

TEKNOLOGIFORSTÅELSE

SOM FAG 4. KLASSE

2. FORLØB

DIGITALE NETVÆRK OG KOMMUNIKATION

Udarbejdet af Ole Caprani og Anne-Mette Nortvig i samarbejde med Eva Petropouleas Christensen og Tina Hejsel *

*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
DK



VIA University
College

UCN

RAMBOLL

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. Forløbsbeskrivelse	3
1.1 Beskrivelse	3
1.2 Rammer og praktiske forhold	3
2. Mål og faglige begreber	5
3. Forløbsnær del	6
3.2 Introfase: Forforståelse og kompetencer	6
3.3 Udfordrings- og konstruktionsfase	7
3.4 Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer	11
4. Perspektivering	12
4.1 Evaluering	12
4.2 Progression	12
4.3 Differentieringsmuligheder og særlige opmærksomhedspunkter	13

Version 2

Dette er version 2 af forløbet. I revisionen af forløbene har vi arbejdet med at præcisere mål, rammer og aktiviteter. Der er ikke ændret fundamentalt ved forløbet, så materialer, som er udviklet til den konkrete undervisning på skolerne på baggrund af den første version af forløbet, vil stadig kunne anvendes.

1. Forløbsbeskrivelse

1.1 Beskrivelse

Med udgangspunkt i konkrete spørgsmål som "Hvordan finder din mail vej på nettet?" undersøges egenskaber ved digitale netværk og kommunikation i netværk. Gennem to fysiske øvelser illustreres, hvordan trafikken af datapakker foregår i netværk gennem brug af protokoller, og hvordan der kan opstå variationer i tiden, datapakker er undervejs. Mellem hver øvelse sikres det, at eleverne har forstået de bagvedliggende netværksstrukturer og protokoller. Senere i forløbet konstruerer eleverne forskellige programmer til micro:bit for herigennem at arbejde videre med protokoller.

En protokol er i bund og grund et sæt regler, som computere følger, når de kommunikerer. Computere bruger mange forskellige protokoller, men i dette loop er fokus lagt på kommunikationsprotokoller. Helt kort forklaret definerer kommunikationsprotokollerne de signaler, som computere giver til hinanden i en dataudveksling, og andre informationer så som, hvornår en kommunikation starter og slutter. For mere information se videoen fra Khan Academy om IP-adresser og DNS, hvor gennemgang af protokoller starter ca. 1.19 min. inde i videoen. Den findes her: <https://youtu.be/MwxMsaFFycg>.

Forkendskab

Eleverne skal inden forløbet være kende MakeCode-editoren, og vide lidt om, hvordan man programmerer micro:bitten. Dette er der arbejdet med i forløb 1, hvor eleverne også er blevet introduceret til, at der findes forskellige typer netværk. Hvis ikke eleverne har arbejdet med forløb 1 eller micro:bit før, bør forløbet starte med at introducere denne. Under ressourcemappen til forløb 1 findes præsentationen "Første gang med micro:bit", som evt. kan bruges. Derudover kan læreren evt. vælge at bruge en af nedenstående online ressourcer:

- DR intro: <https://www.dr.dk/skole/ultrabit/introforloeb-ultrabit>
- DR Online tutorial I 4 dele: <https://www.dr.dk/skole/ultrabit/introforloeb-ultrabit>
- Videovejledninger fra Teksperimentet: <https://teksperimentet.firebaseio.com/videobank/videobank>

Produkt:

Eleverne producerer undervejs korte programmer, som kan sende og modtage beskeder mellem flere micro:bit. Programmerne kan bruges igen i det senere forløb om spioner, overvågning og sikkerhed.

1.2 Rammer og praktiske forhold

1.2.1 Varighed

Forløbet er estimeret til 8 lektioner i alt (uden introduktion til micro:bitten). Det kan afvikles i dobbeltlektioner henover 5 uger, men man kan også med fordel arbejde med nogle af lektionerne i sammenhæng som en temadag.

