

TEKNOLOGIFORSTÅELSE

NATUR/TEKNOLOGI 6. KLASSE

EFTERÅR

Oversvømmelse

Udarbejdet af Stefan Mandal Mortensen i samarbejde med Ulrich Pedersen Dahl, Steffen Elmose, Niels Anders Illemann Petersen og Allan Skindhøj Sørensen*

*Materialet er udviklet af Københavns Professionshøjskole, Professionshøjskolen UCN, VIA University College samt læremiddel.dk for Børne- og Undervisningsministeriet under rammerne for Forsøg med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning. Læs mere om forsøget på www.tekforsøget.dk og www.emu.dk.



KØBENHAVNS
PROFESSIONS
HØJSKOLE



LÆRE
MIDDEL
ØDK



VIA University
College

UCN

RAMBOLL

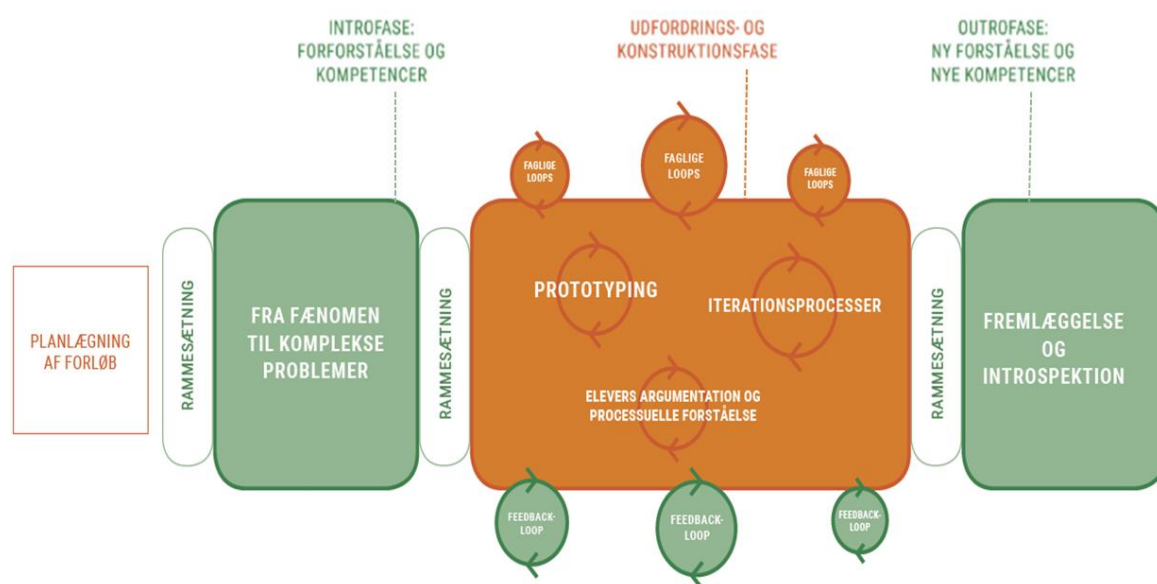
INDHOLDSFORTEGNELSE

1. Forløbsbeskrivelse	3
1.1 Beskrivelse	3
1.2 Rammer og praktiske forhold	4
2. Mål og faglige begreber.....	5
3. Forløbsnær del.....	7
3.1 Introfase: Forforståelse og kompetencer	7
3.2 Udfordrings- og konstruktionsfase.....	9
3.3 Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer	11
4. Perspektivering.....	12
4.1 Evaluering	12
4.2 Progression	12
4.3 Differentieringsmuligheder.....	12

1. Forløbsbeskrivelse

Forløbet er bygget op over det didaktiske format for prototyperne med en introducerende del, en mere undersøgende/eksperimenterende del og en outro-del med opsamlings og evalueringer, se figur 1.

