



Experimentarium®

- DU BLIVER SJOVT NOK KLOGERE



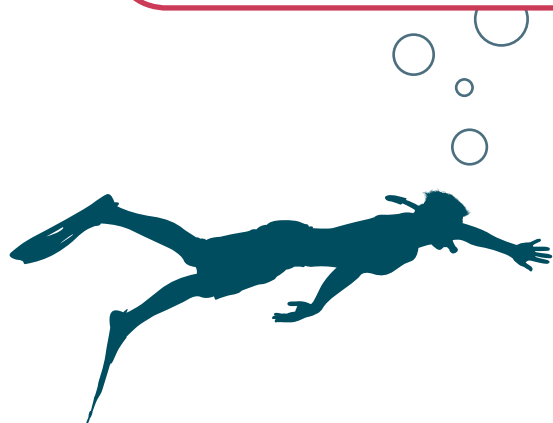
Lærervejledning
4.-6. klasse

VAND
-et hav af oplevelser



Indhold

Tema for 4.-6. klasse: Vi undersøger vand og badesikkerhed	side 3
Om undervisningsforløbet	side 4
Undervisningsforløbet skridt for skridt	side 8
Forklaring til Vandhjulet	side 16
Kopiark	side 17



Skoleservice

'VAND – et hav af oplevelser' er en del af Experimentariums faste udstilling. Åbningstider, priser og anden praktisk information findes på experimentarium.dk. Besøg med skoleklasser skal bookes på forhånd. Book online på experimentarium.dk/forsiden/undervisning

Temaer for skolen

'VAND – et hav af oplevelser' er en udstilling for alle klassetrin i grundskolen. Der er tre lærervejledninger:

- Vi undersøger vand, for 0.-3. klasse
- Vi undersøger vand og badesikkerhed, for 4.-6. klasse
- Vi undersøger vand og havets kræfter, for 7.-9. klasse



VAND – et hav af oplevelser
© Experimentarium 2012

Tekst og redaktion: Lene Hybel Kofod.

Webtekster om udstillingen: Henrik Helsing, Ida Tolbod og Lasse Foghsgaard.

Faglige konsulenter: Kystlivredningschef Erik Bech, Trygfonden. Driftleder Anders Myrhøj, Trygfonden. Fagbogsforfatter i fysik og kemi, Søren Storm. Professor Peter Westh, Institut for Natur, Systemer og Modeller, RUC. Overlæge, MHM Leif Panduro Jensen, Rigshospitalet, Karkirurgisk Afd. Lærer Svend Hessing. Cand. Pæd. Peter Jepsen.

Illustrationer: Jesper Kikkenborg.

Fotos: Thomas Cato.

Billedserie: TrygFonden, Henrik Helsing og Lars Petersen.

Grafisk design: Bysted.

ISBN: 978-87-91400-26-1

Tak til: Lone Skaftø Jepsen og Helle Houkjær for sparring og gode ideer.

Download flere eksemplarer af denne lærervejledning samt masser af ekstramateriale på experimentarium.dk/vand

TrygFonden

Det samlede skolemateriale til 'VAND – et hav af oplevelser' er udviklet i samarbejde med TrygFonden.



Støttet af Den Danske Maritime Fond.



Vi undersøger vand og badesikkerhed

TEMA FOR 4.-6. KLASSE

I Danmark har vi omkring 7400 km kyst, og ingen har længere end 52 km til havet. Vi er vant til at tage til stranden for at nyde vandet. Men havet kan være lunefuldt, og hvert år sker der ulykker, som kunne være undgået, hvis alle vidste mere om vand og badesikkerhed. Netop det tema berører flere af opstillingerne i 'VAND - et hav af oplevelser'.

Eleverne kan opleve på egen krop, hvordan man slipper ud af strømmen i et revlehul. De kan observere, hvorfor redningskransen kan flyde, mens andre ting går til bunds.

Og de kan prøve at løse en opgave med fingrene i iskoldt vand og mærke, hvor farligt hurtigt kulden trænger ind i kroppen.

Elevernes arbejde i udstillingen og på skolen giver dem en masse oplevelser og viden om vand. Og det kvalificerer dem til at tage bestik af forskellige situationer og til at handle mere sikkert, når de er ude at bade eller sejle. Gennem hele forløbet arbejder eleverne ud fra egne forestillinger, og de lærer, hvordan en undersøgelse er bygget op fra start til slut.



- | | | | | | |
|------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------|
| 1 Boldhavet for de små | 7 Havet former kysten | 13 Vibrerende vandkunst | 19 Kinesisk bowle | 25 Vippemusting og sprøjtefisk | 31 Overfladespænding |
| 2 Revlehuller | 8 Vandets bevægelser og former | 14 Skibe i blæsevej | 20 Springvand med kugler | 26 Sandslottet | 32 Gæt lyd i vand |
| 3 De 5 baderåd | 9 Kolde hænder | 15 Byg din egen båd | 21 Vandklokker | 27 Sprøjtehval | 33 Lav lyd i vand |
| 4 Surf-bølgen | 10 Kulden i vandet | 16 Vandhvirvel | 22 Byg selv springvand | 28 Tryksøjle | 34 Vandhvirvel |
| 5 Fysikken i surfing | 11 Skibet synker | 17 Sluser | 23 Laminare vandpølser | 29 Vejr og havstrømme | 35 Bobler i vand |
| 6 Bølger | 12 Opdrift og sikkerhedsudstyr | 18 Vandorglet Nessie | 24 Bølgetoppe | 30 Vandets tilstandsformer | 36 Vandets polaritet |

Kortet findes som kopiark på side 17.
Download kortet og se beskrivelse af udstillingen på experimentarium.dk/vand



Om undervisningsforløbet

OPBYGNING OG VARIGHED

1. Introduktion og forberedelse af tur til Experimentarium

Du starter undervisningsforløbet med at lave et fælles forsøg i klassen og en kort forberedelse af turen til Experimentarium. Under forberedelsen diskuterer eleverne hypoteser om vand og badesikkerhed, som de skal teste i udstillingen.

2. Undersøgelser på Experimentarium

Turen til Experimentarium fungerer som informationsindsamling og som inspiration til at arbejde videre med temaet hjemme på skolen. Under arbejdet i udstillingen støtter du eleverne i at teste hypoteser og prøve opstillinger.

3. Undersøgelser på skolen

Tilbage på skolen samler du op på turen, og eleverne færdiggør de undersøgelser, de arbejdede med i udstillingen. Derefter igangsætter du nye undersøgelser om vand, og eleverne øver sig i at sætte ord på, hvordan deres undersøgelser er bygget op.

4. Elevformidling og evaluering

Du afslutter forløbet ved at lade eleverne formidle, hvad de har fundet ud af om vand, og hvordan de har undersøgt det. Formidlingen vil give dig et indtryk af elevernes udbytte af undervisningsforløbet.

Læringsmål

Undervisningsforløbet har fokus på to læringsmål:

1. Eleverne skal lære om vand og badesikkerhed
2. Eleverne skal lære, hvordan en undersøgelse er bygget op

2 lektioner
à 45 min

1/2 - 1 dag

6-10
lektioner

2 lektioner

I alt 10-14 lektioner
samt en tur til
Experimentarium

FOTOS OG FAGTEKSTER OM UDS STILLINGEN

På experimentarium.dk/vand er der fotos og fagtekster om udstillingen. Fagteksterne er udformet, så de kan bruges af eleverne i deres undersøgelser hjemme på skolen.

OBS!

Besøget i udstillingen ligger i starten af det foreslåede undervisningsforløb, og elevernes arbejde i udstillingen sker ud fra nogle forslag til hypoteser. Derfor bør eleverne vente med at bruge fagteksterne til efter, de har besøgt Experimentarium, da det jo er sjovest at teste hypoteser, hvis man ikke kender udfaldet på forhånd!



UDVALGTE OPSTILLINGER

Kortet på kopiark 1 giver et overblik over udstillingen. Der er udvalgt fire opstillinger, som eleverne skal fokusere særligt på under klassens besøg i udstillingen. Se kopiark 3-6. Derudover kan du selv udvælge flere opstillinger, som eleverne skal prøve, hvis de får tid til overs, eller hvis der er kø.

FORESTILLINGER OM BADESIKKERHED

Flere gange dagligt viser TrygFondens kystlivreddere små forestillinger om badesikkerhed for børn i 0. – 6. klasse: 'Ålen Åge' og 'Drukneulykken'. Forestillingerne annonceres over højtaleren og foregår ved Revlehullet, som derfor er optaget i det pågældende tidsrum.

