

Den lokale naturfaglige kultur – et fokus for udvikling

Jan Sølberg

Danmarks Pædagogiske Universitet

Der er stigende fokus på begrebet “den lokale naturfaglige kultur” i forbindelse med udvikling af den naturfaglige praksis i grundskolen. Der er imidlertid behov for redskaber til at stille skarpt på hvordan den lokale naturfaglige kultur kan udvikles. I artiklen fremlægges et bud på et sådant redskab. Begrebet udfoldes, og der peges på tre vigtige dimensioner der kan bruges både analytisk og operationelt: den eksisterende naturfaglige praksis, de sociale og organisatoriske forhold og de praktiske rammer på skolen. Desuden gives der konkrete eksempler fra et igangværende udviklingsprojekt på hvordan den lokale naturfaglige kultur på en skole kan udvikles.

Indledning

Naturfagene i grundskolen er i disse år under stigende pres fra medierne, erhvervslivet, politisk hold og ikke mindst fra skolerne selv. Grundskolen står over for en lang række udfordringer på det naturfaglige område som den enkelte ikke kan overkomme alene. Blandt udfordringerne er (1) massive efteruddannelsesbehov blandt mange af naturfagsunderviserne, (2) ringe materialer og faglokaler på mange skoler, (3) ønsker fra forskellige sider om mere tværgående samarbejde på skolerne, (4) ringe kontinuitet i overgangen mellem natur/teknik og overbygningens naturfag og igen fra grundskolen til gymnasiet, (5) en udpræget manglende elevinteresse for naturfagene og (6) alvorlige kønsforskelle blandt eleverne¹. Samlet set kræves der udvikling af måden hvorpå naturfagene praktiseres på skolerne. Som Jens Dolin i sin grundlagsartikel i MONA 2005(1) påpegede, er der behov for gennemgribende udvikling både på lærerniveau og i skolen som helhed:

¹ For mere detaljerede beskrivelser af disse og andre specifikke udfordringer for naturfagene se fx Dragsted, 2003; Troelsen, 2005; Busch & Sørensen, 2005; Breiting & Mogensen, 2003; Sørensen et al., 2005 og Broch & Egelund, 2002.

Nye arbejdsformer, en hensigtsmæssig progression i arbejdsformer og faglighed, øgede krav om samarbejde mellem fagene etc. forudsætter at skolerne kan udvikle en samarbejdskultur der omfatter fælles udvikling, planlægning og gennemførelse – og ikke mindst en systematisk evaluering af de opstillede mål. Naturfagslærerne må som gruppe udvikle en professionalisme der indbefatter kendskab til naturfagenes metaaspekter, og som muliggør at læreren kan planlægge og gennemføre undervisning baseret på et didaktisk teoretisk grundlag. (Dolin, 2005, s. 18)

I artiklen påpeger han at udvikling af naturfaglige kulturer på de enkelte uddannelsesinstitutioner kunne afhjælpe nogle af disse problemer.

Erfaringer fra en lang række udviklingsarbejder (se fx erfaringerne fra SKUP-projekterne (Moos & Thomassen, 1997)) og viden fra forskning om skolekultur (se Prosser, 1999) peger på at skolekulturen er central for enhver form for skoleudvikling. Der er imidlertid behov for en nærmere forklaring af hvad der menes med skolens naturfaglige kultur, hvis vi skal kunne målrette en indsats for at udvikle den naturfaglige praksis på længere sigt lokalt på den enkelte skole. Derfor er målet med denne artikel at komme med et bud på en afklaring af hvad der rimeligvis kan forstås ved “den lokale naturfaglige kultur”. Dernæst bruges denne forståelse til at pege på tre dimensioner af den lokale naturfaglige kultur som kan rumme potentialer for udvikling. “Den lokale naturfaglige kultur” er således et begreb der både kan benyttes analytisk (til at beskrive de eksisterende lokale betingelser og vilkår) og operationelt (til at pege på konkrete udviklingsmuligheder på den enkelte skole). Formålet med at introducere dette begreb er at give alle der beskæftiger sig med naturfag, et redskab til at stille skarpt på de væsentligste faktorer som har betydning for en langsigtet udvikling på den enkelte skole.

I denne artikel vil jeg eksemplificere begrebet “den lokale naturfaglige kultur” og dets tre dimensioner med empirisk materiale fra et igangværende udviklingsprojekt kaldet *Science Team K* (se boks). Jeg vil i det følgende, af hensyn til artiklens omfang, koncentrere mig om problemstillinger der først og fremmest er aktuelle for grundskolen. Tankerne og begreberne præsenteret her er dog relevante på alle uddannelsesniveauer.

Den lokale naturfaglige kultur

I min begrebsafklaring tager jeg afsæt i Søren Dragsteds beskrivelse af naturfaglige kulturer i tidsskriftet KVAN, som kortfattet beskriver både hvad naturfaglig kultur kan opfattes som, og hvilke mekanismer der kan bruges til at fastholde og udvikle den naturfaglige kultur:

I mere generelle vendinger kan naturfaglig kultur beskrives som en subkultur i skolen. Den er skabt gennem fortløbende udveksling og udvikling af fagopfattelser, værdisæt,

Udviklingsprojektet Science Team K som empirisk eksempel

I 2003 lanceredes et større udviklingsprojekt ved navn "Science Team K" (www.scienceteam.dk) som gennemføres af Dansk Naturvidenskabsformidling med afsæt i en bevilling fra Lundbeckfonden. Projektet, som afsluttes i starten af 2006, har til formål at forbedre vilkårene for naturfagene i Kalundborg og omegn. Gennem en såkaldt "saltvandsindsprøjtning" bestående af udstyr, efteruddannelse, virksomhedssamarbejde m.m. ønsker Lundbeckfonden at være med til at øge de unges interesse for naturvidenskab og teknik. Science Team K involverer blandt andet omkring 75 naturfagslærere og ca. 1.500 elever og studerende fra 7. klasse til 3. g fordelt på 17 grundskoler og Kalundborg Gymnasium.