Figur 1: Forløbsmodel for prototyperne



1.1 Beskrivelse

I februar 2020 blev der sat rekord for mængden af nedbør, nogensinde. Det resulterede i oversvømmelser mange steder og ødelæggelser for millioner af kroner. Værst af alt er dog frygten for, at oversvømmelserne er en del af klimaforandringer, og derfor vil blive værre. Siden man begyndte at måle nedbør i 1874, kan man konstatere, at nedbørsmængden er for opadgående. I løbet af februar måned 2020 er der gjort forskellige tiltag for at imødegå faren for oversvømmelse. Der lægges sandsække ved åer, søer og vandløb og desuden kampesten centrale steder, der skal fungere som bølgebrydere i tilfælde af storm. Oversvømmelse som en præsent fare i Danmark nu og i fremtiden står centralt for forløbets problemfelt. Vandets kredsløb og meteorologiske fænomener er vigtige for forståelsen af de omstændigheder, som indtræffer, når oversvømmelser rammer, som fx i februar 2020. Til yderligere uddybning kan der arbejdes med at lokalisere de områder i Danmark, som er særligt ramt, og der kan desuden sættes spørgsmålstejn ved, hvorfor? I den forbindelse er ændringer af vandløb særligt i Jylland interessante, fordi vi med ønsket om øget vandhastighed i vandløbene og plads til marker, samtidigt har svækket vandløbenes evne til at moderere nedbør.

Produkt

Elever skal designe et system til afhjælpning af problemet med oversvømmelser, herunder mulig konstruktion af dige.

Systemet kan fx:

- Detektere vandstandsstigning
- Afgive alarm ved forhøjet vandstand
- Pumpe vand væk fra kritiske områder
- Aktivere en sluse til omdirigering af vand, fx til hav

1.2 Rammer og praktiske forhold

1.2.1 Samlet varighed

7-10 lektioner

Forløbet kan tage udgangspunkt i øget nedbørsmængde og sammenholde dette med den aktuelt varme vinter. De foreslåede loops er i så fald "Vandets kredsløb" og "Vandets former", og det samlede tidsforbrug kan så blive 7-10 lektioner. Konstruktionen af dige kan udelades, og i stedet for kan vandkar anvendes sammen med komponenterne til micro:bit. I så fald bliver tidsrammen 6-8 lektioner. De resterende faglige loops er forslag til andre og yderligere udgangspunkter for arbejdet med problemstillingen og designet.

1.2.2 Materialer

Komponenter til micro:bit kan lånes ved CFU. CFU-centrene har forskellige lånemuligheder vedrørende komponenterne, men de er tilgængelige ved alle centre. Micro:bit kan også lånes ved CFU.

Analoge teknologier/materialer

Forslag til indhold om sne, is og vand

<https://www.skoven-i-skolen.dk/content/sne-og-vand>

Vejledning til forsøg om vanddamp

<https://www.experimentarium.dk/klima/lav-en-lille-sky-i-en-flaske/>

Vejledninger til forsøg med vandets kredsløb

<http://www.opgaveskyen.dk/wp-content/uploads/2018/05/vandets-kredsl%C3%B8b-fors%C3%B8g-1.pdf>

Større forløb om istid i Danmark

<https://www.naturteknologi.dk/istid-i-danmark/>

Vejledninger til forsøg vedr. istiden

https://materialeplatform.emu.dk/materialer/public_downloadfile.do?mat=17111287&id=17110980

Værktøj til at finde lavtliggende områder, i forhold til evt. vandstandsstigninger

<https://www.klimatilpasning.dk/vaerktoejer/havvandpaaland/havvand-paa-land>

Materiale med mange arbejdsark til entreprenant arbejde, bl.a. idegenering

kortlink.dk/255d3

Digitale teknologier

Micro:bit

Mulige komponenter til micro:bit: Fugtighedsmåler, buzzer, LED, vandpumpe, microswitch, servo.

Codinglab (Skoletube)

Screencastify (Skoletube)

Elevhenvendte ressourcer (herunder evt. hjemmesideadresser, som ikke findes i ressourcebanken)

Vejledning til micro:bit komponenter

Lærerhenvendte ressourcer (herunder evt. hjemmesideadresser, som ikke findes i ressourcebanken)

<https://www.youtube.com/watch?v=6qchsM9XkS8>

<https://www.tvmidtvest.dk/nyheder/17-02-2020/2200/oversvømmelser-i-holstebro>

<https://play.tv2.dk/programmer/nyheder/serier/tv-midtvest/oversvoemmelse-i-danmark-213064/>

<https://play.tv2.dk/programmer/nyheder/serier/tv-2fyn/oversvoemmelse-i-danmark-213083/>

1.2.3 Lokaler

Til konstruktionsfasen er det en fordel at have adgang til vand og afløb samt muligvis større borde til elevgrupperne. Begge behov kan ofte opfyldes i et naturfagslokale.