BILLESERIE

Undervejs i undervisningsforløbet kan du vise kopiark og billeder på storskærm. Billederne kan give eleverne inspiration og ideer til egne undersøgelser. Det hele er samlet i billedserie 2 til dette undervisningsforløb.



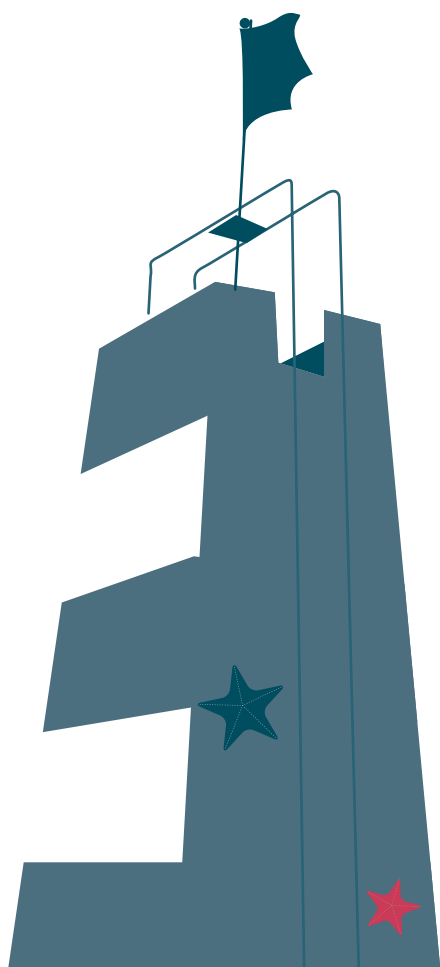
Se kopiark 3-6



Billedserie 2



Billedserie kan downloades på experimentarium.dk/vand

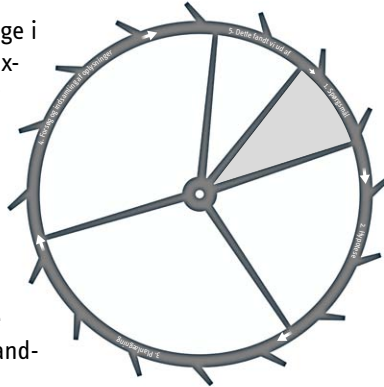




VANDHJULET

Vandhjulet er det redskab, som eleverne skal bruge i deres arbejde med at undersøge vand, både på Experimentarium og på skolen. Vandhjulet rummer fem faser i en undersøgelsesproces. I Vandhjulet er der plads til elevernes planlægning og notater til en hel undersøgelse fra start til slut.

Vandhjulet er enkelt opbygget, men kan ikke fungere som et arbejdsark, der blot udleveres til eleverne. Det kræver en del refleksion at arbejde struktureret med undersøgelser, og hver fase i Vandhjulet bør godkendes, før eleverne går videre. Se forklaring til Vandhjulet side 16.



Vandhjulet kan downloades på experimentarium.dk/vand



Se kopiark 2



Se forklaring til Vandhjulet side 16

DIFFERENTIERING

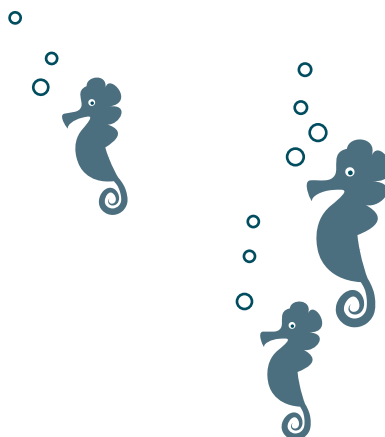
Undervisningsforløbet tager udgangspunkt i, at det er nyt for eleverne at sætte ord på, hvad det vil sige at opstille hypoteser og lave undersøgelser. Derfor er de første undersøgelser i forløbet delvist planlagt på forhånd. På den måde kan eleverne gradvist blive fortrolige med Vandhjulet. Fx skal eleverne i de første undersøgelser arbejde ud fra et allerede defineret spørgsmål, og de skal vælge imellem nogle hypoteser i stedet for at formulere deres egne.

Fagord som "data", "bekræftet" og "afkræftet" er for 4.-6. klasses vedkommende erstattet af "oplysninger" og "passede det, vi troede?"

Afhængigt af elevernes alder og niveau kan de være med til at udfylde flere og flere faser af Vandhjulet og blive introduceret for flere og flere fagord. Lærervejledningen indeholder materiale på flere niveauer, så alle elever kan arbejde med Vandhjulet, uanset om de er øvede i at lave undersøgelser eller ej.

LINKS

På experimentarium.dk/vand finder du og eleverne links til viden om udstillingens temaer og om at arbejde med undersøgelser i naturfag.





FÆLLES MÅL

Undervisningsforløbet berører fra natur/teknik (forkortet):

- undersøge, vurdere og beskrive stofegenskaber, hverdagsfænomener og menneskets kropsfunktioner
- kende til skrevne og uskrevne regler om at færdes sikkert og hensynsfuldt i naturen
- give eksempler på naturanvendelse
- formulere spørgsmål og hypoteser
- planlægge og gennemføre undersøgelser med udgangspunkt i åbne og lukkede opgaver
- arbejde hensigtsmæssigt med forskellige undersøgelsesmetoder og udstyr
- kategorisere undersøgelsesresultater og formidle egne og andres data fra undersøgelser, eksperimenter og faglig læsning med relevant fagsprog

Undervisningsforløbet berører fra idræt:

- kende metoder til at sikre sig selv i vand

BEGREBER OG FAGORD

Udvælg eventuelt en række af nedenstående begreber og fagord som dine elever skal stifte bekendtskab med i undervisningsforløbet. På side 15 er der ideer til, hvordan du kan bruge dem i evaluering af elevernes udbytte af forløbet.

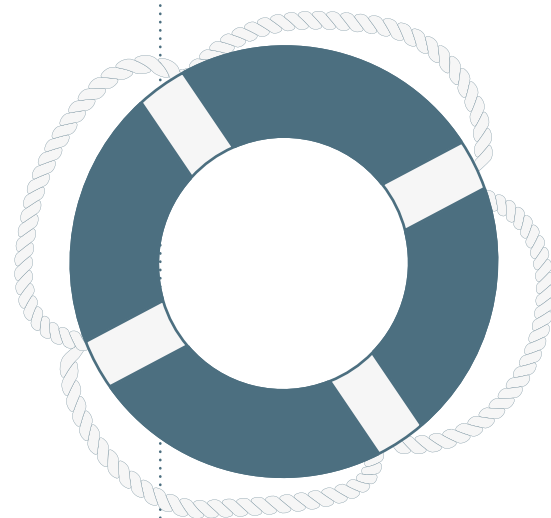
De udvalgte opstillinger berører følgende begreber og fagord:

- revlehul
- bølgedannelse
- topbrydning
- styrtbrydning
- vindforhold
- strømforhold
- nedkøling
- hypotermi
- sikkerhedsudstyr
- flyde
- synke
- opdrift
- massefylde
- materialers densitet
- Arkimedes' lov
- de 5 baderåd
- selv-redning

Listen kan forlænges afhængigt af hvilke undersøgelser eleverne laver hjemme på skolen.

4.-6. klasses arbejde med Vandhjulet berører følgende begreber og fagord:

- undersøgelse
- spørgsmål
- hypotese
- planlægning
- forsøg
- oplysninger
- materialer
- udstyr
- fremgangsmåde





Undervisningsforløbet skridt for skridt

1 INTRODUKTION OG FORBEREDELSE AF TUR TIL EXPERIMENTARIUM

Introduktion

Fortæl klassen om:

- undervisningsforløbets opbygning
- læringsmålene
- hvad eleverne skal formidle som afslutning på forløbet

Lav et fælles forsøg for at introducere hvad en hypotese er:

Hæld vand i akvariet. Vis den skrællede og den ikke-skrællede appelsin til klassen.

Spørg så eleverne: "Hvad sker der med de to appelsiner, når de lægges i vandet?"

Skriv elevernes forslag på tavlen. Fortæl at man kalder disse forslag, gæt eller formodninger for hypoteser. Læg appelsinerne i vandet og snak med eleverne om deres hypoteser. Passede de?