1.2.2 Materialer

Forløbet bygger videre på en grundlæggende forståelse for trådløs micro:bit kommunikation, som der er arbejdet med i forløb 1. Hvis eleverne ikke har arbejdet med forløb 1, kan læreren gennemse præsentationsmaterialerne hertil i ressourcebanken og udvælge relevante slides.

Der skal bruges følgende:

Digitale teknologier

- Micro:bit
- Smartboard/active board/projektor
- Computere eller iPads

Ressourcer i ressourcebanken

- Præsentation: Baggrundmateriale til læreren
- Præsentation: Forskellige typer netværk
- Præsentation: Programmer til micro:bit m/noter og videoforklaring
- Pdf: Computere og routere – forløbsbeskrivelse af aktivitet
- Pdf: Frugtspillet – forløbsbeskrivelse af aktivitet
- "HEX-filer", så de kan downloades direkte til micro:bitten, hvis ikke eleverne skal lave dem selv.

Online ressourcer:

- Kort video på dansk om internettet: <https://youtu.be/LRum84ofELO>
- Kort video, som fortæller om og viser, hvordan frugtspillet fungerer: <https://youtu.be/WforXEBMm5k>
- Video, som gennemgår "tekstbesked-program" til micro:bit: <https://youtu.be/jzo04iOeXxU>

Øvrige materialer

- Papir og blyanter

1.2.3 Lokaler

Der arbejdes i, men også uden for klasselokalet.

2. Mål og faglige begreber

KOMPETENCEOMRÅDE	TEKNOLOGISK HANDLEEVNE
Kompetencemål (efter 6. klassestrin)	Eleven kan, med udgangspunkt i viden om digitale teknologiers sprog og principper, handle med overblik med digitale teknologier i konkrete situationer.
Færdigheds- og vidensmål (efter 6. klassestrin)	<p>Computersystemer</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Eleven kan benytte en computer i samspil med eksterne digitale enheder og kan fejlsøge og handle på forskellige typiske situationer, hvor computeren ikke fungerer efter hensigten ■ Eleven har viden om organisering og digital repræsentation af data, om samspillet mellem hardware, software og eksterne digitale enheder samt om typiske fejltyper <p>Netværk</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Eleven kan udveksle indhold i digitale netværk ■ Eleven har viden om datas bevægelse i digitale netværk og om tjenester og metoder til udveksling af indhold i netværk

Konkretiserede læringsmål:

- Jeg kan fortælle, hvad en router på internettet gør
- Jeg kan fortælle, hvordan en router ved, hvem den skal sende en besked videre til
- Jeg kan overføre programmer til min micro:bit
- Jeg kan sende og modtage beskeder via min micro:bit
- Jeg kan sammen med andre fortælle om forskellige typer netværk
- Jeg kan sammen med andre fortælle, hvordan min mobil, min micro:bit og min computer ved, hvem den skal sende en SMS, en besked (kode) og en e-mail til.

Centrale faglige begreber

Se ordliste for følgende på <https://emu.dk/grundskole/teknologiforstaaelse/ordliste>

- Computersystemer
- Data
- Netværk

Se lærervejledning, forløbsbeskrivelser af aktiviteter og ekstra baggrundsmateriale for følgende:

- Protokoller
- Internettet (og forskellen på internettet og www)
- Router
- Data, datapakker, datatraffik
- Baglås

3. Forløbsnær del

3.1.1 Komplekst problemfelt

Der arbejdes indenfor samme problemfelt som i forløb 1. I et digitalt samfund udveksler vi hele tiden og på mange forskellige måder indhold i forskellige former for digitale netværk. Det er på den ene side både effektivt og virkelig smart, og på den anden side er der forskellige risici og trusler forbundet hermed. Det er i den forbindelse vigtigt at forstå forskellige former for digitale netværk.

3.1.2 Problemstilling

Med udgangspunkt i problemfeltet fokuseres i dette forløb på en første forståelse af internettet og en videre forståelse af trådløse netværk gennem arbejde med micro:bittens radiofunktion.

Problemstillingen rammesættes yderligere ved at tage udgangspunkt i helt konkrete nedslagspunkter, som arbejder med informationsudveksling på forskellig vis for herigennem at åbne op for bredere forståelser.