Science Team K har udgjort den empiriske ramme for det forskningsprojekt som artiklens begrebsudvikling bygger på. Eksemplerne som medtages i denne artikel, stammer primært fra en dybdegående kvalitativ undersøgelse på tre af de skoler der var involveret i projektet. Datamaterialet består af mere end 10 dages feltobservationer, 19 enkeltinterviews og 4 gruppeinterviews. I forskningsarbejdet indgik også en kvantitativ spørgeskemaundersøgelse som handlede om hvordan 107 naturfagslærere på de 17 involverede grundskoler vurderede deres egne lokale naturfaglige kulturer (se Sølberg, 2004).

normer og praksisformer med henblik på at realisere naturfaglig undervisning i relation til skolens samlede opgave. Subkulturen træder frem i værksteds- og undervisningsmiljøer, hvor arbejdsform og læreproces hænger sammen. Subkulturen er til hjælp for den enkelte lærer, bakket op af lærerne med forskelligt engagement og har betydning for skolens arbejds- og udviklingsprogram.

Med ovenstående beskrivelse omfattes en række forskellige opfattelser af fag, faglighed og skolens opgave. Fagkulturen bliver et resultat af de forskellige individuelle bidrag og fælles initiativer, der kan fremme eller begrænse en udvikling af naturfaglig praksis.

Skolens naturfaglige kultur rummer flere dimensioner. Det gælder fortolkning af indhold i naturfag, realiseringen af samarbejde blandt skolens lærere samt de lokale praktiske rammer for arbejdet i skolen. (Dragsted, 1998, s. 90)

Ovenstående beskrivelse når vidt i bestræbelserne på at gøre begrebet anvendeligt i forhold til udvikling på skolen. Der peges blandt andet på at den lokale naturfaglige kultur har afgørende betydning for udviklingen af den naturfaglige praksis, og at den rummer både muligheder og barrierer for denne udvikling. Hvis der skal ske en udvikling af naturfaglig praksis, skal det ske på baggrund af den eksisterende naturfaglige

kultur på skolen. Hvorvidt den lokale naturfaglige kultur i den enkelte situation virker fremmende eller hæmmende for udvikling, vil afhænge af de specifikke lokale forhold på skolen. Derfor er det vigtigt at opnå en solid forståelse af den lokale naturfaglige kultur der eksisterer på den enkelte skole.

Jeg bruger her betegnelsen “den lokale naturfaglige kultur” frem for den mere generelle term “naturfaglig kultur” for at understrege at der kan være store variationer i den lokale naturfaglige kultur på forskellige skoler afhængigt af de lokale forhold, som gør hver enkelt skole unik. Det kan være forhold som skolens størrelse, elev- og lærersammensætningen, den lokale skoleforvaltningspolitik, måden skolen organiserer undervisningstimerne på, tilstedeværelsen af faggrupper og -udvalg på skolen, skolens økonomi osv. Alle disse faktorer (og mange andre) kan have stor betydning for arbejdsgangen på den enkelte skole, og tilsammen påvirker de måderne naturfagene opfattes og realiseres på på skolerne.

Med den lokale naturfaglige kultur menes der de normer, værdier, overbevisninger, forventninger og konventionelle handlinger (jf. Phelan et al., 1991)² som præger de aktører der beskæftiger sig med naturfagene på den enkelte skole. Den lokale naturfaglige kultur er resultatet af en fortløbende social læringsproces som involverer de mennesker der omgås hinanden jævnligt i den naturfaglige praksis på skolen. Gennem gensidig påvirkning opstår der med tiden bestemte måder at tænke og handle på. Disse tanke- og handlingsmønstre tages ofte for givet, og de udvikles og fastholdes gerne uden nogen bevidst indsats. Dragsted nævner i sin beskrivelse ovenfor “forskellige individuelle bidrag og fælles initiativer” som dét der resulterer i etableringen af en naturfaglig kultur. Han fokuserer i sin artikel særligt på naturfagslærernes bidrag, men jeg mener at det er nødvendigt at tænke bredere. Realiseringen af den naturfaglige undervisning på skolen er ikke kun et ærinde for de lærere der har naturfagstimer på skemaet, men involverer også skoleledelsen, eleverne og deres forældre samt de andre lærere på skolen – for blot at nævne nogle af de mange mulige aktører på skolen.

Den lokale naturfaglige kultur opstår i samspillet mellem alle de faktorer som vedrører naturfagene på den enkelte skole, og alle de mennesker som beskæftiger sig med dem. Dette spænder over hvorvidt natur/teknik bruges som “kitfag” til at få skemaerne til at gå op, hvordan de økonomiske ressourcer på skolerne fordeles, om skolen generelt opfattes som stor/lille/progressiv/belastet, hvilke temaer der tages op i forbindelse med temauger, hvad der anses som væsentlige emner på skolens pædagogisk råds-møder, til hvorvidt fysik/kemi-lokalet anses for at være forbeholdt

2 Der findes et utal af definitioner og teorier om kultur på organisationsniveau. Blandt nogle af de centrale forfattere inden for dette område, som der trækkes på her, kan nævnes Edgar Schein, Peter Senge, Andy Hargreaves og Michael Fullan. Der er imidlertid hverken plads eller grund til at gå ind i en nærmere diskussion af forskellene og nuancerne i de forskellige tilgange her da denne artikel er rettet mod praktisk anvendelse snarere end akademisk udredning.

fysik/kemi-lærerne på skolen. Listen over faktorer som kan spille ind på den lokale naturfaglige kultur, er næsten uendelig.