Snak om hvad der kan forklare, at den skrællede appelsin synker, mens den ikke-skrællede flyder. Sæt skrællen tilbage på den ene appelsin, læg den i vandet og snak om hvilke egenskaber appelsinskrællen har. Sammenlign med en redningskrans eller en redningsvest.

Vis et billede af Vandhjulet på storskærm og fortæl at det skal bruges, hver gang klassen laver undersøgelser, dvs. også på turen til Experimentarium. Fortæl kort om Vandhjulets fem faser, men undlad at gå for meget i detaljer. Eleverne vil lære Vandhjulet at kende undervejs i undervisningsforløbet, imens de bruger det.

Forberedelse af tur til Experimentarium

Fortæl eleverne hvad formålet med turen er:

De skal prøve en række opstillinger i udstillingen for at teste hypoteser og indsamle oplysninger, som skal bruges efter turen.

Vis kortet over udstillingen på storskærm og fortæl lidt om hvad man kan opleve og prøve. Fortæl at klassen skal have særligt fokus på fire opstillinger om vand og badesikkerhed: "Revlehuller", "Opdrift og sikkerhedsudstyr", "Bølger" og "Kolde hænder". Vis på kortet hvor de er.

Udpeg også de opstillinger, du selv har udvalgt, og som eleverne skal prøve, hvis de får tid til overs, eller hvis der er kø. Fortæl desuden, at der ind imellem vises forestillinger om badesikkerhed ved Revlehullet.



PRAKTISK

Lokalekrav: Computer og storskærm samt adgang til vand

Tidsforbrug: 2 lektioner

Elevinddeling: Hele klassen samlet, derefter grupper à max 4 elever

Materialer: Billedserie 2, plastakvarie, 2 appelsiner eller mandariner (skræl den ene i ét stykke), kopiark 3-6 til hver gruppe

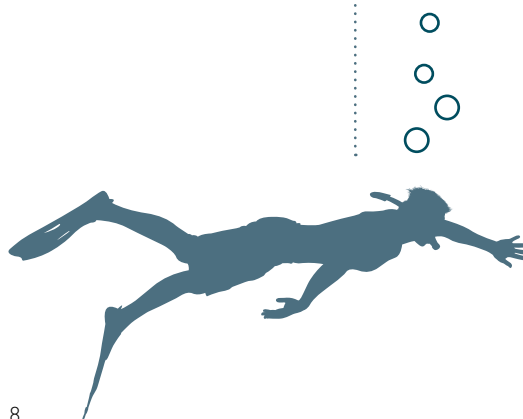


Billedserie 2 nr. 2

Se forklaring til Vandhjulet side 16



Billedserie 2 nr. 1





Vis billeder af de fire Vandhjul som skal bruges på Experimentarium (kopiark 3-6).

Forklar kopiarkenes opbygning og fortæl om:

- hvad de fire opstillinger på Experimentarium handler om, og hvordan de skal bruges
- hvilket spørgsmål klassen skal undersøge ved hver opstilling
- hvilke hypoteser eleverne skal vælge imellem og teste ved hver opstilling

OBS!

Det er sjovest at lave forsøg, hvis man ikke kender udfaldet på forhånd. Derfor: Afslør endelig ikke svarene på spørgsmålene! Og vent med at lade eleverne kigge på udstillingens hjemmeside til klassen er tilbage på skolen igen efter besøget på Experimentarium.

Del kopiark 3-6 ud til hver gruppe. Bed grupperne gennemgå ét kopiark ad gangen. De skal nu:

- Læse fase 1 (Spørgsmål).
- Diskutere fase 2 (Hypotese) og begrunde valget af hypotese skriftligt. Hjælp eventuelt med at formulere begrundelserne.
Vigtigt: Eleverne behøver ikke at være enige med hinanden i grupperne. Det gælder faktisk ikke om at "få ret"! Fortæl hvorfor: Dels skal alle hypoteser i hvert Vandhjul testes på Experimentarium. Og dels får man ofte lige så meget viden ud af at få afkræftet en hypotese som at få den bekræftet.
- Læse fase 3 (Planlægning) og udfylde "Hvem gør hvad?"

Fortæl at Vandhjulets fase 4 (Forsøg og indsamling af oplysninger) skal udfyldes på Experimentarium, og at fase 5 (Dette fandt vi ud af) skal udfyldes, når klassen er tilbage på skolen. Saml gruppernes Vandhjul ind og gem dem til turen på Experimentarium.

Fortæl klassen om de praktiske ting i forhold til turen. Lad også gerne grupperne selv lave en tidsplan for deres aktiviteter under besøget (fx hvornår de arbejder fagligt, hvornår de holder pause osv.) Tidsplan og Vandhjul vil tilsammen give eleverne et klart billede af formålet med turen, og hvad der skal foregå på Experimentarium.



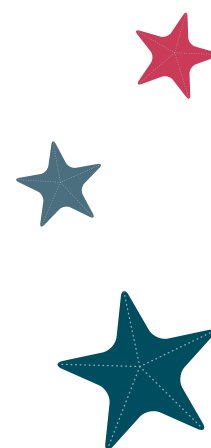
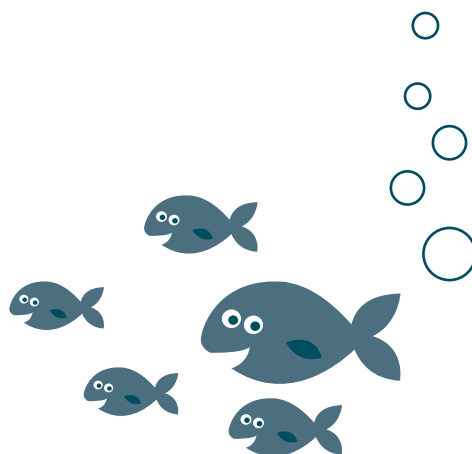
Kopiark 3-6



Billedserie 2 nr. 3-6



PRAKTISK
Elevinddeling:
Grupper á max 4 elever





2 TUR TIL EXPERIMENTARIUM

Ankomst

Få samling på klassen inden I går hen til udstillingen. Uddel Vandhjul og kort over udstillingen. Repetér hvor og hvornår I mødes i løbet af dagen. Rids op hvordan grupperne skal arbejde:

Eleverne finder opstillingerne ved hjælp af kortet, og de prøver hver opstilling ved at følge "Hvem gør hvad" på Vandhjulet. Hvis der er kø ved de fire udvalgte opstillinger, skal eleverne bruge ventetiden til at prøve nogle af dem, du har valgt. Vis på kortet hvor disse er. Mind også om, at der ind imellem vises forestillinger om badesikkerhed ved Revlehullet.

Arbejde i udstillingen

Fordel lærerkræfterne i de områder eleverne arbejder. Hjælp grupperne med at komme i gang og med at holde fast i deres planer. Hjælp eventuelt med at teste hypoteser og skrive oplysninger i Vandhjulene. Tillad at grupperne holder små hvilepauser eller fænges af noget uventet, men relevant. Hjælp eventuelt med at formulere nye spørgsmål som kan være interessante for det videre arbejde på skolen. Prøv også selv opstillingerne uden at forstyrre elevernes undersøgelser. Det giver dig en fornemmelse af, hvad eleverne oplever.

Når grupperne har testet hypoteser ved alle fire opstillinger, skal de have godkendt deres noter i Vandhjulene. Saml Vandhjulene ind. Klassen skal arbejde videre med dem hjemme på skolen.

3 OPSAMLING PÅ TUREN

Fælles snak om turen

Lad eleverne fortælle om deres oplevelser på Experimentarium. Tag en kort snak om hvordan det var at arbejde med Vandhjulene.

Grupperne færdiggør undersøgelserne

Del Vandhjulene fra turen ud til grupperne. Bed eleverne se på deres indsamlede oplysninger og diskutere om deres hypoteser passede, og om de har fået svar på spørgsmålet.

Bed dem eventuelt også om at overveje om de indsamlede oplysninger er i tråd med, hvad der ellers er af viden på området i fx bøger eller på nettet. Grupperne kan indhente supplerende oplysninger fra udstillingens hjemmeside, andre netsteder eller måske fra bøger eller eksperter. Oplysninger herfra skal skrives i fase 4. Lad dem derefter udfylde fase 5 (Dette fandt vi ud af) i hvert Vandhjul.