De udvalgte nedslagspunkter er:

- Hvordan sendes en mail fra afsender til modtager i grove træk?
- Hvilken funktion har computere og routere i internettet?
- Hvordan kan beskedkommunikation udformes, så to micro:bits kan håndtere kommunikationen?

3.2 Introfase: Forforståelse og kompetencer

Eleverne introduceres gennem fysiske øvelser og fagligt loop til begrebet "datatrafik" på internettet og computere og routers funktion på internettet.

3.2.1 Varighed

2 lektioner á 45 minutter

3.2.2 Materialer

- Kort video på dansk om internettet: <https://youtu.be/LRum84ofELO>
- Pdf: Computere og routere – forløbsbeskrivelse af aktivitet
- Pdf: Frugtspillet – forløbsbeskrivelse af aktivitet
- Kort video, som fortæller om og viser, hvordan frugtspillet fungerer: <https://youtu.be/WforXEBMm5k>
- Præsentation: Baggrundmateriale til læreren

3.2.3 Iscenesættelse/scenarie I: Computernetværk

Lektion 1:

Computere og routere

Læreren igangsætter aktiviteten. Efter lærerens introduktion, agerer eleverne computere og routere og skal ud fra beskrivelsen samarbejde om at sende beskeder fra en elev til en anden.

Beskrivelse af aktiviteten med kopiark findes i ressourcemappen til forløbet i dokumentet "Aktivitet - Computere og routere". Målet med aktiviteten er, at eleverne får en første introduktion til computernetværk, hvordan data udveksles, og får en forståelse for udveksling af datapakker.

Fagligt loop:

Læreren fortæller kort om internettets opbygning, IP-adresser og protokoller.

Evt. kan følgende video bruges:

- Kort video på dansk om internettet: <https://youtu.be/LRum84ofELO>

I baggrundsmaterialet til læreren er der linket til 4 små videoer på engelsk, som kan bruges i arbejdet med at forberede dette loop.

Lektion 2: Frugtspillet

Læreren igangsætter aktiviteten: "Frugtspillet". Med frugtspillet skal eleverne arbejde med yderligere forståelse for protokoller og datatrafik. Beskrivelse af aktiviteten findes i ressourcemappen til forløbet.

Vis evt. også den lille video, som fortæller om og viser aktiviteten (engelsk):

<https://youtu.be/WforXEBMm5k>

Feedback-loop

Det sikres, at eleverne forstået centrale forhold i forbindelse med computernetværk, herunder hvilken funktion routere har, og at de kan beskrive, hvordan fx en mail sendes fra en afsender til en modtager ved hjælp af protokoller. I samtalen fokuseres også på relevant ordforråd og fagtermer.

Det er også vigtigt, at eleverne understøttes i at koble frugtspils-aktiviteten til en forståelse for, hvordan computere i netværk samarbejder om at udføre opgaver, og at de reflekterer over, hvordan denne aktivitet hænger sammen med den indledende aktivitet "Computere og routere".

Forhåbentlig kan eleverne se, at måden, de har passeret frugt på, minder om måden, som de fire internet-routere agerede på. Måske opstår der også en situation med baglås i frugtspillet, som læreren kan hive frem her.

3.3 Udfordrings- og konstruktionsfase

I denne fase skal eleverne arbejde med at konstruere kommunikationsprogrammer til micro:bit, som illustrerer begrebet protokoller. Se under feedback-loopet i 3.3.2 for belysning af, hvordan dette er tænkt.

3.3.1 Varighed

5 lektioner á 45 minutter.

3.3.2 Materialer

- Præsentation: Forskellige typer netværk
- Præsentation: Programmer til micro:bit m/noter og videoforklaring
- "HEX-filer", så de kan downloades direkte til micro:bitten, hvis ikke eleverne skal lave dem selv.
- Evt. video, som gennemgår "tekstbesked-program" til micro:bit: <https://youtu.be/jzoQ4iQeXxU>
- Præsentation: Baggrundmateriale til læreren

3.3.3 Konkret udfordring I: Simpel kommunikation med micro:bit (lektion 3+4)

Fagligt loop

Start med en genopfriskning af de netværksformer, som eleverne har arbejdet med. Her kan følgende ressource bruges:

- Præsentation af forskellige typer netværk

Repetér derefter radiofunktionen i micro:bit. Brug evt. det lille stemmeprogram, som eleverne arbejdede med i forløb 1, som eksempel, og gennemgå koderne.

