

Byg din egen jernbane

- Undervisning med kort, signaturer og naturfaglige undersøgelsesmetoder

Fag

Natur/teknologi

Klassetrin

Mellemtrinnet

Kompetenceområder

Modellering, perspektivering, undersøgelse, kommunikation.

Varighed: Forløbet tager ca. 2 ½ time med en indlagt pause på 15 minutter, mellem første og andet stop.

Introduktion

Undervisningsforløbet er henvendt til faget natur/teknologi med udgangspunkt i, hvordan og hvorfor de første jernbaner opstår i Danmark. Eleverne skal på opdagelse i, hvordan man bygger en jernbane. Her skal de finde ud af og undersøge, hvordan Danmarks jernbaner er opstået ved hjælp af naturfaglige undersøgelsesmetoder.

Forløbet består af tre problemstillinger med tilhørende opgaver, som eleverne under besøget på museet skal besvare ved at anvende naturfaglige undersøgelsesmetoder. Eleverne skal blandt andet aflæse kort og tilhørende signaturer. De skal observere, undersøge og eksperimentere med skinner og placering heraf i et landskab samt danne og afprøve hypoteser. Til sidst skal de lave forsøg med hastighed og kurver på små modeltog.

Forløbet indeholder desuden historiske genstande fra de pågældende tidsperioder og tager eleverne med på en guidet tur på museet. Her er der ophold ved relevante genstande i museets udstilling, hvor de tilhørende opgaver bliver udført.

Vi foreslår, at der inden besøget arbejdes med den nedskrevne aktivitet "før besøget", hvor eleverne vil blive mere bekendte med aflæsning af kort og signaturer. Der er ligeledes nedskrevet forslag til videre bearbejdelse af emnet tilbage på skolen. Det er ikke en nødvendighed, at hverken før- eller efteraktiviteterne anvendes, men vi foreslår, at disse anvendes, for at eleverne er bedst muligt rustet fagligt og får mest muligt ud af besøget.

Forløb

Forløbet er bygget op omkring en naturfaglig undersøgelsesstruktur, hvor eleverne til hver opgave kommer igennem fem delelementer, som uddybes herunder:



Eleverne vil inden hver opgave blive introduceret for historisk faglig viden, der lægger op til en problemstilling.



Derefter skal eleverne i gang med opgaverne, hvor det første, de skal, er, at danne hypoteser, som kan besvare problemstillingen.



Herefter skal eleverne undersøge, om deres hypoteser kan be- eller afkræftes.



Til sidst gennemgås, hvad de forskellige grupper har fundet ud af, og museets undervisningsansvarlige af- eller bekræfter hypoteserne, der blev undersøgt.



Museets undervisningsansvarlige kommer evt. med faglig, historisk eller faktisk information omkring genstanden/perioden.

Hvad opnår eleverne ved forløbet?

- Kendskab til kort og signaturer samt aflæsning heraf
- Anvendelse af naturvidenskabelige undersøgelsesmetoder
- Hypotesedannelse om placering af jernbaner i Danmark
- Forståelse for teknologisk udvikling og industrialisering
- Kendskab til og erfaring med naturlove om energi og hastighed

Hvad arbejder eleverne med i forløbet?

- Hvad skal vi bygge skinnerne på? (Forskellige jordtyper, materialekendskab)
- Hvor skal vi lægge skinner? (Anvendelsen, forståelse og aflæsning af forskellige Danmarkskort og tilhørende signaturer, samt udviklingen i dansk infrastruktur)
- Hvordan skal skinnerne lægges? (forsøg med modeltog omhandlende hastighed og kurver)

Fagområde

Natur/teknologi - Melletrinnet

Faglige områder: geografi, kortlære, signaturer

Dette forløb berører alle fire kompetenceområder med understående færdigheds- og vidensmål tilknyttet. Færdigheds- og vidensmål er vejledende, og læringsmål og tegn på læring er opstillet som vores bud på, hvilket læringsudbytte eleverne kan få.