Den lokale naturfaglige kultur på skolen kan betragtes som konturerne i et landskab som udgør hhv. forhindringer og muligheder for at træffe bestemte valg i forhold til realiseringen af naturfagsundervisningen på skolen. Landskabets konturer påvirker den enkeltes valg og gør nogle veje nemmere at bevæge sig ad end andre. Selvom kulturen ikke i sig selv styrer hvilken vej den enkelte vælger at gå – det vil afhænge af personens evner, forudsætninger, overskud og ønsker – så vil den altid spille ind i den enkeltes valg. Med sine valg bidrager den enkelte til den naturfaglige praksis på skolen, og jo mere disse valg stemmer overens med den lokale naturfaglige kultur, desto nemmere vil vejen være, og des mindre vil valget påvirke den herskende kultur. Omvendt kan ukonventionelle valg være med til at forme nye veje i landskabet. På denne måde hænger den naturfaglige praksis og den lokale naturfaglige kultur uløseligt sammen, idet den enkelte påvirkes af kulturen men samtidig er med til at fastholde eller udvikle den.

Hvis den nye praksis viser sig forenelig med den eksisterende kultur, vil den kunne indlejres i kulturen. Hvis ikke, kan det vise sig at være for krævende at fastholde den, og med tiden kan det betyde at den enkelte må konformere til den herskende kultur. At forsøge at ændre på praksis uden at tage hensyn til kulturen er at spille hasard med udviklingen. Det centrale spørgsmål er derfor hvordan man kan udvikle den lokale naturfaglige kultur så en ny naturfaglig praksis kan rodfæstes og blive en naturlig del af arbejdsgangen på skolen. *“Some seek overtly to change the culture of the school; the rest require culture change to succeed”* (Evans, 2001, s. 5), som Robert Evans skriver i sin bog om skoleudvikling.

Tre dimensioner og udviklingspotentialer

Med henblik på at konkretisere hvordan man kan udvikle den lokale naturfaglige kultur, tager jeg udgangspunkt i Dragsteds tre dimensioner nævnt ovenfor. I den følgende opdeling har jeg dog gjort dimensionerne bredere og har redegjort grundigere for dens indhold. Formålet med denne kategorisering er at bidrage med et redskab der kan bruges til at stille skarpt på hvilke af de mange tænkelige faktorer der har afgørende betydning på den enkelte skole. Mere væsentligt set fra et udviklingsperspektiv, kan dimensionerne bruges til at pege på særlige udviklingspotentialer og barrierer på den enkelte skole.

De enkelte dimensioner udfoldes nærmere nedenfor, og der gives eksempler på hvordan den lokale naturfaglige kultur kan forandres ud fra hver enkelt dimension. Eksemplerne er på ingen måde en udtømmende liste over måder den lokale naturfaglige kultur kan udvikles på, men de skal tjene til at konkretisere dimensionerne. På den enkelte skole vil de tre dimensioner indvirke på hinanden og kan ikke adskilles i

det daglige. Det kan imidlertid være en fordel at benytte kategoriseringen for at finde frem til mulige udviklingsområder på den enkelte skole.

- **Den eksisterende naturfaglige praksis:** Dette handler om de enkelte aktører på skolen og deres aktuelle måde at tænke og handle på i forhold til naturfagene på skolen. Det gælder fx prioriteringen af naturfagene i forhold til de andre fag på skolen, afviklingen af naturfagsundervisningen på skolen, udnyttelsen af ressourcerne på og omkring skolen m.m. Dimensionen handler dog også om de underliggende uenigheder, interessekonflikter og forskelle i adfærd blandt aktørerne, som danner grundlaget for udvikling af den lokale naturfaglige kultur.

Denne dimension kan bruges til at pege på enkeltpersoner (eller grupper) på skolen som kan udgøre forandringsagenter på skolen.

- **De sociale og organisatoriske forhold på skolen:** Dette handler om de formelle og uformelle relationer mellem aktørerne på skolen som har betydning for realiseringen af naturfagene på skolen. Det kan dreje sig om tilstedeværelsen af fagudvalg, lærerteam og/eller fagteam, stemningen på lærerværelset, magtforhold mellem forskellige lærergrupper, lokale- og timefordelingen blandt naturfagslærerne osv.

Denne dimension kan pege på udviklingspotentialer i form af forbedring af relationerne mellem hovedaktørerne på skolen i retning af større faglig erfaringsudveksling.

- **De praktiske rammer på skolen:** Denne dimension handler om opfattelsen af de grundlæggende betingelser og vilkår på skolen, såsom skolens økonomi, antallet af lærere og elever på skolen, faglokalernes beskaffenhed, mængden af udstyr og de lokale muligheder for ekskursioner eller feltarbejde. Dette er ofte faktorer som kan være svære at forandre eller omgå, men som kan variere i betydning for den enkelte.

Denne dimension kan pege på udviklingspotentialer som kan udnyttes under særlige omstændigheder, såsom gennem renovation, skolesammenlægning, tilførslen af eksterne midler eller lignende.

Den eksisterende naturfaglige praksis

Som beskrevet ovenfor er der en tæt sammenhæng mellem den lokale naturfaglige kultur og den naturfaglige praksis. Selvom kulturen først og fremmest handler om fællesmønstre i tanker og handling – med andre ord dét at der er noget som binder en bestemt gruppe sammen – så betyder det ikke at kulturen ikke også rummer konflikter, uoverensstemmelser, uenighed og afvigelser. Det er netop forskellighederne der danner grundlaget for al udvikling. For hvis der er for stor homogenitet i en gruppe,

er der ikke nogen grund til at forandre sig. På den anden side kan for store forskelle betyde at der ikke er plads eller overskud til en samlet indsats rettet mod et fælles mål. Nogle af de mest innovative skoler er dem som formår at balancere mellem diversitet og homogenitet, og ikke nødvendigvis dem som er præget af enighed. Når det kommer til udvikling, så gælder det at “conflict and diversity are our friends” (Fullan, 1999, s. 22).