Øvelse 1:

Med udgangspunkt i repetitionen af radiofunktionen laver alle nu et nyt lille program:, som kan sende og modtage tal. Programmet vises som det første slide i præsentationen: Programmer til micro:bit. Start med at gennemgå koden. Hvis eleverne selv skal lave programmet, er der en lille video, der demonstrerer, hvordan det er lavet, på det efterfølgende slide, og ellers kan du nøjes med at dele HEX-filen, så eleverne blot skal overføre programmet til deres micro:bits.

Derefter er de klar til at afprøve programmet. Eleverne skal nu efter tur sende et tal til de andre. Dette gentages evt., indtil alle har prøvet. Når eleverne forstår, hvordan det virker, er de klar til at arbejde videre i makkerpar.

Øvelse 2:

Læreren tildeler nu hvert makkerpar et unikt radiogrupsnummer. Der kan vælges fra 0 til 255. Eleverne starter med at ændre radiogrupsnummeret i deres kode og overfører den påny til deres micro:bit.

Makkerparrene aftaler derefter en sætning for hver af tallene 1-9, og skriver de aftalte sætninger ned, fx:

- 1 = hej
- 2 = ja
- 3 = nej
- 4 = måske
- 5 = har du fri?
- 6 = er du sulten?

OSV...

Eleverne afprøver, om de kan få en simpel kommunikation i gang ved at sende tal frem og tilbage. De må gerne justere i deres sætninger undervejs.

Når eleverne er klar, skal de udvide deres liste med endnu flere tal og betydninger.

Udvidelser/variationer

Hvis eleverne har tid, kan de eksperimentere med en variant, hvor hvert tal repræsenterer et enkelt ord. Ved at sende en række tal kan de så konstruere forskellige sætninger.

En anden variant kan være, at eleverne eksperimenterer med, at hvert tal repræsenterer et bogstav, således at de kan "stave" sig til beskeder. Her skal de både kunne markere, at et bogstav, et ord og en sætning er slut.

Uanset hvordan de gør, åbner udvidelsen for forskellige udfordringer:

- Hvis de bruger det samme program, bliver de nødt til at aftale en måde at signalere, at en sætning eller et ord er færdigt.
- Det er lidt omstændeligt at sende på den måde. Måske kan de ændre i programmet, så man kan sende en række tal på en gang? Her er de dog nødt til at finde en måde at markere, når et tal er slut - ellers vil tallene bare rulle hen over displayet, og modtageren vil ikke vide, om der fx bliver sendt 1 og 2 eller 12. Det kan være en pause, et særligt tegn eller anden måde at signalere, at tallet er slut.

Hvis ikke der er tid til at udforme programmet, kan eleverne evt. arbejde med idéen som tankeeksperiment i makkerpar, eller klassen kan prøve at tænke løsninger i fællesskab.

Feedback-loop

Fælles refleksion og formidling af, hvordan protokoller virker.

I dette loop kan du dels lave tankeeksperimenterne som beskrevet ovenfor under udvidelser/variationer, hvis ikke klassen allerede har arbejdet med det, og dels tale med eleverne om protokoller, når man sender og modtager data.

Eleverne har arbejdet med simple protokoller i aktiviteten "Computere og routere", hvor de både angav afsender- og modtagerinformation, samt hvilket nummer af antal i alt, en given seddel var.

I Frugtspillet kan man tale om, at der også er en slags protokol, i og med at elevernes farvekoder angiver, hvilken frugt, de skal modtage.

I aktiviteten med micro:bit var det radiogruppernummeret, der definerede, hvem der kunne udveksle data. Forsøg at få eleverne til at forstå, at deres arbejde med at koble tal til særlige betydninger + markering af, hvornår et 2-cifret tal er slut, også kan kaldes protokoller.

