

Fællesfaglig undervisning med feltarbejde



René Larsen Vilsholm,
naturvejleder på
NaturBornholm

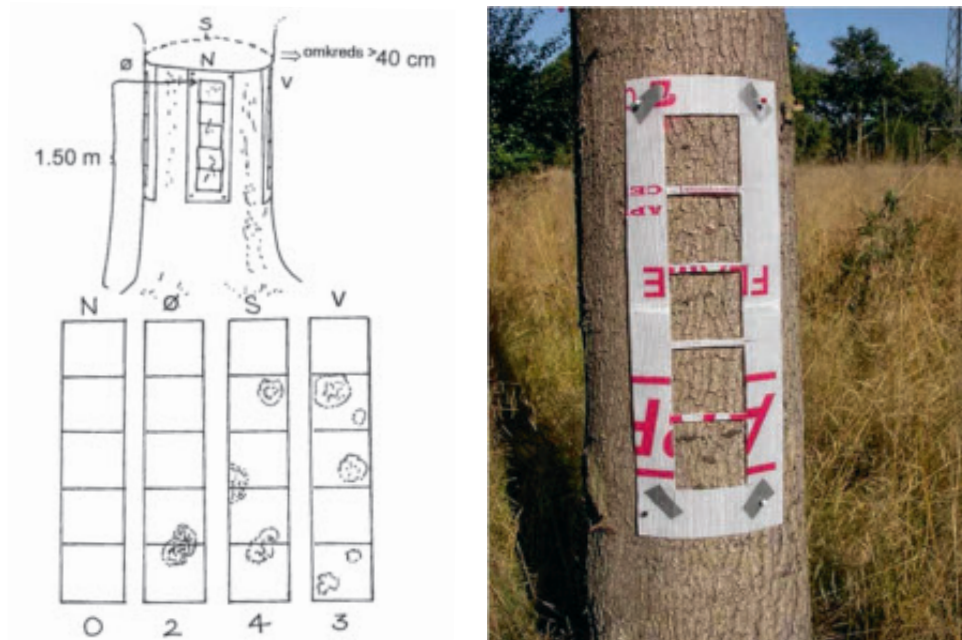
Undervisning hvor læreren arbejder sammen med en nørd

Bag dette fællesfaglige undervisningsforløb ligger et ønske om at lave en meningsfuld, nærværende og måske også spændende opgave inden for naturfag som eleverne skal arbejde med. Det virker motiverende at arbejde med observationer som man selv indsamler i felten. Især hvis det samtidig kan bruges som indgangsvinkel til at forstå sammenhænge i naturen eller åbne øjnene for anvendelsen af de værktøjer der læres i fagene.

Forløbet kan med fordel laves i samarbejde med en lokal naturvejleder eller en anden nørd. Hele forløbet kan bygges op som et rollespil om landskabsforvaltning hvor eleverne skal være med til at skaffe informationer der kan bruges til at træffe en beslutning om gødningsforbud på en bestemt lokalitet. Som naturvejleder er jeg kun med ude at lave feltobservationerne. Det er lærerne der skal bearbejde de observationer som bliver indsamlet af eleverne i felten, og lave observationerne om til søjlediagrammer der skal tolkes, lave pH-målinger, diskutere gødnings påvirkning af naturen og snakke om landskabsforvaltning.

Tekstboks 1 – biomonitorering

Mange bruger biomonitorering, hvor man registrerer noget i naturen, men kalder det noget andet, fx naturundersøgelse. Det kan være vandløbsundersøgelser hvor forskellige arters tilstedeværelse eller fravær angiver forureningsgraden i et vandløb. Dette undervisningsforløb handler om det samme; vi observerer bare laver på træer i stedet for dyr i vand. Hvis du er utryk ved lav eller ikke mener at kunne genkende laverne, er det nemt at overføre dette forløb til andre arter. Det kan være tilstedeværelse eller fravær af vårfluelarver, brændenælder eller andre arter i to områder – bare det er arter hvor der kan laves feltundersøgelser. For eksemplets skyld er det bedst at undersøge to områder hvor levevilkårene er forskellige, og det afspejles i floraen eller faunaen, og for søjlediagrammernes skyld er det bedst med mange observationer. Det kan klares ved at lave 20 små undersøgelsesfelter på hvert træ, som vist i fig. 1. Hvis eleverne opdeles i små grupper, og hver gruppe laver feltobservationer på flere træer, så ender det med mange observationer. De mange observationer giver et mere tydeligt billede af forskelle og ligheder når to forskellige områder sammenlignes.