Kompetence-område	Kompetence-mål	Færdigheds- og vidensmål	Læringsmål	Tegn på læring
Modellering Naturen lokalt og globalt	Eleven kan anvende modeller med stigende abstraktionsgrad	Eleven kan på enkle kort forklare signaturers betydning, herunder på digitale kort Eleven har viden om signaturer på kort	Jeg kan aflæse kort og signaturer på kort	Jeg anvender kort med signaturer til at lægge jernbaner
Undersøgelse Undersøgelse i naturfag	Eleven kan gennemføre enkle undersøgelser på baggrund af egne forventninger	Eleven kan opstille forventninger, der kan testes i undersøgelser Eleven har viden om enkle undersøgelser muligheder og begrænsninger	Jeg kan opstille modelforsøg der undersøger om et underlag er godt at bygge jernbaneskiner på	Jeg kan udføre modelforsøg, der undersøger hvilket underlag, der er godt at bygge jernbaneskiner på
Perspektivering Perspektivering i naturfag	Eleven kan relatere natur og teknologi til andre kontekster	Eleven kan sætte naturfaglig og teknologisk udvikling i historisk perspektiv Eleven har viden om centrale naturfaglige og teknologiske udviklinger	Jeg kan komme med bud på, hvordan jeg tror, jernbanerne udviklede sig fra 1840-1960	Jeg kan se en udvikling i, hvor jernbaneskiner blev lagt fra 1840 til 1960
Kommunikation Formidling	Eleven kan beskrive enkle naturfaglige og teknologiske problemstillinger	Eleven kan formidle egne data mundtligt og skriftligt Eleven har viden om medier og formidlingsformer	Jeg kan fortælle om hvorfor, jeg tror/ikke tror, at et underlag er godt at bygge jernbaneskiner på	Jeg ved hvilket underlag, der er godt at bygge jernbaneskiner på

Evaluering

Der er i slutningen af undervisningen på museet indlagt en evaluering. I evalueringen er ovenstående tegn på læring anvendt, hvor eleverne kan krydse af, om de er kompetente indenfor de forskellige læringsmål.

Forberedelse og det fulde udbytte

Vi foreslår, som tidligere nævnt, at der inden besøget på museet arbejdes med kort og signaturer, for at eleverne får mest muligt ud af besøget. Dette er dog ikke et krav, da undervisningen på museet kan stå alene og hverken behøver forberedelse eller efterbearbejdning, hvis dette ikke ønskes. Dog kan du som lærer på forhånd dele klassen ind i fem grupper.

Før besøget

Start med at tydeliggøre for eleverne, hvad ordet "signatur" betyder og kom evt. med eksempler herpå, gerne på både analoge og digitale kort. Eleverne kan herefter arbejde med kort og signaturer, afkodning af disse og udarbejdelse af egne kort med tilhørende signaturer. Her foreslår vi, at der arbejdes med signaturer i nærområdet. Det kan for eksempel indebære, at eleverne tegner et kort over deres vej til skole og markerer kortet med passende signaturer og tilhørende signaturforklaringer. F.eks. veje, cykelstier, træer, huse, indkøbsmuligheder, skolen, rundkørsler osv. Arbejdet kan også indebære afkodning af signaturer på forskellige kort i et atlas og evt. spørgsmål til, hvad disse kan bruge til.

Relevante spørgsmål til emnet:

- Hvad bruger vi forskellige kort til?
- Hvad er en signatur?
- Hvilke signaturer kender I?
- Hvilke signaturer kender I fra kort?
- Hvilke kort bruger I til dagligt?

På museet - Under besøget

Første stop - Balkonen

"Hvad skal vi bygge skinnerne på?" - Hypotesedannelse og eksperiment
Varighed: ca. 1 time

Her skal eleverne undersøge, hvilke typer af underlag, der er bedst at lægge jernbaneskinne på.

Dette gøres ved, at eleverne undersøger forskellige typer af underlag, beskriver dem med naturfaglige begreber og danner hypoteser ud fra, om de mener, jernbaneskinne kan placeres herpå.