I og med at de enkelte aktører på én gang er påvirket af den lokale naturfaglige kultur og samtidig er med til at præge den, kan en af de stærkeste forandringsagenter for de lokale naturfaglige kulturer være enkeltpersoner som udviser et særligt engagement i naturfagene. Blandt naturfagslærerne kan der være ildsjæle som er med til at rykke ved måden naturfagene praktiseres på på skolen. Det kan være som initiativtager, inspirationskilde, ressourceperson eller leder.

Per Wickenberg skriver om såkaldte *dedicated individuals* i sin beskrivelse af hvordan enkelte lærere eller grupper af lærere spillede en afgørende rolle for implementeringen af miljøundervisning i Sverige. Et kendetegn ved disse *dedicated individuals* var at de udviste stort personligt engagement, overbevisning, stærke følelser og entusiasme i deres arbejde³ (Wickenberg, 2004, s. 114). Dette personlige overskud smittede af på de andre aktører rundt om på skolerne og var med til at ændre på den eksisterende praksis på den enkelte skole. Imidlertid lykkedes det ikke at fastholde engagementet på alle skolerne pga. manglende støtte fra de andre aktører på skolen. Han konkluderer:

De praktiske muligheder for at aktørerne kan komme til at udtrykke deres livsengagement i den professionelle sfære, har en afgørende betydning for kvaliteten og udviklingen af organisationens (skolens) aktiviteter. Hvis lærerne ikke bliver *støttet* i deres indsats for at finde tid, plads og andre ressourcer til fælles planlægning, støtte eller refleksion over aktiviteterne (hvori livsengagement spiller en vigtig rolle), kan der ske en løbende udmattelse blandt lærerne, som vi har set det i interviews med forskellige nøgleaktører. (Wickenberg, 2004, s. 115, forfatterens oversættelse med den oprindelige fremhævelse)

Et centralt omdrejningspunkt for udvikling af den lokale naturfaglige praksis er derfor hvorledes naturfagene prioriteres på skolen. Hvis ikke ildsjælene får mulighed for at yde den indsats de ønsker, og støttes i deres arbejde, kan man risikere at de “brænder ud”. Dermed mister skolen en væsentlig ressource og kilde til udvikling. Hvis der

³ Per Wickenberg arbejder godt nok ikke med *kultur* men derimod med *normer*. Selvom der er et klart overlap mellem problemfelterne og de anvendte metoder i de to tilgange, er det teoretiske grundlag forskelligt.

bakkes op omkring ildsjælene som et led i en mere overordnet udviklingsstrategi på skolen som helhed, kan det føre vidt, som det skal demonstreres i det følgende.

Udviklingsprojektet Science Team K (se boks) genererede en masse opmærksomhed, og udsigten til adgang til store ekstraordinære ressourcer fik i alt 17 grundskoler og ét gymnasium til at involvere sig i udviklingsprojektet. I den forbindelse valgte skoleledere fra flere af skolerne at gøre naturfagene til et særligt indsatsområde på deres skole. På forskellige skoler resulterede dette i en opprioritering af naturfagene i form af tolærerordninger for udvalgte naturfagstimer, omlægning af temauger til at handle om naturfaglige emner, bevilling af ekstra timer til naturfagsudvalgsarbejde og omprioritering af ressourcerne til efteruddannelse m.m. Denne opprioritering af naturfagene betød umiddelbart en forbedring af naturfagslærernes arbejdsvilkår og af den generelle opfattelse af naturfagene på skolerne. Men det var dog ikke helt uproblematisk.

Særlige satsninger af enhver art kræver en ekstra indsats fra den enkelte lærer. Om ikke af andre årsager så simpelthen fordi det er en afvigelse fra det vante. Mange af lærerne i projektet gav udtryk for at de følte sig presset fra mange sider, og at det gjorde det svært at finde overskud til at engagere sig i Science Team K-projektet. En væsentlig barriere man ofte stødte på i den forbindelse, var en udpræget time-talstænkning blandt lærerne. Mange af lærerne hverken ville eller kunne deltage i projektet medmindre der blev afsat timer til det – også selvom der var udsigt til at kunne “dyppe snablen i kassen”, som en af lærerne i projektet udtrykte det.

Det lykkedes imidlertid på en skole hvor skoleledelsen i tæt samspil med og med opbakning fra lærerne havde satset massivt på naturfagene i forbindelse med Science Team K-projektet. Blandt de mange tiltag som blev initieret på skolen, var tolærerordning i fysik/kemi-timerne, at samtlige naturfagslærere blev sendt på kursus, og at der blev nedsat en række udvalg til at komme frem til praksisorienterede handlingsplaner for skolen på fire områder: øgning af elevinteressen og -præstationen inden for naturfagene, udligning af kønsforskelle, håndteringen af den daværende plan for en integreret afgangsprøve og sikring af kontinuitet i naturfagsundervisningen. Som skoleledelsen understregede: *“Vi vil gerne give ildsjælene mulighed for at kunne finde andre ildsjæle at arbejde sammen med til skolens bedste”*. Mindre kunne måske havde gjort det. Men takket være den massive satsning og en grundig informering af samtlige medarbejdere på skolen var der næppe nogen som ikke var opmærksom på at naturfagene var i fokus på skolen, hvilket var med til at ændre på opfattelsen af naturfagene.

