



# En didaktik for QUEST

(Juni 2012)

Udarbejdet af

Birgitte Pontoppidan  
Keld Nielsen  
Martin Sillasen  
Birgitte Lund Nielsen  
Arne Mogensen

## Indhold

Baggrund .....	3
Nyt forskningsbaseret efteruddannelseskoncept .....	3
QUEST i Praxis og Principper .....	4
Princip 1: Målsætning på flere niveauer .....	4
Ad 1: Fokus på elevernes læring .....	5
Ad 2: Planlægning af undervisningsopgaver foregår i samarbejde i netværk og fagteam .....	5
Ad. 3: Den enkelte lærers udbytte .....	5
Princip 2: Indholdet i QUEST aktiviteterne hviler på forskning om læreres professionelle udvikling. ....	6
Princip 3: Kursusmoduler og andre aktiviteter bygges op efter "QUEST-Rytmen". Aktiviteterne og kursusmodulerne indeholder 5 trin og varer hver gang et halvt år .....	6
Princip 4: Et lærende fællesskab skal kontinuerligt arbejde med inspiration og ny viden udefra.....	7
Princip 5: Support / støtte til fagteamarbejdet hentes så lokalt eller tæt på som muligt. ....	7
Nøglebegreber i QUEST .....	8
Lærende fællesskaber .....	8
Lærernes professionelle viden om undervisning i naturfag.....	9
Naturfaglig skolekultur .....	10
Netværk .....	10
Kommunale Netværk.....	11
Fagteam .....	12
Litteratur:.....	14

## Baggrund

Dette papir er et redskab til at afklare og fastholde de ideer og principper, der ligger bag QUEST i arbejdet med at udvikle projektet. QUEST er gennem hele projektforsløbet fleksibelt i forhold til kommunernes og lærernes ønsker og behov. Derfor er dette papir en dynamisk størrelse, der vil udvikle sig med projektets fremadskriden. Projektets inkrementelle karakter og lange tidshorisont bevirker, at detaljeringsgraden er størst i beskrivelsen af de faser projektet har været igennem eller står lige for at implementere.

Papiret er udviklet internt som redskab for medarbejderne i QUEST, men i opbygning og formulering er det tilstræbt at papiret også kan læses af mennesker, der ikke har forhåndskendskab til QUEST.

## Nyt forskningsbaseret efteruddannelseskoncept

Det er et af de overordnede mål med QUEST at udvikle en ny model for efteruddannelse af lærere. De traditionelle efteruddannelseskurser har vist sig ikke at have den ønskede effekt på kvaliteten af undervisningen og heller ikke på elevernes læring (Ostermeier et al. 2010 ; Lumpe et al. 2012). Denne nye form for professionel udvikling baserer sig på international forskning og bryder med de traditionelle efter- og videreuddannelseskoncepter i form af lærerkurser på 20, 40 eller 60 timer til enkelte lærere på en skole.

Efteruddannelsen skal i denne sammenhæng forstås som professionel udvikling af lærerne gennem arbejdet i skolebaserede fagteams (se s.12) og faglige kommunale netværk (se s.11). Arbejdet i QUEST foregår på baggrund af international forskning om professionel udvikling gennem lærende fællesskaber (se s.8) forstået som Professional Learning Communities (PLC) (Lumpe et al., 2012; Darling- Hammond & Richardson, 2009). QUEST er endvidere stærkt inspireret af det tyske SINUS projekt, hvor lærernes professionelle udvikling foregår gennem et stort, velorganiseret netværk af skoler. De tanker om professionel udvikling, som QUEST hviler på støttes endvidere af det nyeste "policy paper" om science uddannelse fra Nuffield Foundation: *Science Education Now* (Osborne et al. 2008):

*...[It was agreed that] if teaching was to be seen as a profession there was a need for continuous professional development. This needs to be a normative expectation and not an optional extra ... (s. 25)*

*However, all the research on teacher professional development shows that changing teacher pedagogy cannot be done through short, on-off courses. (s. 23)*

Forskning om **fortsat professionel udvikling** viser, at udviklingsprojekter, som har et positivt resultat på undervisningen af eleverne har visse fælles træk:

- De foregår over en lang tidshorisont
- Der er lærersamarbejde (kollaborativt)
- Der er fokus på science-indholdet og hvordan eleverne tilegner sig dette indhold og der anvendes varierede metoder til undervisning i klasserummet.
- Der er alignment (overensstemmelse) mellem kursusindhold, skolens læreplan og undervisningen af eleverne
- Der er fortsat vejledning/støtte efter kursusindsatsen ophører