Det vigtigste i loop'et er, at eleverne får en forståelse af ordet "protokol" og de forskellige muligheder for udveksling af kommunikation, som de har arbejdet med.

3.3.4 Konkret udfordring II: Tekstbeskeder (lektion 5+6)

Repetér kort, hvordan eleverne arbejdede med at sende tekstbeskeder til hinanden ved hjælp af tal, som repræsenterede en sætning eller et ord.

Forklar, at eleverne nu skal afprøve et lidt sværere program, som til gengæld gør, at de kan vælge bogstaver, som de sætter sammen til vilkårlige sætninger, de kan sende.

Vis slide 4+5 og snak sammen om koderne. Se under noter til slidet, hvad der skal lægges særligt vægt på. Brug evt. videoen: <https://youtu.be/jzoQ4iQeXxU>, hvor opbygningen af programmet gennemgås, i din egen forberedelse, så du er sikker på, at du selv forstår koderne.

Vi anbefaler, at du lader eleverne nøjes med at overføre det færdige program, så de kan afprøve det. Giv eleverne adgang til programmet som HEX-fil og lad dem overføre det til deres micro:bits. **Inden de overfører, skal de dog ændre i radiogruppernummeret, så de ikke alle sender beskeder til alle.** Lad dem fx være sammen i 4-mands grupper. Husk også at få dem til at gemme programmet et sted, hvor de senere kan finde det igen. Det skal nemlig bruges i en spionleg senere i forløb 4 igen.

Hvis du gerne vil lade eleverne lave programmet selv, kan I evt. følge videoen fælles med indlagte stop, eller eleverne kan se den på egen hånd i egne tempi, men vær opmærksom på, at den er lang, og at enkelte blokke ser lidt anderledes ud i den nye version af makecode.

Feedback-loop

Efter elevernes afprøvning samles op fælles. Lad dem fortælle om de fordele og ulemper, som de oplevede ved "SMS-programmet". Sammenlign derefter med "send et tal-programmet". Hvordan var det bedre? Hvordan var det dårligere? Forsøg at få eleverne til at forstå, at SMS-programmet giver uendelige muligheder, men er meget langsommeligt. "Send et tal"-programmet er omvendt hurtigt, men også meget begrænset, da alt jo skal være aftalt på forhånd, og hvis man har mange tal med betydninger, tager det også lang tid for afsenderen at finde de rigtige tal og for modtageren at afkode.

3.3.5 Konkret udfordring III: Leg tampen brænder digitalt med micro:bit (lektion 7)

Eleverne starter med at lege tampen brænder fysisk. Afsæt ca. 20 minutter til dette.

Derefter brainstormer eleverne på idéer til, hvordan micro:bit kan bruges til en digital version af legen, og hvordan de kan forestille sig, at micro:bit kan vise, når man er tæt på eller langt væk.

Vis slide 7 i præsentationen "Programmer til micro:bit" og gennemgå koderne. Inddel klassen, således at nogle elever koder "tampen" og andre "jægeren" ud fra billedet. Derefter afprøves legen digitalt.

Udvidelser og variationer

Hvis du ønsker at udvide lektionen kan eleverne fx sammenligne programmet med deres egne og klassekammeraternes idéer fra deres brainstorm, og forsøge at modificere det, så en eller flere af idéerne indarbejdes.

Legen kan også varieres ved, at der kodes en eller flere tampe med vilkårlige radiogruppernumre inden for et interval, fx 1-9. Eleverne skal så arbejde med at modificere "jæger"-koden, indtil den lykkes med at opsnappe et signal.

3.4 Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer

3.4.1 Varighed

1 lektion a 45 minutter.