Herefter gennemfører eleverne kvalitative forsøg ved at lægge jernbaneskinne ovenpå de forskellige typer af underlag. Herefter vurderer eleverne hvilke underlag, der er de bedste at bygge på og hvilke, man ikke kan bygge jernbaneskinne på.

Under det første stop vil museets undervisningsansvarlige desuden fastslå de konkrete inddelinger af lag (ballast), der placeres under jernbaneskinne, udfolde jernbanesikkerhed og fortælle om museets to nivelleringsapparater. Eleverne får her også få mulighed for at se videoer, der viser, hvordan jernbaneskinne lægges/udskiftes.

Museets undervisningsansvarlige forklarer anvendelsen af arbejdsarket og italesætter, hvordan man anvender eksperiment som undersøgelsesmetode: En variabel ændres ved hvert forsøg, i dette tilfælde underlaget, og alle andre forbliver de samme. I dette tilfælde er konstanten skinnerne. Derefter vurderes variabelen/underlaget og næste forsøg med en ny variabel begynder.

Til sidst laves en konklusion på forsøgene ud fra, hvad grupperne fandt frem til. Her hjælper museets undervisningsansvarlige med at stille spørgsmål til materialerne, der skærper elevernes opfattelse heraf. F.eks.:

- Hvilke af materialerne var mest stabile/ustabile?
- Var der nogle af materialerne, som slet ikke kunne bruges til at lægge skinner på, og hvorfor?

Formålet med disse spørgsmål er i fællesskab at lægge op til en naturfaglig sammenhæng på forsøgene i stil med "Jo ____ desto ____". Denne kan f.eks. lyde: "Jo mere ujævnt/blødt underlaget er, desto dårligere er det at bygge på" eller "Jo mere robust/fast underlaget er, desto bedre er det at bygge på".

Andet stop – Det digitale kort

”Hvor skal vi lægge skinnerne?” – Kort og signaturer

Varighed: ca. 30-40 minutter

Her introduceres eleverne for et kort over Danmark fra starten af 1800-tallet. Det historiske perspektiv på transport i 1800-tallet udfoldes af museets undervisningsansvarlige, herunder hvordan transport foregik i starten af 1800-tallet. Problematikken omkring transport af både gods og mennesker italesættes af museets undervisningsansvarlige, og det er nu elevernes opgave at danne hypoteser om, hvor jernbanerne blev placeret ud fra forskellige typer af kort.

Til at danne disse hypoteser bliver eleverne introduceret for forskellige kort, som de anvender til at udtænke, hvor skinnerne kan placeres. Hertil udleveres der et arbejdsark, hvor eleverne kan begrunde og nedskrive, hvad de tror, signaturerne på kortene betyder. Eleverne vil på arket også kunne notere, om de mener, at kortet kan anvendes til at danne hypoteser om, hvor jernbaneskinneerne blev placeret, eller ej. Problemstillingen undersøges naturvidenskabeligt gennem aflæsning af fire forskellige kort over Danmark, og deres tilhørende signaturer. Museets undervisningsansvarlige italesætter, hvad en signatur er, hvis eleverne ikke kender fagordet i forvejen.

Typer af kort der anvendes:

1. Danske byers folketal i 1840
2. Danske byers folketal i 1960
3. Vejret i februar og august i perioden 1961-1990
4. Topografisk kort

Herefter viser museets undervisningsansvarlige på et digitalt danmarkskort, hvordan jernbaneskinneerne blev placeret i Danmark fra perioden 1846 til ca. 1920. Museets undervisningsansvarlige vil her be- eller afkræfte elevernes hypoteser om, hvor skinnerne blev placeret, og forklarer de enkelte korts funktion i forhold til opklaring af placering af skinnerne. Museets undervisningsansvarlige vil desuden stille spørgsmål til elever om, hvorfor de tror, at der over de sidste 100 år er forsvundet så mange jernbanestrækninger. Museumsgenstanden skinnertermometeret vil desuden blive inddraget i samtalen om, hvordan kort og signaturer kan anvendes.