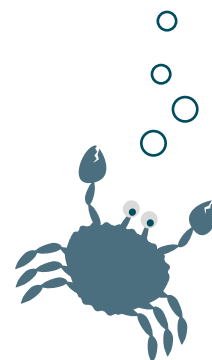


PRAKTISK

Tidsforbrug: ½ - 1 dag. Arbejde i udstillingen: Ca. 2 lektioner

Elevinddeling: Samme grupper som sidst

Materialer: Gruppernes Vandhjul fra sidste lektion samt kopiark 1 til hver gruppe



PRAKTISK

Lokalekrav: Hvis du vil bruge billedserie 2: Computer og storskærm

Tidsforbrug: 2 lektioner

Elevinddeling: Samme grupper som sidst

Materialer: Gruppernes Vandhjul fra turen til Experimentarium og deres kort over udstillingen. Eventuelt billedserie 2



Kopiark 3-6



Billedserie 2 nr. 1 og 3-6



Fremlæggelser

Hver gruppe skal nu fremlægge arbejdet med et af de fire Vandhjul. Det gør ikke noget, at flere grupper fortæller om den samme undersøgelse. Grupperne skal fortælle ud fra de fem faser i Vandhjulet:

Fase 1: Hvilket spørgsmål skulle undersøges?

Fase 2: Hvilken hypotese valgte gruppen inden turen, og hvordan begrundede de det?

Fase 3: Hvilken opstilling skulle de prøve på Experimentarium, og hvem skulle gøre hvad?

Fase 4: Hvordan gik det med at prøve opstillingen, og hvilke oplysninger skrev gruppen ned?

Fase 5: Hvilken hypotese passede? Hvad viste de indsamlede oplysninger? Fik gruppen svar på spørgsmålet?

Fortæl om den lille pil mellem fase 5 og fase 1. Pilen symboliserer, at der ofte opstår nye hypoteser i løbet af en undersøgelse. Derfor giver det tit mening at "lade Vandhjulet køre rundt" et antal gange for at få svar på et spørgsmål. Konkret ville dette ske ved, at eleverne udfylder et nyt Vandhjul, men med samme spørgsmål i fase 1.

Opsamling

Snak om klassens undersøgelser samlet set:

Er alle 4 spørgsmål blevet besvaret? Har nogle grupper fx fået bekræftet en bestemt hypotese, mens andre grupper ikke har? Diskuter i givet fald hvad årsagen mon kan være. Har grupperne fx gjort nøjagtig det samme, eller har der været små eller store forskelle? Og hvilken betydning kan det have?

Hvad ved klassen nu om revlehuller, afkøling af kroppen, bølger, sikkerhedsudstyr og opdrift?

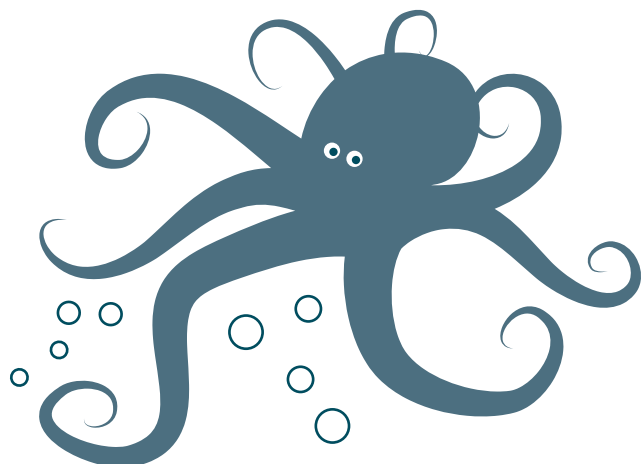
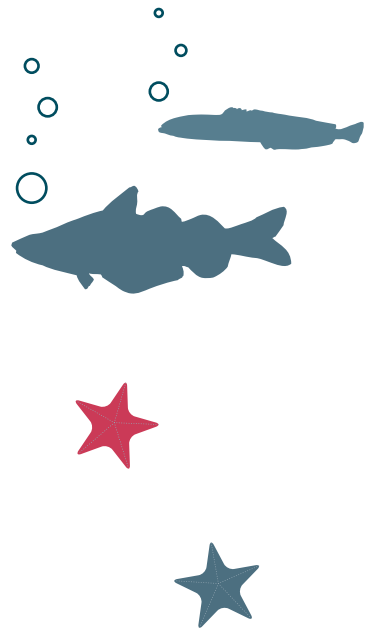
Hvad ved klassen nu om at lave undersøgelser?

Fortæl og vis også gerne selv mere om de begreber eleverne har undersøgt på Experimentarium.

OBS!

Inden næste lektion

I de næste lektioner skal klassen arbejde med nye undersøgelser om vand og badesikkerhed. Vurder om eleverne er i stand til selv at planlægge undersøgelser ud fra deres egne spørgsmål og hypoteser (gå til 4a), eller om de har behov for at lægge ud med nogle undersøgelser, som er planlagt på forhånd (gå til 4b).





4a UNDERSØGELSER SOM ELEVERNE PLANLÆGGER

Lektion 1

Formulering af nye undersøgelsesspørgsmål

Fortæl eleverne at de skal arbejde med deres egne undersøgelser om vand og badesikkerhed, og at første skridt er at finde et spørgsmål, de vil undersøge. Det kan være noget, de undrer sig over eller gerne vil vide mere om.

Vis kortet over udstillingen og snak om hvilke nye spørgsmål om vand og badesikkerhed, udstillingen har givet ideer til. Lav en fælles brainstorm.

Vis inspirationsbilleder og få flere spørgsmål på brainstormlisten.

Lad eventuelt også eleverne gå på biblioteket og på experimentarium.dk/vand hvor de kan bruge udstillingens tekster og links til at finde flere ideer til spørgsmål.

OBS!

Inden næste lektion

Kig grundigt på elevernes forslag til spørgsmål og tjek om de er velegnede for eleverne:

1. Prøv om du selv kan formulere en hypotese ud fra spørgsmålet.
2. Overvej dernæst om din hypotese kan testes via praktiske forsøg på skolen eller i nærmiljøet.

Hvis det virker svært for dig at formulere en brugbar hypotese til et spørgsmål, så er det helt sikkert også svært for eleverne. Fjern i givet fald det pågældende spørgsmål.

Hvis elevernes liste over spørgsmål er blevet meget kort, kan du selv foreslå nogle egnede spørgsmål eller tilføje disse:

- Hvordan opstår bølger?
- Hvorfor holder en våddragt på kropsvarmen?
- Hvor badevenlig er vores nærmeste strand?
- Hvorfor gør det ondt i ørerne at dykke?
- Hvorfor skal man være forsigtig med at bade, når det er fralandsvind?



PRAKTISK

Tidsforbrug: 6-10 lektioner, hvoraf den første bør afholdes separat

Lektion 1

Lokalekrav: Computer og stor-skærm. Eventuelt elevcomputere med netforbindelse samt adgang til skolebiblioteket

Elevinddeling: Hele klassen samlet

Materialer: Billedserie 2



Billedserie 2 nr. 1 og 10-24





Lektion 2 – 6/10

Gruppearbejde med elevernes egne undersøgelser

Om fase 1 - Spørgsmål:

Vælg mellem to muligheder:

1. Giv grupperne lov til frit at vælge et spørgsmål de vil undersøge. På denne måde opnår klassen samlet set at arbejde med mange forskellige aspekter af vand og badesikkerhed.
Eller:
2. Lad alle grupper arbejde med det samme spørgsmål (valgt af dig eller ved afstemning) men lad hver gruppe formulere deres egen hypotese. På denne måde opnår klassen samlet set at indsamle mange oplysninger om det samme spørgsmål.

Vis eventuelt det tomme Vandhjul på storskærm og repetér de fem faser i en undersøgelse. Giv så hver gruppe kopiark 2 og hjælp dem med at arbejde med faserne én efter én. De kan skrive på bagsiden af Vandhjulet, hvis der ikke er plads nok på for-siden. Du skal godkende hver fase, så eleverne ikke bevæger sig ud af et sidespor.

Om fase 2 - Hypotese:

Grupperne kan lave flere forslag til hypoteser, hvorefter de vælger den, de vil teste.

Om fase 3 - Planlægning:

Denne fase er omfattende, så her har de fleste grupper brug for hjælp. Hjælp med at beskrive hvad grupperne konkret vil gøre for at teste hypotesen: Kan de udtænke et forsøg? Kom eventuelt med forslag. Hvordan skal forsøget konkret foregå skridt for skridt? Hvilke materialer skal der bruges? Grupperne kan vælge at supplere forsøget med at indhente oplysninger fra udstillingens hjemmeside, andre netsteder eller måske fra bøger eller eksperter.