1.2.4 Tværfaglighed

Matematik – Variable

Under arbejdet med at få komponenterne til micro:bit til at fungere i samme system, afhængigt af hinanden, så kan det give mening sideløbende at arbejde med variable i matematik. Da de algoritmer, som laves, er afhængige af sammensætningen af forskellige variable, vil det give mening at arbejde med variable i matematiktimerne, fx i forbindelse med ligninger.

Forslag til relevante fag mål:

Kompetencemål:

- Eleven kan anvende rationale tal og variable i beskrivelser og beregninger

Færdigheds – og vidensområder og -mål

- Eleven kan anvende enkle algebraiske udtryk til beregninger
- Eleven kan anvende variable til at beskrive enkle sammenhænge
- Eleven har viden om variables rolle i formler og om brug af variable i digitale værktøjer

2. Mål og faglige begreber

I forhold til fagformålet for Natur/teknologi har forløbet især fokus på, hvordan faget bidrager til vores forståelse af naturfænomener som til tider har drastisk indflydelse på vores hverdag. I dette forløb er der desuden fokus på, at eleverne får erfaringer med designprocessen ved at omsætte naturfaglige viden og begreber til en model og et digitalt artefakt.

Teknologiforståelse tilføjer nye perspektiver på den eksisterende faglighed gennem en konkretisering af designprocesser, som tilsammen fungerer som forudsætninger for elevernes designkompetence i færdigheds- og vidensområdet Digital design og designprocesser.

KOMPETENCEOMRÅDER	KOMMUNIKATION	PERSPEKTIVERING	MODELLERING	UNDERSØGELSE
Kompetencemål (efter 6. klassetrin)	Eleven kan kommunikere om natur og teknologi	Eleven kan perspektivere natur/teknologi til omverdenen og aktuelle hændelser	Eleven kan designe enkle modeller	Eleven kan designe undersøgelser på baggrund af begyndende hypotesedannelse
Færdigheds- og vidensmål (efter 6. klassetrin)	Formidling <ul style="list-style-type: none"> Eleven kan argumentere om enkle forhold inden for natur og teknologi Eleven har viden om enkel naturfaglig argumentation 	Jordklodens forandringer <ul style="list-style-type: none"> Eleven kan sammenholde naturkatastrofer til menneskers livsvilkår Eleven har viden om sammenhæng mellem pladetektonik og udbredelsen af naturkatastrofer 	Stof og energi <ul style="list-style-type: none"> Eleven kan fremstille modeller af vandets kredsløb Eleven har viden om vandets kredsløb 	Undersøgelser i naturfag <ul style="list-style-type: none"> Eleven kan gennemføre enkle systematiske undersøgelser Eleven har viden om variable i en undersøgelse
	Argumentation (TF) <ul style="list-style-type: none"> Eleven kan samtale med simpel argumentation om designvalg Eleven har viden om at give og modtage feedback i en designproces og kan genkende enkelte designvalg 	Jordklodens forandringer <ul style="list-style-type: none"> Eleven kan beskrive hovedtræk af landskabsdannelse i Danmark Eleven har viden om vand, vejr og den sidste istids påvirkning på landskabsdannelse 		
			Digitale teknologier i naturfag, hverdag og samfund <ul style="list-style-type: none"> Eleven kan relatere digitale teknologier fra natur/teknologi, til teknologier de møder i hverdagen Eleven har viden om digitale teknologiers anvendelsesmuligheder og begrænsninger 	