Figur 1. Der kigges på 20 felter a 10 x 10 cm på hvert træ.

Undervisningsforløb med observationer i naturen



Figur 2. Laver er en dobbeltorganisme der består af svampe og alger. De får næring fra luftens fugt og støv. Ofte er laver specialiserede så nogle elsker at leve hvor der er meget næring, og andre slet ikke tåler det. Her er almindelig væggelav, der findes hvor der er meget næring. Find arterne på Naturbasen; se litteraturlisten.

FØR feltarbejdet

Før feltarbejdet introduceres eleverne til en realistisk problematik hvor de får til opgave at undersøge om et givent område er påvirket af gødning eller ej. Metoden til at undersøge om der er en påvirkning af gødning eller ej, er at sammenligne to områder – et område hvor der er den formodede forurening fra gødning, og et nærtliggende område hvor der ikke er gødet. Til området med gødningspåvirkning bruger jeg en række træer i et markskel og sammenligner dem med træer af samme art i en skov der formodes at være et område uden gødningspåvirkning. På træerne i begge områder skal eleverne finde antallet af laver der elsker gødning, og antallet af laver der hader gødning. Elevernes job er at lave feltarbejdet og derefter tolke hvad deres feltobservationer fortæller.

Fysik/kemilæreren underviser i kvælstofs forskellige kemiske forbindelser, kvæl-

stofkredsløbet og kvælstofs betydning for pH. Biologilæreren underviser i kvælstofs betydning for planter og planters tilpasning. Geografilæreren underviser i landskabsudnyttelse.

UNDER feltarbejdet

Eleverne indsamler en barkprøve på 1 cm² fra hvert træ til pH-måling. Vi indsamlede prøverne i kaffefiltre så eleverne kunne skrive hvor prøven kom fra, og så prøven ikke mugner.

Eleverne registrerer også tilstedeværelse eller fravær af fire forskellige arter af lav i 20 felter på hvert træ. De fire laver er to nitrofile arter der elsker næring (almindelig væggelav og spæd rosetlav), og to acidofile arter der ikke trives med meget næring (almindelig slåenlav og almindelig kvistlav). Hvert af de 20 felter er 10 × 10 cm og fordelt med fem på hver side af træet (nord, øst, syd og vest). Bunden af det nederste felt er 150 cm over jorden. Se figur 1. Eleverne arbejdede sammen i hold af to-tre elever, og hvert hold kunne registrere en-to træer på hver lokalitet. Hvis man vil bruge denne metode, skal man huske at bruge ens træarter. Om laver vokser på egetræer eller hylde træer, betyder lige så meget for laverne som det betyder noget for planter om de vokser på fed eller sandet jord. Det kan være et ekstrarforsøg at sammenligne pH fra bark af forskellige træarter. *Observationerne* blev samlet i en tabel, som vist i tabel 1.

	Nær mark (gødet)	I skov (ikke gødet)
Nitrofile laver	156	36
Acidofile laver	12	69
Samlet antal registreringer = 273		

Tabel 1. Observationer fra én klasse.

EFTER feltarbejdet

Matematiklæreren får eleverne til at lave grafisk illustration af data (tabel 1 og figur 3) som eleverne skal tolke. På den måde inddrages få timers feltarbejde tværfagligt. I praksis er det vigtigt at lærerne fra hvert fag har en god forståelse for hele forløbet og forstår at arbejde tværfagligt. Hvis det lykkes, vil eleverne opleve at en problematik kan kræve flere fag for at kunne løses, og at de faglige værktøjer som at lave søjlediagrammer eller kende forskel på forskellige arter af lav kan være vigtige redskaber for en større sags skyld. Da jeg gik i folkeskole, lærte vi om søjlediagrammer for at lære om søjlediagrammer. Dengang savnede jeg en forståelse af hvorfor jeg