Grupperne skal også beslutte, hvordan de bedst husker de oplysninger, de samler ind. Det kan gøres på mange måder, fx via et enkelt skema, en liste, lyd- og billedoptagelse eller måske en kombination. Hvis de vælger at bruge et skema, kan du give ideer til at udforme det. Du kan også hjælpe med at skaffe materialer.

Afrunding af en undersøgelse og start på en ny

Snak undersøgelsen igennem med hver gruppe når de har taget turen hele vejen rundt i Vandhjulet. Hvordan fungerede processen? Var der oplagte fejlkilder, dvs. ting som utilsigtet påvirkede undersøgelsens resultater? Hvilke oplysninger har undersøgelsen givet? Hvad mener gruppen, de indsamlede oplysninger viser?

Skal gruppen undersøge det samme spørgsmål ud fra en ny hypotese (symboliseret ved den lille pil mellem fase 5 og 1), eller er de klar til at undersøge et nyt spørgsmål fra listen? I begge tilfælde skal de bruge et nyt tomt Vandhjul (kopiark 2), og en ny undersøgelsesproces begynder.



PRAKTISK

Lektion 2 - 6/10, eventuelt fordelt over flere dage

Lokalekrav: Gerne natur-fagslokale, adgang til vand, eventuelt elevcomputere med netforbindelse samt adgang til skolebiblioteket. Hvis du vil bruge billedserie 2: Computer og storskærm

Elevinddeling: 2-4-mands grupper

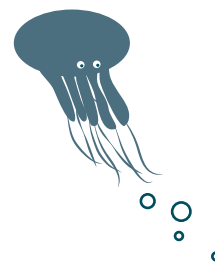
Materialer: Kopiark 2 til hver gruppe. Derudover vil behovet for materialer afhænge af hvilke undersøgelser eleverne laver. Eventuelt billedserie 2



Billedserie 2 nr. 2



Kopiark 2



OBS!

GÅ NU TIL PKT. 5



4b UNDERSØGELSER SOM ER PLANLAGT PÅ FORHÅND

Gruppearbejde

Repetér de fem faser i en undersøgelse. Vis eventuelt det tomme Vandhjul på stor-skærm imens.

Vælg så mellem to muligheder:

1. Skriv spørgsmålene fra Vandhjulene i kopiark 7-9 op på tavlen. Lad grupperne diskutere hvilket spørgsmål de vil undersøge og giv dem det tilhørende kopiark. På denne måde opnår klassen samlet set at arbejde med flere forskellige aspekter af vand og badesikkerhed.

Eller:

2. Giv alle grupper det samme kopiark og lad dermed klassen gennemføre den samme undersøgelse. På denne måde opnår klassen samlet set at indsamle mange oplysninger om det samme spørgsmål.

Hjælp grupperne med at forstå og arbejde med faserne i Vandhjulet. Under fase 4 kan eleverne eventuelt prøve at finde ud af, om deres oplysninger er i tråd med andre gruppers oplysninger, og hvad der ellers er af viden på området i fx bøger eller på nettet. Godkend hver fase inden de går videre til den næste.

Afrunding af en undersøgelse og start på en ny

Snak undersøgelsen igennem med hver gruppe når de har taget turen hele vejen rundt i Vandhjulet. Hvordan fungerede processen? Var der oplagte fejlkilder, dvs. ting som utilsigtet påvirkede undersøgelsens resultater? Hvilke oplysninger har undersøgelsen givet? Hvad mener gruppen, de indsamlede oplysninger viser?

Skal gruppen undersøge det samme spørgsmål ud fra en ny hypotese (symboliseret ved den lille pil mellem fase 5 og 1), eller er de klar til at undersøge et nyt spørgsmål? I begge tilfælde skal gruppen bruge et nyt Vandhjul (kopiark 2), og en ny undersøgelsesproces begynder.

Vurdér løbende om eleverne er klar til at arbejde med egne undersøgelser (gå i givet fald til 4a), eller om de fortsat skal holde sig til undersøgelser, der er planlagt på forhånd.



PRAKTISK

Lokalekrav: Gerne naturfagslokale, adgang til vand, eventuelt elevcomputere med netforbindelse samt adgang til skolebiblioteket. Hvis du vil bruge billedserie 2: Computer og stor-skærm

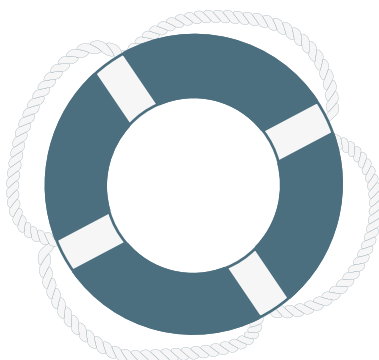
Tidsforbrug: 6-10 lektioner, eventuelt fordelt over flere dage

Elevinddeling: 2-4-mands grupper

Materialer: Kopiark 7-9 samt materialer til de enkelte undersøgelser (angivet på kopiarkene). Eventuelt billedserie 2



Billedserie 2 nr. 2





5 FORMIDLING OG EVALUERING

Formidling

Som afrunding på undervisningsforløbet skal grupperne formidle en eller flere af deres undersøgelser om vand og badesikkerhed. Grupperne skal bruge Vandhjulet som ramme og fortælle om indholdet af hver af de fem faser i undersøgelsen.

Vælg en fælles formidlingsform eller lad hver gruppe vælge hvordan de vil formidle deres arbejde. Det kan være mundtligt og praktisk ved et lille foredrag, hvor forsøget også vises. Det kan også være via tekst og billeder, fx i form af plancher eller en rapport ud fra Vandhjulets fem faser.

Evaluering

Elevernes formidling vil give dig en fornemmelse af deres faglige udbytte af forløbet. Her kan du bruge listen over de begreber og fagord, dine elever skulle stifte bekendtskab med i forløbet. Du kan fx skrive begreberne og fagordene op og efter fremlæggelserne og snakke med eleverne om, hvad de betyder. Eller du kan lade eleverne lave begrebskort efter formidlingen og diskutere, hvordan begreberne er relateret til hinanden. Du kan også vælge at inddrage eleverne i vurderingen af hinandens arbejde efter formidlingen.

Formidling for gæster

Det er ofte motiverende for eleverne at have andet publikum end deres egen klasse, så hvis I har mulighed for det, kan I invitere gæster til at komme og se og høre om jeres arbejde. Hvis flere klasser på skolen har besøgt 'VAND - et hav af oplevelser', kan de formidle for hinanden. I kan også invitere en mindre klasse eller forældrene.



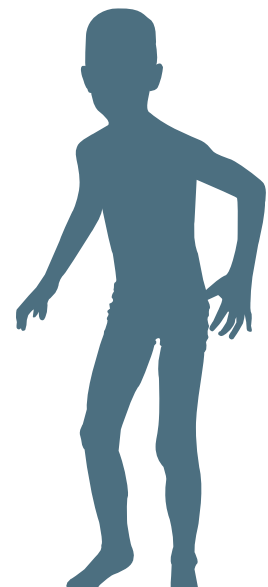
PRAKTISK

Lokalekrav: Gerne naturfagslokale, adgang til vand, eventuelt elevcomputere og storskærm

Tidsforbrug: 2 lektioner

Elevinddeling: Grupper

Materialer til hver gruppe:
Materialer til de undersøgelser der skal formidles





Forklaring til Vandhjulet

Eleverne bruger Vandhjulet til at strukturere deres arbejde med at lave undersøgelser. Vandhjulets fem faser giver eleverne et indblik i, hvordan en undersøgelse er bygget op fra start til slut. Eleverne vil opleve, at de af og til er nødt til at springe lidt frem og tilbage mellem faserne, inden en undersøgelse kan afsluttes.

Vandhjulet er enkelt opbygget, men kan ikke fungere som et arbejdsark, der blot udleveres til eleverne. Det kræver en del refleksion at arbejde struktureret med undersøgelser, og hver fase i Vandhjulet bør godkendes, før eleverne går videre.

5. Dette fandt vi ud af

Nu studerer eleverne deres oplysninger og overvejer, om hypotesen blev be- eller afkræftet eller ingen af delene. De vurderer også, hvad de indsamlede oplysninger viser, og om det er muligt at give et svar på spørgsmålet.