Det var dog ikke kun ledelsen som spillede en væsentlig rolle for succesen på skolen. De lokale ildsjæle på skolen førte an med mange initiativer til at skabe udvikling, hvilket ledelsen også bemærkede: *“Vi har jo én særlig ildsjæl som arbejder med det her. Utroligt inspirerende. Utrolig aktiv og udadvendt. Jeg tror at hun har haft det svært indimellem, for det har jo ikke været alle der har kunnet følge samme tempo og har haft*

samme interesse og engagement ... På en eller anden måde har det været vigtigt at hun har været der og taget teten. Og hende har jeg forsøgt at bakke rigtig, rigtig meget op." Samspejlet af en klar indsats for skolen som helhed, god opbakning til ildsjælene og ikke mindst ildsjælenes egen indsats var dermed med til at forandre den naturfaglige kultur på skolen.

De sociale og organisatoriske forhold på skolen

Denne dimension dækker de aspekter af det sociale liv på skolen der vedrører den naturfaglige praksis. Set fra et udviklingsperspektiv er en af de vigtigste faktorer i denne sammenhæng samarbejdet blandt naturfagslærerne. I et interview fra 2003 sagde Michael Fullan, en af de førende personer inden for forskning i skoleudvikling, at når han så tilbage på alle de udviklingsprojekter han havde været en del af, så var der særligt én ting der gik igen i de succesfulde projekter: Relationerne mellem deltagerne havde forbedret sig undervejs i processen (Sparks, 2003).

Netop relationerne mellem (naturfags-)lærerne på den enkelte skole er, ifølge Andy Hargreaves, nøglen til at ændre på den lokale naturfaglige kultur:

Det er snarere gennem lærerkulturenes *form* frem for deres *indhold*, at kulturerne realiseres, reproduceres og redefineres. For at sige det på en anden måde, så kan forandringer i lærernes overbevisning, værdier og holdninger være afhængig af forudgående eller sideløbende forandringer i de måder lærerne relaterer til hinanden på i deres karakteristiske former for associationer. (Hargreaves, 1992, s. 219, forfatterens oversættelse med de oprindelige fremhævelser)

Hargreaves beskriver fire forskellige former for lærerkulturer som hver især har forskellige implikationer for udviklingsmulighederne på den enkelte skole. Den første form for lærerkultur er den *individualistiske* lærerkultur. Ifølge Hargreaves er mange skoler karakteriseret ved en tendens til individualisme (ibid., s. 220). Med dette menes der at lærerne på mange skoler er tilbøjelige til at holde deres faglige viden og undervisningserfaringer for sig selv. Det kan fx være pga. de fysiske forhold der gør at undervisningen foregår i lokaler spredt rundt på skolen. Dette kan på den ene side være med til at give lærerne arbejdsro og personligt råderum. Men samtidig kan det også bevirke at undervisningslokalerne bliver betragtet som lærernes personlige domæne hvor de kan være i fred for kollegaers og ledelsens indgriben. Dette er ganske givet stadig situationen på en række skoler, men da skoleudviklingen i Danmark de seneste år har været præget af en betydelig lærer- og fagteamdannelse, kan man diskutere om denne lærerkultur generelt set er aktuel i dagens folkeskole.

Den anden af Hargreaves' former for lærerkultur kalder han for den *balkaniserede* lærerkultur (ibid., s. 223). Den balkaniserede kultur kendetegner skoler hvor lærerne

er tilbøjelige til at samles i separate grupper der ofte er sammensat på baggrund af personlige præferencer snarere end professionelle hensyn. En konsekvens af dette kan være u hensigtsmæssig rivalisering og kamp om ressourcerne på skolen, mangel på forståelse for andre grupperinger og store forskelle i hvordan eleverne undervises og evalueres. På grund af forskellene i fagenes indbyrdes status kan der opstå hvad man kunne kalde "faglig balkanisering" hvor lærere grupperer sig på baggrund af deres faglige præferencer. Dette har været et velkendt fænomen i gymnasierne, hvor lærerne ofte har stærke faglige identiteter. Den findes også i grundskolen hvor særlig fysik/kemi-lærerne ofte udgør en særlig gruppe på skolerne.

Et eksempel på faglig balkanisering i både fysisk og overført forstand kunne ses på en af skolerne i Science Team K-projektet. Her viste der sig at være alvorlige forskelle på de organisatoriske forhold for fysik/kemi-lærerne og resten af skolens naturfagslærere, hvilket skabte barrierer for det faglige samarbejde på skolen. Lærerne på skolen gav samlet set udtryk for at skolen havde en stærk naturfaglig kultur, men det viste sig først og fremmest at gælde for fysik/kemi-lærerne på skolen. De naturfagslærere som ikke underviste i fysik/kemi, var fysisk såvel som organisatorisk adskilte fra hinanden. Dette skyldtes at skolen var delt op i huse fordelt på klassetrin, og at hvert hus var forsynet med gode faciliteter til at gennemføre naturfagsundervisning i de enkelte huse. Af den og andre praktiske årsager mødte naturfagslærerne fra de forskellige huse kun sjældent hinanden. Omvendt havde fysik/kemi-lærerne meget mere med hinanden at gøre, da de deltes om fysik/kemi-lokalerne i det centrale hus, hvor lærerværelset også var. Fysik/kemi-lærerne var blandt andet af den årsag vant til at omgås hinanden og havde opbygget en tradition for fagligt samarbejde på skolen. Til sammenligning havde en mindre gruppe af biologi-, geografi- og natur/teknik-lærere forsøgt at etablere et fagligt samarbejde, men kommunikationen mellem dem var på det tidspunkt kun via e-mail, og lærerne kendte dårligt nok hinandens ansigter! Det skal hertil retfærdigvis nævnes at skolen på det pågældende tidspunkt kun havde eksisteret i få år.