Tredje stop – Spor 18/19

”Hvordan skal skinnerne lægges?” – Undersøgelse og forsøg

Varighed: ca. 30-40 minutter

Her skal eleverne undersøge forskellige faktorer, der spiller ind i selve anlæggelsen af jernbaner. Eleverne skal undersøge de to faktorer: Hastighed og kurver. Forsøgene foregår ved, at eleverne får mulighed for at køre med minitog på to forskellige baner.

Forsøget vil, modsat forsøgene ved de to første stop, ikke være ud fra hypoteser, men i højere grad være for at bevidstgøre eleverne om forskellige former for naturfaglige undersøgelsesmetoder. Eleverne vil nu på de to baner (en med en lige strækning og en med mange kurver) undersøge med hvilken hastighed et tog kan køre igennem forskellige kurver uden at vælte. Eleverne vil her også skulle markere på deres arbejdsark, hvor der opstod flest ”ulykker” herne, på de to baner.

Museets undervisningsansvarlige vil herefter udfolde hastighedsudviklingen af togtransport både nationalt og internationalt, med nedslag på blandt andet, ODIN (60 km/t), P-maskinen (120 km/t), IC3 (180 km/t) og den nye højhastighedsbane (250 km/t).

Efter besøget

Vi foreslår, at der tilbage på skolen arbejdes videre med projektet, og vi har derfor udformet omridset til nogle opgaver herunder til formålet. Disse kan undlades, udvikles eller sammenkobles, alt efter tid, lyst, elevforudsætninger og behov.

1) Byg jeres jernbane

Estimeret tid: 2x45 minutter

Redskaber/forberedelse: OBS :Til denne aktivitet kræver det, at I på skolen har egne modeltog og jernbaneskinne tilgængeligt.

Hvis I på jeres skole har jernbaner i LEGO, BRIO el.lign., vil det være oplagt at afprøve de nye erfaringer omkring, hvordan man lægger jernbaneskinne. Der kan med fordel anvendes forskellige materialer, som eleverne kan lægge jernbaneruter på, og vise hvilken erfaring de har gjort sig i forhold til underlag, højdekurver, kurver, hastighed, brobygning, befolkning m.m. Herved vil de nedskrevne observationer og erfaringer på arbejdsarkene kunne anvendes i samlet praksis.

2) Byvandring – Efter-aktivitet

Estimeret tid: 2x60 minutter

(60 minutter til at gennemgå ruten, 60 minutter til videre arbejde tilbage på skolen).

Redskaber/forberedelse: Medbring skriveredskab og papir til byvandringen.

Tilbage på skolen indgår anvendelse af mindst en computer pr. gruppe.

Besøg havnen og gå på opdagelse i byen, og se hvad der stadig er tilbage fra Odense som stationsby.

Efter besøget på museet, eller en anden dag, besøges de tilbageværende dele af stationsbyen Odense, der har beliggenhed omkring Odense havn/museet. Læreren får af museets undervisningsansvarlige udleveret et kort med indtegnede stop, med tilhørende overskrifter/navne, samt en kort faglig tekst om den historiske bagvedliggende information om området. Eleverne oplyses om stoppenes "overskrift" og i hvilken rækkefølge, de optræder på ruten. Dette noterer eleverne på papiret, og når de kommer tilbage på skolen (evt. næste natur/teknologitime) skal de ved hjælp af navnene på stoppene forsøge at genskabe ruten via digitale kort.

Dette materiale vil være mest oplagt til de ældre klasser i mellemtrinnet, og have bedst effekt, hvis eleverne er en smule stedkendte i Odense. Start evt. med at sætte eleverne ind i, hvordan digitale kort såsom Google Maps eller lignende kort anvendes, hvis eleverne ikke er bekendte med dette i forvejen.

Eleverne vil her få sat de faglige opdagelser, de har opnået på museet, i en anden kontekst samt stifte bekendtskab med digitale kort og aflæsning heraf.

Følgende stop er udvalgt



- 1) Odenses 2. banegård fra 1914
- 2) Posten
- 3) Byens Bro
- 4) Toldbygningen
- 5) Sydfynske Jernbane (Svendborgbanen)
- 6) Slagteriet
- 7) Jarlsberggade
- 8) Jarlsberggade-tunnelen, 1914

1) Odense 2. banegård fra 1914



Med jernbanen kom en ny bygningstype, som kom til at udgøre et andet centrum i den gamle by – jernbanestationen. Stationen er let at kende – og det var også meningen. De rejsende skulle ikke være i tvivl, og stationsuret var et meget tydeligt kendetegn.