Den lille pil symboliserer, at der ofte opstår nye hypoteser i løbet af en undersøgelse. Derfor giver det tit mening at "lade Vandhjulet køre rundt" et antal gange for at få svar på et spørgsmål. Konkret vil dette ske ved, at eleverne udfylder et nyt Vandhjul, men med samme spørgsmål i fase 1.

4. Forsøg og indsamling af oplysninger

Her udfører eleverne forsøg og indsamler oplysninger på den planlagte måde. Det er vigtigt at skrive alle oplysninger ned, uanset om de be- eller afkræfter hypotesen! De skal også notere eventuelle bemærkninger til indsamlingen af oplysninger, fx om der var fejlkilder, dvs. ting som utilsigtet påvirkede undersøgelsens resultater.

1. Spørgsmål

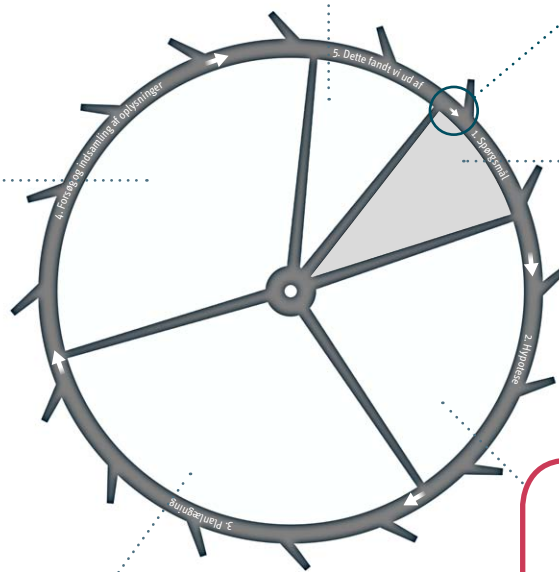
Her skriver eleverne det spørgsmål, de skal undersøge. Spørgsmålet kan være valgt på forhånd, eller det kan vælges af eleverne.

2. Hypotese

En hypotese er en formodning om, hvad svaret på spørgsmålet er. En hypotese kan være alt fra en svag fornemmelse - et gæt - til en fagligt velbegrundet antagelse. Eleverne behøver ikke at være enige i en hypotese. Det gælder ikke om at "få ret", for uanset hvad et forsøg eller en søgning på nettet viser, er man kommet nærmere et svar på spørgsmålet.

3. Planlægning

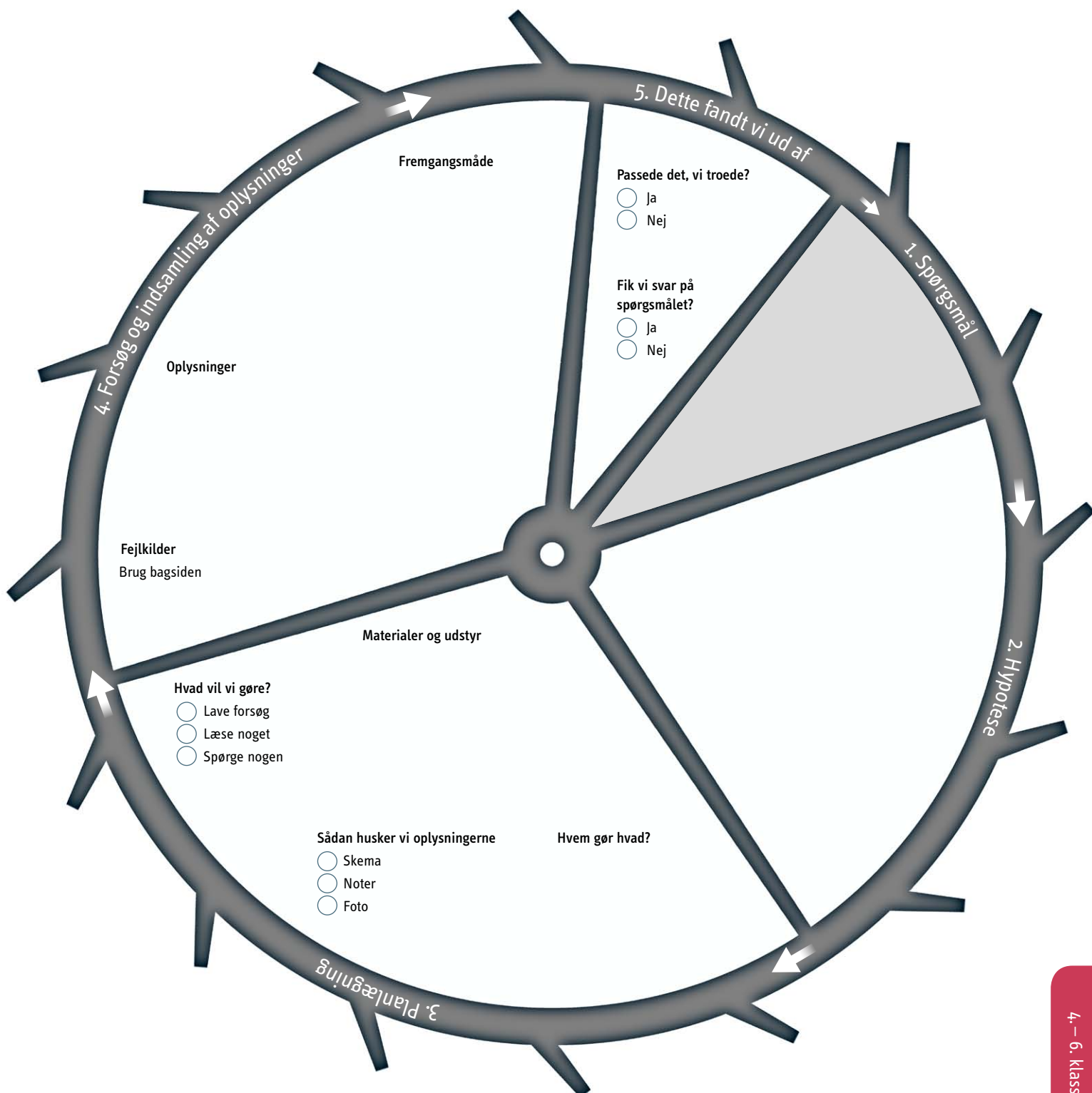
Planlægningen er en stor del af undersøgelsen. Her skal eleverne udtænke et forsøg, de vil lave for at teste hypotesen og indsamle oplysninger. De kan eventuelt også finde oplysninger ved at læse noget eller spørge en ekspert. Eleverne skal beskrive, hvad de vil gøre: Hvilket forsøg vil gruppen lave? Hvordan skal det konkret foregå skridt for skridt? Hvilke materialer og hvilket udstyr vil de bruge? Hvem i gruppen skal gøre hvad? Grupperne skal også aftale, hvordan de bedst får styr på og husker de indsamlede oplysninger. Det kan gøres på mange måder, fx via et enkelt skema, en liste, lyd- og billedoptagelse eller måske en kombination.