skulle lære at lave søjlediagrammer. Jeg kan huske at jeg spurgte min lærer hvad jeg skulle bruge de matematiske redskaber til (og jeg kan godt lide matematik), men svaret var det noget intetsigende at det skulle jeg bruge hvis jeg skulle i gymnasiet. Og i gymnasiet fik jeg at vide at det skulle jeg bruge hvis jeg skulle på universitetet. Endelig på universitetet, efter tre års studier, fik jeg en tværfaglig fagopgave hvor min viden om matematik, fysik og kemi fik betydning i en undersøgelse af nogle bakteriers vækst. Jeg synes det er mere tålmodighed end der kan forventes af de fleste, og derfor er det vigtigt at introducere opgaver hvor egne undersøgelser bruges til at forstå naturen og på den baggrund kunne træffe nogle afgørelser om brugen af naturen. Det er også udmærket hvis eleverne fornemmer at det kræver at man tilegner sig diverse værktøjer som fx at kunne lave søjlediagrammer eller genkende forskellige arter af lav.

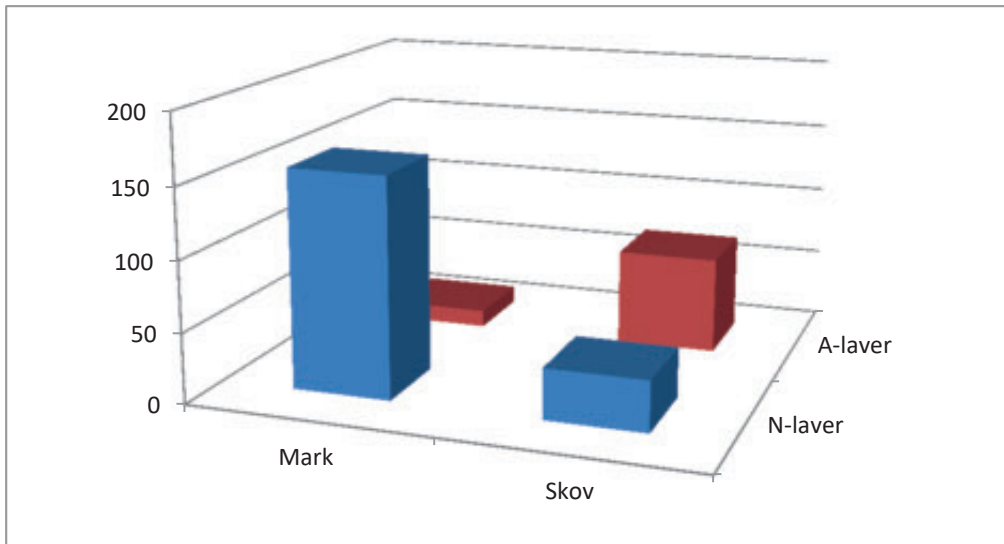
Fysik/kemilæreren skal lave pH-målinger og sammenligne dem med artsfordelingen i de to områder. De indsamlede barkprøver smuldres og lægges i meget lidt vand. pH måles i vandet. Barkens pH fra de to områder kan sammenlignes. Vi forventer højere pH i det område hvor der er gødet.

Geografilæreren kan opsummere resultatets betydning for landskabsudnyttelse og konflikterne mellem forskellige samfundsgrupper. Hvis der er forskel på de to områder (som der er i dette eksempel), så er det vist at gødningen på marken påvirker den omgivende natur. Der er tydelig forskel i fordelingen af laver i de to områder, således at der i området ved marken er væsentlig flere nitrofile laver, der elsker gødning, end der er acidofile laver, der ikke trives med gødning. Omvendt er træerne i skoven oftere beboet af acidofile laver end nitrofile laver. Da træerne i skoven formodes at være fri for forurening, regnes de som naturlig flora for området. Det betyder at forskelle i lav-floraen på træerne fra skov og mark må skyldes påvirkning i landbrugsområdet.

Husk at diagrammet ikke fortæller HVAD forskellene er på de to områder, kun AT der er en forskel. *Biologilæreren* kan diskutere tilpasning, levesteder og miljøpåvirkninger ud fra resultaterne. Forskelle kan jo også skyldes lysforhold eller alt mulig andet.

HUSK at til grafer er mange små observationer bedre end få grundige observationer. Så led hellere efter det samme dyr/den samme plante mange steder end mange dyr/planter det samme sted.

Hvis man vil vide hvilke planter der kan lide kvælstof, lys eller vand, så søg på "indikatorværdier" på Wikipedia. Der er en god forklaring og link til Ellenberg-indekset (se litteraturlisten).