Konkretiserede læringsmål

- Eleverne kan forklare vandets kredsløb
- Eleverne kan bruge micro:bit til at lave et system til overvågning af vandstand m.m
- Eleverne kan argumentere for brugen af teknologi i det designede systemet
- Eleverne kan argumentere for mindst et konkret valg teknologi/design
- Eleverne kan give feedback i forhold andres teknologivalg

Tilvalg

- Eleverne kan designe en model af et dige
- Eleverne kan fortælle om valg af materialer til konstruktion af dige
- Eleverne kan fortælle om fortætning, fordampning og krystallisering
- Eleverne har viden om nogle af istidens påvirkninger af landskabet
- Eleverne kan fortælle om særligt udsatte områder i landet, i forhold til oversvømmelse

Centrale (teknologi)faglige begreber

Argumentation, digitalt artefakt, digital design og designprocesser, komplekse problemer, aggregering, algoritme

3. Forløbsnær del

3.1 Introfase: Forforståelse og kompetencer

Flere af de foreslåede faglige loops er emner, der muligvis allerede har været arbejdet med i forbindelse med andre forløb, og derfor må underviseren vurdere, hvad der er nødvendigt evt. at repetere, inden arbejdet med konstruktionsfasen påbegyndes.

Problemstillingen kan med fordel forankres i konkrete lokale forhold, så eleverne oplever et øget ejerskab til problemet.

3.1.1 Varighed

2-10 lektioner

3.1.2 Problemfelt

Som beskrevet i indledningen tager forløbet afsæt i et problemfelt vedrørende oversvømmelse og med det helt konkrete afsæt i, at der i februar 2020 blev sat rekord for mængden af nedbør, nogensinde. Frygten for, at oversvømmelserne er en del af klimaforandringer, og derfor vil blive værre, kræver handling. Oversvømmelse som en præsent fare i Danmark nu og i fremtiden står centralt for forløbets problemfelt.

3.1.3 Problemstilling

Der er varslet regn og fare for oversvømmelse i februar 2020. Jammerbugt kommune er særligt bekymrede for området ved Østerby. Hvordan kan vi designe et automatiseret system til at hjælpe

beboerne i området ved Østerby?

Hvad er vandets kredsløb? Hvordan påvirkes nedbøren af det globale vejrsystem? Hvor i Danmark er man særligt udsat under perioder med megen nedbør?

3.1.4 Iscenesættelse

De faglige loops i introfasen har bl.a. til formål at hjælpe eleverne til en forståelse af bevægelsen af vand, så de kan skabe en kontekst til oversvømmelser, fx i relation til årstiden. Dette nødvendiggør et arbejde med vands tilstandsformer og kredsløb. Der kan desuden arbejdes med istiden og landskabsdannelse. Forløbet iscenesættes ved at lade eleverne eksperimentere med vandets tilstandsformer i det faglige loop herunder.

Østerby case:

Østerby ligger i Jammerbugt kommune, vest for Aalborg og tæt ved munden ved Limfjorden. Det er en del af det flade og nordøstlige Danmark, som bl.a. er kendt for områder som Thy, Mors og Limfjorden. Østerby er et af mange eksempler på områder i det nordøstlige Danmark som er lavtliggende, og dermed meget udsat i forbindelse med vandstandsstigninger. Problemstilling tager udgangspunkt i en problematik som er nærværende for en kommune som Jammerbugt, og som de i takt med klimaforandringer må forholde sig til i stadigt stigende grad.

3.1.5 Faglige loops

Vandets former 1-2 lektioner

Formålet med det faglige loop er at give eleverne mulighed for at eksperimentere med vand og observere vands tilstandsformer og forskellene imellem dem.

Aktivitet: [Sne, is og vand](#)

Aktivitet: [Lav en lille sky i en flaske](#)

Vands kredsløb 1-2 lektioner

Formålet med det faglige loop er, at eleverne får viden om vandets bevægelser fra jordens overflade til samling i skyer og dernæst tilbage til jordoverfladen. De centrale begreber er fortætning, fordampning og krystallisering.

Aktivitet: [Vandets kredsløb - forsøg](#)

Aktivitet: Forklar vandets kredsløb – Bilag 1

Istid 2-4 lektioner

Til at sætte fokus på de områder i Danmark, som er flade og/eller lavere end andre steder, og dermed mere udsatte ved oversvømmelser, så kan der arbejdes landskabsdannelse i forbindelse med istider. Centrale begreber kan fx være: smeltevandssletter og morænebakker.