3.4.2 Kort rids

Eleverne skal genkalde sig de forskellige aktiviteter og arbejde med at kunne forklare nogle eller alle af de faglige indholdselementer

3.4.3 Feedback-loop (lektion 8)

Afslut forløbet med at lade eleverne skrive deres egne forklaringer i deres logbog på, hvad de har arbejdet med, og hvad de har lært, i de forskellige aktiviteter. Stilladsér gerne ved på forhånd at give dem en række overskrifter og hjælpespørgsmål, som minder dem om, hvilke elementer, der har været i spil, fx:

- Computere og routere
 - Hvordan vidste "routerne", hvem de skulle give beskederne til?
 - Hvilke oplysninger var vigtige på beskederne?
 - (...)?
- Frugtspillet
 - Hvordan vidste I, hvem der skulle have hvilke frugter?
 - Hvordan gjorde I, når I ikke kunne aflevere frugterne den lige vej til modtageren?
 - (...)?
- Netværk
 - Hvilke forskellige slags netværk kender du?
 - Hvad er en protokol?

- (...)?
- Kommunikation med micro:bitten
 - Tænk tilbage på "send et tal" – hvad var smart og hvad var ikke smart ved måden at sende beskeder på?
 - Tænk tilbage på "SMS-programmet" – hvad var smart og hvad var ikke smart ved måden at sende beskeder på?
 - (...)?

Lad dem evt. først forsøge at beskrive med egne ord, dernæst samtale med en makker og rette til, før de til sidst går sammen med et andet makkerpar og udveksler deres svar. På den måde får eleverne hjælp af hinanden til at sætte ord på og udfylde deres egne forklaringer.

4. Perspektivering

Efter dette forløb fortsættes med forløb 3 om databegrebet. Eleverne har allerede i dette forløb hørt om datapakker og datatraffik, men de har ikke beskæftiget sig med, hvad data egentlig er, og hvilke typer, der findes.

I forløb 4 vender de så tilbage til micro:bit og udveksling af information. Her skal de bruge tekstbesked-programmet igen og deres viden om radiokommunikation, men på en anden måde, idet de skal arbejde scenariedidaktisk med en spionleg og forsøge at opsnappe hinandens beskeder. Her skifter fokus altså fra netværksforståelser til spørgsmål om overvågning og sikkerhed. Den sidste udfordring, "Tampen brænder" peger frem mod forløb 8, hvor eleverne skal arbejde med digitale lege.

4.1 Evaluering

Der arbejdes løbende med feedback-loops, som sikrer, at viden fra de foregående faser samt fra forløb 1 føres med ind i de nye aktiviteter og undersøgelser, som eleverne arbejder med. Derudover arbejdes der med logbøger i outrofasen, hvor eleverne først på egen hånd, dernæst med makker og til sidst med andet makkerpar skal genkalde sig forløbets elementer og reflektere over, hvilken ny viden de tager med sig.

4.2 Progression

Programmeringsaktiviteterne bliver vanskeligere som forløbet skrider frem. Derudover skal de nu også kunne forklare helt overordnet, hvordan udveksling af information sker via internettet og kunne sammenligne det med mobilnetværk og trådløse netværk.

I dette forløb er der også i stigende grad arbejdet med mere åbne opgaver, hvor eleverne bidrager med egne idéer til løsningerne.

4.3 Differentieringsmuligheder og særlige opmærksomhedspunkter

Det er nødvendigt at læreren orienterer sig grundigt i ressourcerne til de forskellige aktiviteter og undersøgelser samt i baggrundsmaterialet, der er udarbejdet til forløbet.

Forløbet giver mulighed for, at læreren kan vælge, om eleverne blot skal overføre et færdigt program til micro:bitten for at afprøve det, eller om de selv skal lave programmet fra bunden.

I forbindelse med micro:bitten er det også muligt at lade de hurtigste elever eksperimentere med udvidelser af de programmer, som indgår i forløbet og inddrage elevernes egne idéer til forskellige undersøgelser og eksperimenter undervejs.

Ligeledes vil delelementer i de konstruerende aktiviteter kunne springes over i praksis, hvis der er behov for at bruge længere tid på noget, end prototypen estimerer. Vær dog opmærksom på, at tekstbesked-programmet skal genbruges i forløb 4, så det er vigtigt, at dette laves, eller at eleverne i hvert fald får afprøvet det.