Figur 3. Det indsamlede datasæt vises grafisk. "N" er næringselskende arter, "A" er arter der ikke trives med næring. Der er indsamlet data fra de to områder "skov" og "mark".

Flere gode opgaver til eleverne

Dækningsgrad

Opgaven visualiserer procentregning. Eleverne ser på træets bark hele vejen rundt om træet fra 50 cm over jorden til 200 cm over jorden og bedømmer hvor mange pct. der er dækket af hhv. mos, lav, planter, svampe, nøgen bark og "andet". Det eneste vi ved, er at det tilsammen giver 100 pct. For nogle elever er det en meget god måde at få diskuteret og visualiseret procenter. Biologilæreren kan hjælpe med at tolke forskellene i dækningsgraden i de to områder hhv. med og uden gødningspåvirkning.

Biodiversitetsindeks uden at kunne arter

I opgaven undersøges det gennemsnitlige antal arter pr. træ for de to områder, hvilket giver et udtryk for antallet af arter på et givent område. Der observeres på træets cylinderformede overflade fra 50 cm til 200 cm over jorden. Det gode er at man ikke behøver at kende arternes navne, men bare skal kunne kende forskel på de forskellige arter. Det bliver tit fortalt at mange laver betyder ren luft, og få laver betyder forurenede luft. Det er ikke altid hele sandheden, men alligevel et brugbart redskab til at vurdere biodiversiteten for et område. Få arter kan også betyde at der er meget skyggefuldt eller alt for tørt i et område.

Fordelingen af lav i nord, syd, øst og vest

Hvilke laver er der flest af på nord-, syd-, vest- og østsiden af træerne? På hvilken side er der mest lav? Informationerne er allerede indsamlet, og det giver hovedsagligt mulighed for at lave flere grafer og diskutere hvorfor vi ser det vi ser. Er det lys, fugt eller andet der spiller ind?

Træets omkreds

Træernes omkreds afspejler deres alder. Er træerne større i skoven end i marken? Lever der flere næringselskende laver på store træer? Er der flere arter på store træer? Der er mange muligheder for at lave flere grafer i denne opgave, og nogle grafer vil vise en sammenhæng, andre vil ikke. Det er en god opgave hvis eleverne gætter på om der er sammenhæng mellem to faktorer, før de laver en graf. Husk at tolke, for selvom der er matematisk sammenhæng er der ikke nødvendigvis en reel sammenhæng – ligesom både antallet af storke og nyfødte børn er dalet dramatisk de sidste 100 år i Danmark, uden at der nødvendigvis er en sammenhæng.

En lærers refleksion

Matematiklæreren Britt: En af de store fordele ved forløb som de her beskrevne er at “det spiller virkelig op til den fællesfaglige prøve”, men som Britt fortsætter “er det ikke let at gennemføre på en elegant måde første gang”. Det kræver noget erfaring at få flere fag i spil på en gang med udgangspunkt i et sæt feltobservationer hvor flere fag skal have udbytte. Britt tilføjer: “Eleverne ville have fået et større udbytte hvis de kendte til de regnemetoder der skulle bruges. Nu hvor jeg ved hvilke metoder der skal bruges, og hvad resultaterne skal bruges til, er det lettere for mig at præsentere metoderne for eleverne.” Britt fortæller videre: “Det ville øge elevernes interesse, motivation og dermed seriøsitet i feltarbejdet hvis eleverne har en fornemmelse af hvordan datasættet skal bearbejdes bagefter.”

Vi har i øvrigt oplevet at elever der ikke er klædt på til stillestående arbejde i felten, fryser gevaldigt hvilket hæmmer entusiasmen enormt. Naturligvis har læreren fortalt eleverne at de skal have ordentligt tøj på, og feltarbejdet kunne være lagt til sommerdage. Men en nødløsning kan være at lade de elever der ikke er klædt ordentligt på til feltarbejde, blive hjemme på skolen.



Figur 4. *Elever der fryser, er ikke motiveret til stillestående feltarbejde.*

Litteraturliste

Ellenberg index: (http://www.utb-shop.de/downloads/dl/file/id/27/zusatzkapitel_zeigerwerte_der_pflanzen_mitteuropas.pdf).

NaturBasen (<http://www.fugleognatur.dk>) Søg på de enkelte arter.