KOPIARK 2

Vandhjulet





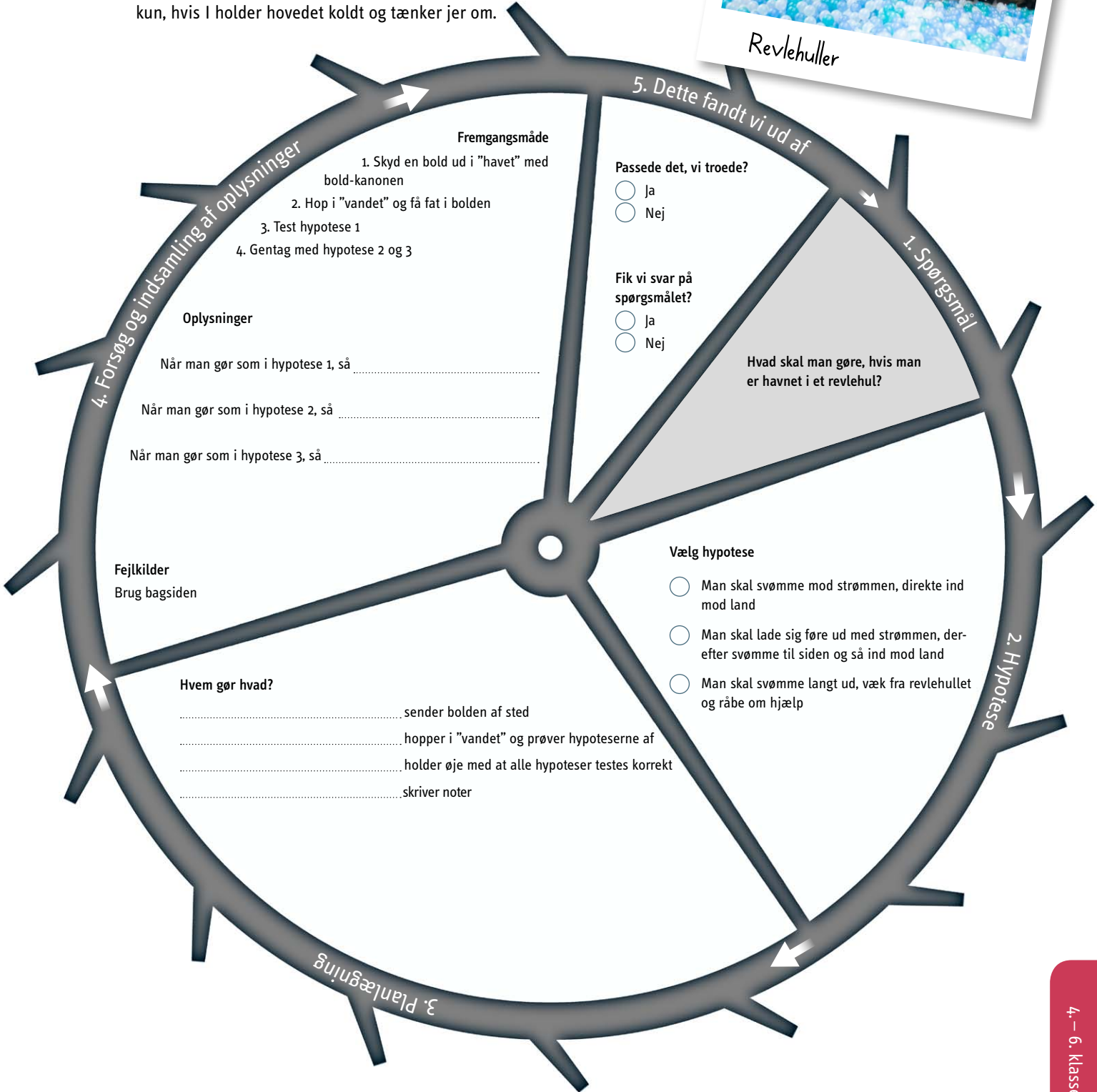
KOPIARK 3

Revlehuller

I denne model af et revlehul er en bold drevet til havs. I skal forsøge at hente bolden og svømme sikkert tilbage på land igen. I revlehullet mærker I en kraftig udadgående strøm. I kan godt slippe ud af strømmen. Men kun, hvis I holder hovedet koldt og tænker jer om.



Revlehuller





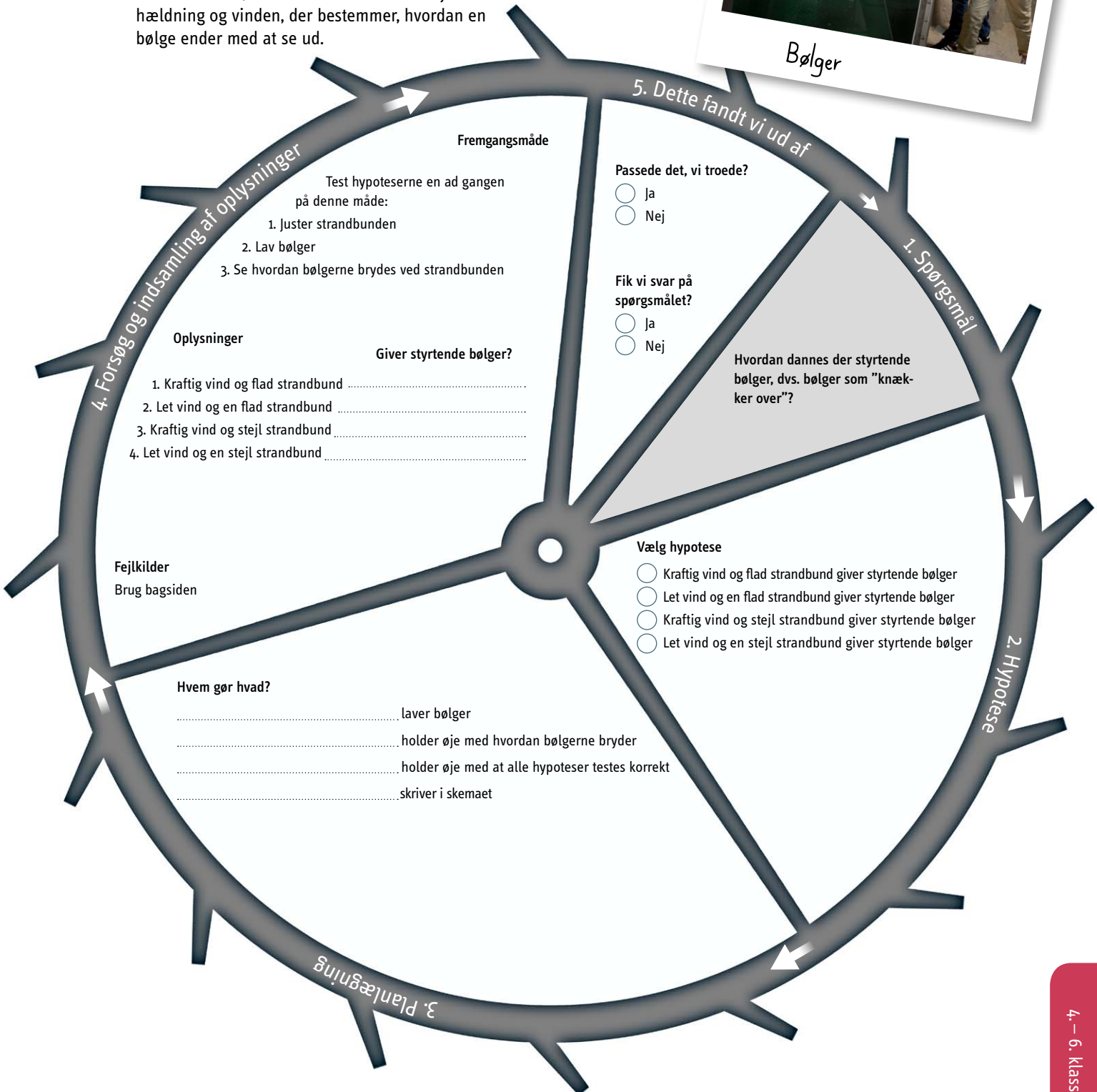
KOPIARK 4

Bølger

Her skal I forestille Jer, at I er vinden, der sætter gang i en bølge. Det gør I ved at skubbe til en stor plade i den ene ende af et langt bassin. I skal selv bestemme, om stranden skal være stejl eller flad. For det er strandens hældning og vinden, der bestemmer, hvordan en bølge ender med at se ud.



Bølger





KOPIARK 6

Opdrift og sikkerhedsudstyr

Den græske matematiker og fysiker, Arkimedes, fandt ud af hvorfor noget flyder eller synker. Her kan I selv undersøge forskellige tings opdrift.



Opdrift og sikkerhedsudstyr

5. Dette fandt vi ud af

Passede det, vi troede?
 Ja
 Nej

Fik vi svar på spørgsmålet?
 Ja
 Nej

1. Spørgsmål
 Hvilke ting kan flyde, hvilke kan synke, og hvilke ting kan presses ned under vandet?

Lav hypoteser ved at sætte krydser:

Flyder?	Synker?	Kan presses under vand?	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Træ
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Metal
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Plastik
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Redningsvest
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Redningskrans
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bowlingkugle

2. Hypotese

4. Forsøg og indsamling af oplysninger

Fremgangsmåde
 Tag en ting ad gangen og se om den flyder eller synker, og om den kan presses under vandet

Oplysninger

Flyder?	Synker?	Kan presses under vand?	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Træ
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Metal
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Plastik
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Redningsvest
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Redningskrans
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bowlingkugle

3. Planlægning

Hvem gør hvad?