Baggrund til lærer/elev: <https://www.youtube.com/watch?v=6qchsM9XkS8>

Følgende kan bruges som udgangspunkt for et mindre forløb om istiden i Danmark. Enkelte dele kan udvælges og benyttes efter behov. Aktivitet: [Istid i Danmark](#).

Aktivitet: [Istider og Danmarks overflade - Landskab](#)

Hvor er faren? 1 lektion

Til at sammenholde elevernes forståelse af vand og udsatte områder kan værktøjet [Havvand på land](#) bruges som udgangspunkt for et undersøgende fagligt loop. Aktiviteten kan fx afsluttes med en klassegennemgang af elevernes opdagelser.

Aktivitet: Hvor bliver der oversvømmelse? – Bilag 2

3.2 Udfordrings- og konstruktionsfase

Til at lave en opstilling, som kan virke som udgangspunkt for det endelige design, skal eleverne lave en model, som indeholder dige og/eller dæmning. Modellen vil gøre arbejdet med micro:bit og komponenterne mere relevant og desuden praktisk. Man kan dog godt vælge at undlade at lave et dige, og i stedet fokusere på arbejdet med at designe et system til opdagelse og alarmering.

3.2.1 Varighed

3-7 lektioner

3.2.2 Fagligt loop

Afprøv komponenter – 1 lektion

Inden eleverne påbegynder deres design af et system, så kan de med fordel afprøve komponenter en ad gangen. Det bliver lettere for dem at designe med micro:bit og komponenterne, når de har haft en kort introduktion til dem. Med vejledningerne til komponenterne bør det ikke være nødvendigt for læreren at gennemgå dem på klassen. Læreren kan med fordel bruge eleverne som ressource i forhold til at hjælpe med kodningen. Aktivitet: Afprøv komponenter – Bilag 4

Hvis eleverne ikke har erfaring med micro:bit eller det er lang tid siden de sidst har arbejdet med det, så kan bruges tid på nogle begynderøvelser, inden afprøvning af komponenterne til micro:bit.

3.2.3 Konkret udfordring: Konstruktion af model

Konstruktion af model – 1-2 lektioner

Aktivitet: Byg et dige – Bilag 3

Idegenerering og kvalificering – 1-2 lektion

Før arbejdet med at designe en løsning på problemet, kan læreren fx vælge en af følgende indgangsvinkler efter en præsentation eller gentagelse af den konkrete problemstilling.

1. Eleverne idegenererer umiddelbart på problemstillingen
2. Ud fra en classesamtale defineres nye og mere specifikke problemer at handle på
3. Eleverne får præsenteret tre indgange at idegenerere på: Opdag stigende vandstand, lav en alarm, flyt/bloker vandet.

Arbejdsark til idegenerering kan hentes her, side 2: [Link](#)

Løs problemet - 2 lektioner

Aktiviteten skal bruges i kontekst med tidligere valgt indhold i introfasen, og derfor kan der være brug for at ændre i opgavens formuleringer og forslag – Bilag 5

3.2.4 Feedbackloops

Vandets kredsløb

Peer-to-peer

En elevgruppe parres med en anden elevgruppe og giver feedback ud fra opgavens ramme og begreber som blev præsenteret på bilag 1. Der kan evt. gives tid til, at elevgrupperne kan tilrette deres produkter efter dette loop. Processen kan gentages.

Præsentation på klassen

Elevgrupper kan en ad gangen præsentere deres forklaringer/produkter og modtage feedback i forhold til ramme og begreber fra bilag 1.

Byg et dige

Eleverne får brug for fortløbende feedback fra læreren i forhold til valg af materialer og konstruktion af diget. I den forbindelse får eleverne mulighed for at argumentere naturfagligt om de forskellige materialers egenskaber, såsom:

- Binding/optagelse af vand
- Massefylde
- Vægt
- Bølgeenergi.