2) Posten



Øst for Byens Bro ligger Posten, byens rytmiske spillested. Det hedder Posten, fordi det er en bygning opført i 1916 som postbygning og postpakkehus og knyttet til jernbanen.

3) Byens Bro

Udsigten fra stibroen, der åbnede i 2015, giver et indtryk af det omfattende transportlandskab, som jernbanen skabte, og som kom til at præge byens udvikling. Stibroen, der er navngivet Byens Bro, er i sig selv et billede på, at jernbanen skabte en barriere i byen. I flere årtier har byen diskuteret, hvordan man kunne binde byen sammen, sådan at det gamle bycentrum og havnen, der er under omdannelse på grund af tømning af de gamle funktioner, kunne fungere sammen – der er nemlig kun ganske kort afstand mellem det gamle centrum, Flakhaven, og havnen. Gennem en stor del af 1900-tallet har trafikken skullet gå gennem to tunneller, blandt andet Jarlsberggade tunnelen i kommer til ved stop nr. 8, og siden 1960 under viadukten i Thomas B. Thriges Gade. Stibroen er tæt på det sted, hvor Odenses første banegård blev opført i 1865.



4) Toldbygningen



På hjørnet af Østre Stationsvej og Rugårdsvej ligger den store, flotte bygning, som er Odense Toldkammer. Toldbygningen var en offentlig bygning, der skulle signalere vigtighed, og den er opført i meget høj kvalitet. Bygningen er i dag ikke så let at forstå, men den blev opført ganske tæt på jernbanesporene, der lå bag bygningen og fortsatte helt hen til Rugårdsvej. Bemærk de gamle læsseramper. Helt frem til 1955 var der en overkørsel lige bag bygningen. Dvs, at jernbanen krydsede Rugårdsvej. Det var Svendborgbanens spor.

5) Sydfynske Jernbane (Svendborgbanen)

Den sydfynske Jernbane var privatejet og varetog ikke kun transporten for den sydfynske hovedbane Odense-Svendborg, men også de øvrige strækninger på Syd- og Østfyn. Dog var stationen ikke forbundet med Odense station, som vi så lige før, hvilket betød, at passagererne skulle gå fra Den Sydfynske Jernbane hen til Odense Station eller omvendt.



6) Slagteriet



Industrier, der var knyttet til landbruget, blev placeret tæt ved jernbanen og havnene. Rugårdsvej blev næsten til Odenses slagterigade, selv om der også var andre virksomheder. Der var både beboelse, restauration, slagtehal for svin og kreaturer, kødkontrol, kontorer og kødudsalg i den ene af bygningerne ud mod Rugårdsvej. Igen ses åbningerne til læsseramperne. Længere ude ad Rugårdsvej, lå Koopmanns Svineslagteri, mens der længere ude – der, hvor TV2 i dag holder til – blev opført byens store kvægtorv i 1911.

7) Jarlsberggade

Læg mærke til de to læsseramper, der er på området, og de tilbageværende dele af jernbaneskiner, der ligger op til. Disse er ikke længere i brug, men blev dengang brugt til at læsse bl.a. køretøjer på jernbanevognene.



8) Jarlsberggade-tunnellen



Den store tunnel blev anlagt i 1914, da jernbanen over Fyn blev udvidet fra et enkelt spor til et dobbeltspor. Tunnellen er så lang, fordi der også var plads til en række andre spor til Odenses godsarealer og adgang til slagterier m.m. Den store, lidt uhyggelige, men også imponerende tunnel er et eksempel på, hvordan man overvandt en barriere i byens landskab. Samtidig med Jarlsberggade-tunnellen blev også den store tunnel ved siden af banegården anlagt – Nørrebrotunnellen. Den findes endnu i dag – men den er dækket til og skjult.