..... prøver om tingene flyder eller synker
 prøver om tingene kan presses under vandet
 holder øje med at alle hypoteser testes korrekt
 krydser af i skemaet

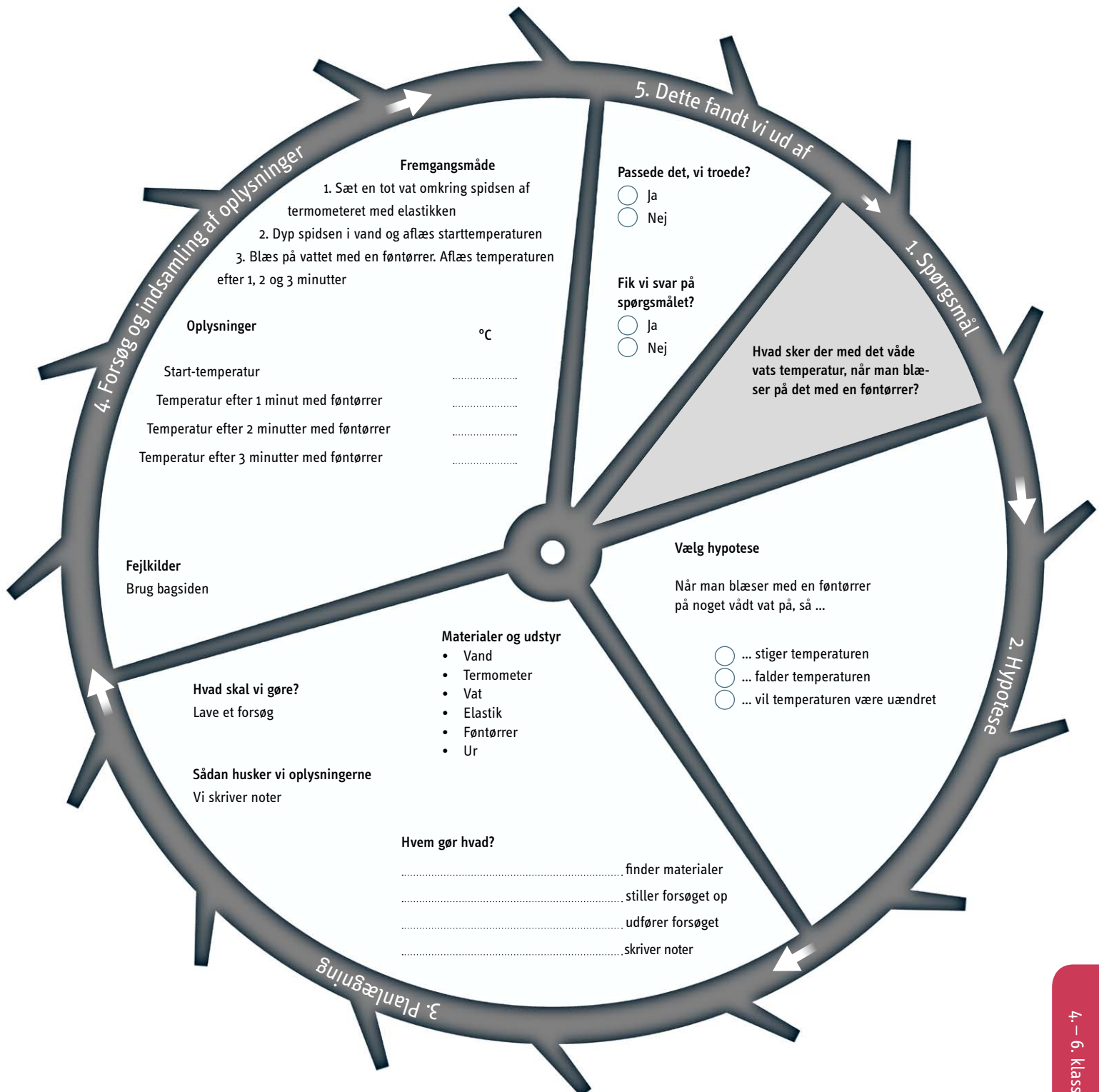
Fejlkilder
 Brug bagsiden



KOPIARK 7

Undersøgelse om badning og kulde

Alle ved, at det føles koldt at komme op af vandet efter badning. I kan få en forklaring ved at blæse med en føntørrer på noget vådt vat.

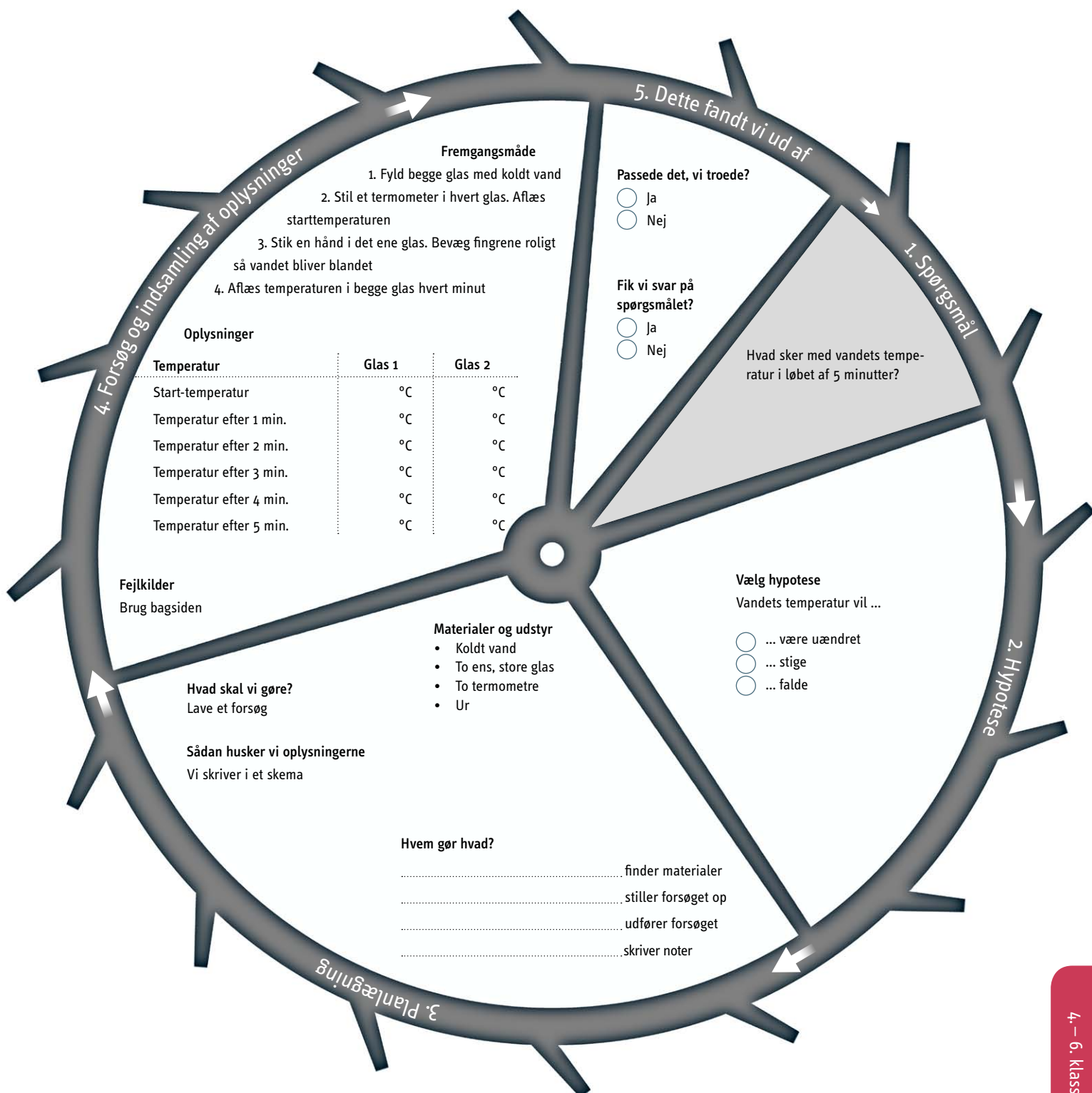




KOPIARK 8

Undersøgelse om koldt vand og kroppen

Det er farligt at bade længe i koldt vand. I kan få en forklaring ved at dyppe en hånd i et koldt glas vand et stykke tid og måle temperaturen.





KOPIARK 9

Undersøgelse om hvorfor ting flyder