Den tredje kategori Hargreaves beskriver, er *konstrueret kollegialitet*. Denne form for lærerkultur betegner skoler hvor man fra ledelsens side forsøger at skabe øget samarbejde blandt skolens lærere gennem forskellige formelle tiltag. Det kan fx være i form af fællesprojekter, lærerteam, kollegiasupervision og fagudvalg. Konstrueret kollegialitet kan i bedste fald være et skridt på vejen mod en bedre samarbejdskultur på skolen (se nedenfor), men i værste fald risikerer man at drukne i møder, at lærerne opfatter tiltagene som en indgriben i deres arbejde, eller at samarbejdet kun eksisterer på papiret og ikke har nogen funktion i virkeligheden.

Den sidste kategori kalder Hargreaves for den *kollaborative* kultur. Denne sidste kategori kan ses som et mål for udviklingen af den lokale naturfaglige kultur, men den er sjælden og kan være svær at opdyrke. I sådanne kulturer er der ikke behov for formelle strukturer eller intervention fra ledelsen til at sikre samarbejde blandt alle

lærerne på skolen. Samarbejdet opstår naturligt blandt lærerne i deres daglige arbejde og er præget af åbenhed, tillid og hjælpsomhed. Kollaborative kulturer er heller ikke bundet op på enkelte projekter eller begivenheder men er resultatet af en vedvarende indsats fra alle aktørerne på skolen. Han argumenterer for at man ikke bør forsøge at skabe kollaborative kulturer gennem formaliseret samarbejde da man

ved at trænge sig på, omorganisere og underminere spontaniteten i den uformelle, åbne og personlige dialog mellem lærerne og deres kollegaer risikerer også at underminere det vitale interpersonelle fundament som kollaborative kulturer bygger på. (Hargreaves, 1992, s. 231, forfatterens oversættelse)

Her peger erfaringerne fra Science Team K til dels i en anden retning. På skolen nævnt i eksemplet ovenfor, hvor der blev satset massivt på naturfagene i forbindelse med Science Team K-projektet, tjente indsatsen blandt andet til at samle ildsjælene på skolen. I den forbindelse opstod der flere spontane projekter på skolen blandt lærere som ikke var en del af Science Team K-projektet. Med andre ord kunne det tolkes som om den stærkt strukturerede kollektive satsning på naturfagene førte til en tilstand på skolen som havde præg af den kollaborative form Hargreaves beskriver.

Tilsvarende blev det faglige samarbejde på flere andre skoler styrket gennem de formaliserede strukturer for samarbejde som opstod som reaktion på Undervisningsministeriets daværende krav om at skolerne skulle forberede sig på en kommende integreret afgangsprøve for biologi, geografi og fysik/kemi. Dette krav førte på flere skoler til etableringen af forskellige faglige grupper (eller til udvikling af eksisterende grupper) der skulle finde ud af hvordan de nye krav kunne imødekommes. I forbindelse med dét arbejde blev flere af grupperne til fora for diskussioner om faglighed og indholdet af de enkelte fag, og lærere som ikke var vant til at diskutere fag, fandt sammen i fællesmålet om at finde måder at samarbejde på omkring afgangsprøven.

Etableringen af disse nye fora ændrede muligvis ikke i sig selv den lokale naturfaglige kultur på længere sigt, men de fik umiddelbart en vigtig betydning for den naturfaglige praksis på skolen så længe det varede. Kombinationen af en fælles udfordring (den nye afgangsprøve) og etableringen af formelle strukturer for samarbejde skabte et godt grundlag for udvikling af den lokale naturfaglige kultur og tjente på kort sigt til at overvinde nogle af barriererne for tværfagligt samarbejde.

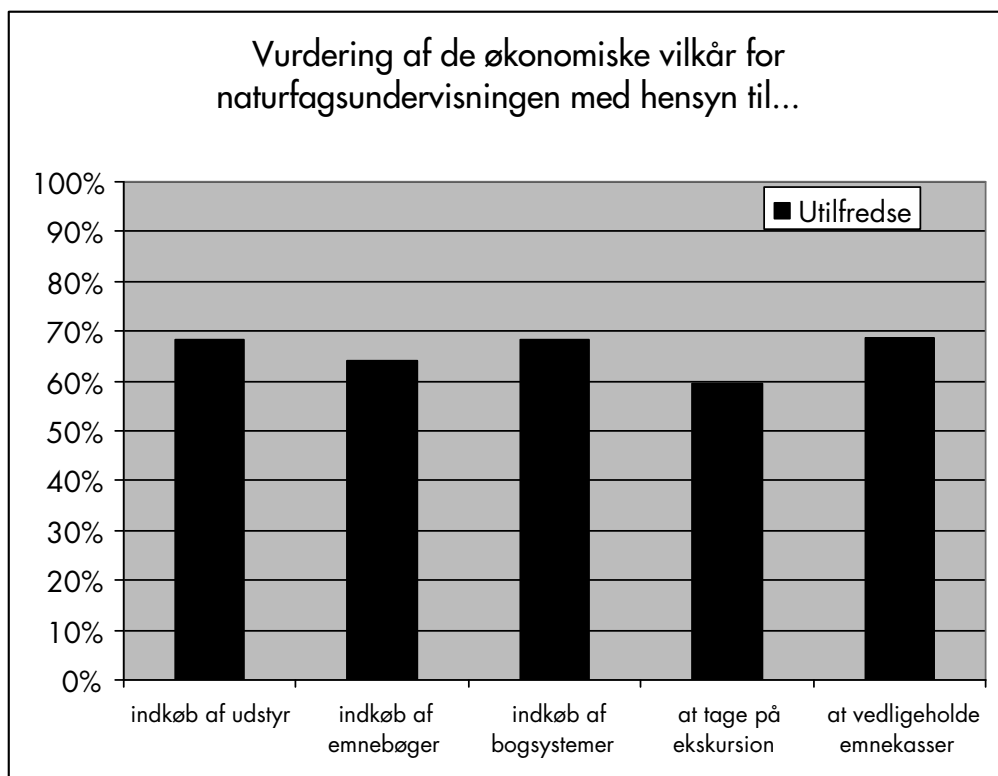
De praktiske rammer på skolen

Den sidste dimension handler dels om de fysiske rammer i form af faglokaler, materialer og udstyr på skolen men også om skolens geografiske placering og adgang til naturressourcer som hav, skov, vandhuller m.m., virksomheder og fagligt relevante institutioner, som fx naturskoler og museer. Med i denne dimension er også den

overordnede økonomi for skolen, skolens størrelse, elevgruppens sammensætning og andre faktorer som ikke umiddelbart står til at ændre. Disse faktorer er ikke desto mindre med til at sætte rammen for udvikling på skolen.