Løs problemet

Peer-to-peer

Eleverne kan med fordel lave små præsentationer af deres progression undervejs. Både med henblik på feedback i forhold til deres egen proces, men lige så meget for at dele viden, da der kan være mange detaljer med fx kodning af micro:bit, som koster tid, og som en anden gruppe muligvis har fundet en løsning på.

3.3 Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer

3.3.1 Varighed

2 lektioner

3.3.2 Fremlæggelse og introspektion

Forløbet afsluttes med, at elevgrupperne viser deres løsninger frem og præsenterer og argumenterer for deres valg vedrørende konstruktionen af diget, og også af deres brug af micro:bit.

I forhold til diget kan eleverne komme ind på:

- Lokale forhold, de har forsøgt at efterligne
- Materialevalg, i forhold til brydning/blokering af vand
- Forståelse for vands egenskaber (Masse, bølgekraft osv.)
- Eksempler på ændrede meteorologiske, årstids eller fysiske forhold, som udstiller udfordringer ved konstruktion af diger.

I forhold til opstillingen med micro:bit kan eleverne komme ind på:

- Grænseværdier og placering af fugtighedsmåler
- Avancerede alarmer fx med brug af radio
- Innovative løsningsforslag, som ikke kunne gennemføres (Fx pga. manglende kodeevner eller begrænsninger ved micro:bit)

Afslutningen kan evt. gennemføres med et panel bestående af fx forældre eller skoleledelse som mål for en præsentation, hvor hver gruppe har et kort tidsrum (5min) til at pitche deres idéer. Panelet kan være underlagt stramme krav for den respons de giver, fx:

- Nævn 3 positive ting ved elevernes produkt
- Nævn 3 gode ting ved fremlæggelsen
- Nævn 1 ting som kan overvejes til næste gang

Med forløbets forankring i aktuelle hændelser er der god mulighed for at inddrage perspektiver såsom klimaforandringer og kultivering af landskabet. Klimaet forandrer sig, men spørgsmålet om den menneskelige påvirkning af klimaet kunne være oplagt at bringe i spil i forbindelse med forløbet.

Kultivering af landskabet er en særligt interessant problematik i et land som Danmark, som er tredjestørst i Europa i forhold til hvor meget af landets jord der er bundet til landbrug.

4. Perspektivering

4.1 Evaluering

Efter forløbet kan læreren evaluere på elevernes evne til indgå i de iterative processer under forløbet. Kunne de fx modtage feedback i forhold til forklaring af vandets kredsløb, og kunne de bruge den feedback til ændre deres forklaring og screencast? Ved konstruktionen af diget kan der have været grund til mange ændringer af konstruktionen undervejs, og derfor kan det være relevant at evaluere på elevernes evne til at lave fejl og dernæst finde argumenter for at træffe andre og nye beslutninger.

4.2 Progression

Processerne der vedrører idégenerering, design og kodning er alle repræsenteret i andre forløb. På den måde kan forløbet bidrage til, at elevernes færdigheder vedrørende de nævnte processer anvendes i en praktisk og problemorienteret kontekst i naturfag, og hvis problemstillingen forankres i lokale observationer, er det også muligt at eleverne får ejerskab og øget motivation i arbejdet.

4.3 Differentieringsmuligheder

Vandets kredsløb

Når elever skal give hinanden respons på fx screencast af vandets kredsløb, kan der opstilles krav på forskellig vis:

- Nævn 3 gode ting
- Nævn 3 ting der kan forbedres
- Forstod vi forklaringerne?
- Blev der brugt naturfaglige begreber? Blev de brugt korrekt?

Design af system mod oversvømmelse

Når eleverne skal kode komponenterne til micro:bit, kan de med fordel modtage forslag/spørgsmål i forhold til både modtageren af systemet og funktionaliteten, fx:

- Hvornår skal fugtighedsmåleren registrere ændringer i vandstand/fugtighed
- Kan vi bruge andet end fugtighedsmåleren til at registrere stigning i vandstand
- Hvad er en effektiv alarm?
- Kan vi bruge viden om sluser og dæmninger til at tilføje noget til vores model?
- Hvad skal der til for at vores model kan bruges "rigtigt"?