Denne dimension handler dog ikke om de reelle objektive vilkår på skolen men snarere om *opfattelsen* af dem (jf. min definition af kultur ovenfor). Det som spiller den afgørende rolle, er i hvilken udstrækning den gængse opfattelse på skolen gør de praktiske rammer til barrierer eller til muligheder for udvikling. Selvom de faktuelle rammer kan være svære at ændre, kan opfattelsen af dem muligvis ændres, så barriererne overvindes alligevel. I nogle tilfælde kan det dog være nødvendigt at tilføre ekstraordinære ressourcer for at overvinde barriererne.

En af de mest udbredte frustrationer blandt naturfagslærerne i Science Team K-projektet var opfattelsen blandt naturfagslærerne af skolernes økonomi. I en spørgeskemaundersøgelse foretaget tidligt i forløbet i forbindelse med Science Team K-projektet viste det sig at 60-70 % af de 107 adspurgte naturfagslærere erklærede sig utilfredse med de økonomiske vilkår på deres respektive skoler inden for en række områder (se figur 1).



Figur 1. Lærerne udviste stor utilfredshed med de økonomiske vilkår på deres skoler.

Ud over den lave tilfredshed med de økonomiske vilkår var 58 % utilfredse med de faciliteter der var på deres skole, og lidt over halvdelen (53 %) var utilfredse med materialerne på skolen. Frustrationerne over de ressourcemæssige vilkår kom særligt til udtryk på en af skolerne i Science Team K-projektet, hvor flere af lærerne fortalte at ledelsens standardsvar når de bad om penge til at realisere deres ideer, var: "Det var da en god ide, men hvor skal vi så tage pengene fra?" Som en konsekvens var de holdt op med at komme med gode ideer, fortalte en af lærerne.

I Science Team K var der stillet store ressourcer til rådighed til at afhjælpe lærernes frustrationer over den lokale økonomi på skolerne. De deltagende lærere i Science Team K-projektet kunne gennem den såkaldte "initiativpulje" ansøge om midler til at realisere undervisningsforløb der ellers ikke kunne lade sig gøre. Initiativpuljen blev især brugt til anskaffelse af nyt udstyr til skolerne i form af datalogningsudstyr, Legoudstyr til robotbygning m.m. Lærerne der havde fået bevilliget nyt udstyr, virkede inspirerede og motiverede af de nye muligheder, og i nogle tilfælde førte anskaffelsen af udstyret oven i købet faglige diskussioner med sig på tværs af skolerne. Dette gjaldt fx i forbindelse med et særligt mærke af datalogningsudstyr som blev indkøbt i så stor en mængde at det i Kalundborg fremover kan forventes at mange af eleverne vil have erfaringer med at arbejde med datalogningsudstyret når de kommer i gymnasiet, hvor der også arbejdes med dét udstyr.

Tilførslen af ekstra ressourcer medførte dog ikke nødvendigvis nogen udvikling af den lokale naturfaglige kultur. På skoler hvor der ikke i forvejen var etablerede strukturer og tradition for faglig udveksling, forblev kendskabet til det nye udstyr i vid udstrækning knyttet til enkelte lærere på skolen. På en af skolerne i projektet var der to lærere der uafhængigt af hinanden ansøgte om udstyr til at gennemføre undervisning om det samme emne uden at vide at den anden gik med samme tanker. Pointen er at man bør vogte sig for at stille sådanne ressourcer til rådighed uden også at stille krav om at de tænkes ind i en større sammenhæng end den enkeltes undervisning. Tilførslen af ekstraordinære ressourcer kan være med til at sprænge rammerne for hvilken undervisning der kan lade sig gøre på den enkelte skole, og bør ses som en chance for at realisere nye former for naturfagsundervisning til gavn for skolen frem for den enkelte.

Afrundende bemærkning

I det ovenstående har jeg forsøgt at pege på forskellige muligheder for udvikling, men jeg er ikke kommet nærmere ind på hvad der udgør et "godt" mål for udvikling på den enkelte skole – og det er der en god grund til. Generelt set bør udviklingen af den lokale naturfaglige kultur handle om at forbedre mulighederne for faglig udveksling og diskussion på skolen. Men denne udvikling kan kun finde sted under hensyn til de lokale forhold på skolen. Derfor mener jeg at en diskussion om hvad der lokalt set er

det bedste indsatsområde, i vid udstrækning bør være overladt til den enkelte skole. Hvad der er fordelagtigt eller muligt på én skole, kan være irrelevant eller uoverkommeligt på en anden. Derfor er det ikke muligt at opstille gode udgangspunkter som vil være gyldige for alle skoler. Der kan imidlertid opstilles en række generelle råd, baseret på pointerne fremlagt ovenfor, som kan være gavnlige i forbindelse med udvikling af den lokale naturfaglige kultur:

- Støt og nær ildsjælene på skolen. Ildsjælenes engagement kan være en kæmpe ressource for den faglige udvikling på skolen, både i sig selv og i høj grad også som eksempel for andre. Det er først og fremmest ledelsens ansvar at skabe de nødvendige støttestrukturer på skolen der skal til for at ildsjælene kan fungere som forandringsagenter på skolen.
- Skab masser af mulighed for formelt såvel som uformelt samarbejde blandt naturfaglærerne på skolen. Ægte kollaborative kulturer opstår af personligt engagement frem for konstrueret kollegialitet, og derfor gælder det om at opdyrke det hvor man kan. Dette gælder i høj grad også hvis man ønsker at nedbryde traditionelle fagskel. Fælles undervisningsaktiviteter, faggruppesamarbejde, værkstedskurser hvor lærerne kan udveksle erfaringer og lign. kan alle fungere som gode udgangspunkter for at etablere de initiale kontakter der skal til for at mere varige og personlige relationer kan opstå.
- Gør udvikling til et helskoleprojekt – også selvom det kun drejer sig om naturfagene. Komplexiteten i at skabe forandringer i den lokale naturfaglige kultur kræver en bred indsats på skolen som helhed. Det er ikke tilstrækkeligt at ændre adfærden hos enkelte personer eller ved at arbejde med isolerede faktorer. En bred tilslutning er også ønskværdig af hensyn til at skabe medejerskab og personligt engagement, ikke kun blandt projektets deltagere men også blandt dem som indirekte påvirkes af projektet.
- Udnyttelsen af de eksisterende ressourcer på skolerne kan muligvis forbedres, og mange steder er der gode ressourcer som kun benyttes af få lærere pga. manglende adgang, vidensdeling og/eller tradition for samarbejde blandt lærerne. I den udstrækning de praktiske rammer på skolerne udvides gennem ekstraordinære midler, bør så mange som muligt involveres i udnyttelsen af de nye muligheder.

Sidst men ikke mindst: Vær tålmodig. Den naturfaglige praksis kan på kort sigt ændres fra dag til dag, men kulturændringer er langsomme og ofte sværere at opdage. Det kræver tid og arbejdsro (to ting der ofte er i underskud i skolevirkeligheden) at

indarbejde nye rutiner, ændre holdninger, opbygge nye relationer eller at vænne sig til ny praktiske forhold osv. Desuden skal der tages hensyn til planlægningen på skolen og de mange andre aktiviteter der foregår på skolen, hvis udviklingen ikke skal strande på praktiske problemer. Dette kan meget vel betyde at udviklingsinitiativer må udskydes halve eller hele år.

Alt for mange gode initiativer er endt med unødvendige frustrationer fordi der ikke var tilstrækkeligt med tid, penge eller overskud til at opnå de ønskede resultater, eller fordi initiativet simpelthen ikke stemte overens med den lokale naturfaglige kultur på skolen. For at opnå succesfuld udvikling af den lokale naturfaglige kultur må det være et mål i sig selv at belyse den enkelte skoles situation og derudfra vurdere hvad der udgør relevante og opnåelige mål inden for den tidsramme og de ressourcer der kan afsættes.

Referencer

- Breiting, S. & Mogensen, F. (2003). *Biologiundervisningens situation i folkeskolen og dens mulige fremtid*. København: Biologforbundets Sekretariat.
- Broch, T. & Egelund, N. (2002). *Et lærerperspektiv på natur/teknik og fysik/kemi undervisningen – en kvalitativ analyse*. København: Danmarks Pædagogiske Universitet.
- Busch, H. & Sørensen, H. (2005). Piger, drenge og naturfag. *Uddannelse*, s. 29-37.
- Dolin, J. (2005). Naturfagsdidaktiske problematikker. *MONA*, 2005(1), s. 7-23.
- Dragsted, S. (1998). Skolens naturfaglige kultur. *Kvan*, 18(52), s. 89-97.
- Dragsted, S. (2003). Naturfagene i folkeskolen. I: H. Busch, S. Horst & R. Troelsen (red.), *Inspiration til fremtidens naturfaglige uddannelser. En antologi* (s. 211-242). København: Undervisningsministeriet, Uddannelsesstyrelsen.
- Evans, R. (2001). *The human side of school change*. San Francisco, USA: Jossey-Bass.
- Fullan, M. (1999). *Change forces: The sequel*. Ontario, Canada: Falmer Press.
- Hargreaves, A. (1992). Cultures of teaching: A focus for change. I: A. Hargreaves & M. G. Fullan (red.), *Understanding teacher development* (s. 216-240). New York: Teacher Collage Press, Columbia University.
- Moos, L. & Thomassen, J. (1997). *Der er dømt udvikling!* København: Eks-skolens trykkeri.
- Phelan, P., Davidson, A. & Cao, H. (1991). Student's multiple worlds: Negotiating the boundaries of family, peer, and school cultures. *Anthropology and Education Quarterly*, 22(2), s. 224-250.
- Prosser, J. (1999). The evolution of school culture research. I: J. Prosser (red.), *School culture*. London: Sage Publications Inc.
- Sparks, D. (2003). Interview with Michael Fullan: Change agent. *Journal of Staff Development*, 24(1).
- Sølberg, J. (2004, 25.-30. juli 2004). *Exploring the effect of development projects on school science culture*. Paper præsenteret ved XI IOSTE Symposium, Lublin, Poland.

- Sørensen, H., Horn, F., & Dragsted, S. (2005). Får natur/teknik en fremtid? *MONA*, 2005(1), s. 56-70.
- Troelsen, R. (2005). Unges interesse for naturfag – hvad ved vi, og hvad kan vi bruge det til? *MONA*, 2005(2), s. 7-21.
- Wickenberg, P. (2004). Norm supporting structures – in environmental education and education for sustainable development. I: P. Wickenberg, H. Axelsson, L. Fritzén, G. Hellden & J. Öhman (red.), *Learning to change our world*. Lund: Studentlitteratur.