Disse punkter er alle indarbejdet i QUEST. Det kollaborative element findes på flere niveauer – på skoleniveau i fagteamet og på kommunalt niveau i netværket. QUEST indeholder endvidere et regionalt niveau for science konsulenterne til videndeling og samarbejde. Gennem fire kursusmoduler i QUEST præsenteres lærerne for flere forskningsbaserede metoder til undervisning, og der vil gennem hele forløbet blive fokuseret på det faglige indhold fra den enkelte lærers /lærergruppes naturfags undervisning.

QUEST støtter lærerne i at lave lokale undersøgelser i tilknytning til deres egen undervisning eventuelt ved hjælp af kollegerne i fagteamet. I projektets sidste faser rettes fokus mod at gøre projektet bæredygtigt, også efter QUEST er holdt op. Til dette formål udvikles et supportcenter, der skal støtte fagteamene og netværkene til fortsat at kunne videndele og blive i stand til ved egen kraft at søge nye input til professionel udvikling på skolerne

Med QUEST er der således tale om væsentlige fornyelser i forhold til et traditionelt dansk efteruddannelseskoncept og med en uddannelsesreform følger også nye didaktiske overvejelser med kriterier for valg af indhold og principper for undervisning. Principperne for QUEST præsenteres i det følgende afsnit og diskuteres bagefter i et afsnit om nøglebegreberne i QUEST.

## QUEST i Praksis og Principper

### Princip 1: Målsætning på flere niveauer

QUEST skal i løbet af fire år bidrage til opbygningen af stærke naturfaglige kulturer (se s. 10) på skolerne, der – ud over de helt nødvendige praktiske forhold – indebærer samarbejde og erfaringsudveksling om følgende:

- udarbejdelse af lokale læseplaner
- kollektiv tilrettelæggelse af undervisningen
- det eksperimentelle og undersøgende arbejde i laboratoriet og ude i naturen
- evaluering og evalueringsformer, børnenes læring og interesse
- inddragelse af ressourcer uden for skolen i arbejdet
- træning i at optræde som refleksive praktikere i egen praksis.

Det unikke ved QUEST er, at denne udfordring vil blive løftet gennem netværksbaseret undervisning (se s. 8) i lærende fællesskaber (se s. 6), der involverer mindst tre niveauer samtidigt: Et niveau, der angår samarbejdet med de andre QUEST-lærere i *et kommunalt netværk*, et *fagteamniveau* til samarbejdet med de øvrige naturfagslærere på skolen og et *niveau for den enkelte lærers egen undervisning*. For bedst muligt at sikre et resultat på alle niveauer arbejdes der med en model, hvor alle aktiviteter målsættes på følgende niveauer:

1. I forhold til elevernes læring
2. I forhold til samarbejdet
  - a. i det kommunale netværk
  - b. i fagteamet i forhold til at holde fokus på den viden og de resultater der udvikles
3. I forhold til den enkelte QUEST-lærers udbytte.

Disse tre målkategorier uddybes og eksemplificeres herunder i forhold til formålet med QUEST.

### **Ad 1: Fokus på elevernes læring**

Læringens kvalitet er forbundet med undervisningens. I QUEST er der fokus på målsætning for og evaluering af elevernes undervisning. Det forøger kvaliteten i undervisningen, og lærerne underviser mest effektivt, når målene for elevernes undervisning er klart formulerede, og den løbende evaluering giver læreren tydelig feedback om graden af målopfyldelse. Den bedste løbende evaluering er den, der også svarer på de spørgsmål, læreren selv ville stille til sin egen undervisning. Den intellektuelle udfordring ligger i, at den løbende evaluering er værdifuld kilde i forhold til lærerens egen motivation, refleksion, faglig udvikling og fornyelse. En god evalueringsform vil give et kvalitetsløft for læring og være personligt tilfredsstillende.

### **Ad 2: Planlægning af undervisningsopgaver foregår i samarbejde i netværk og fagteam**

QUEST fokuserer på samarbejde, og inkluderer strategier, så det er attraktivt at dele viden i både netværk og fagteam, reflektere over undervisning og løbe de risici, ændringer medfører. I QUEST kan dette f.eks opnås ved at dele lektioner, skrive referater fra fælles beslutninger, observere hinanden i klasserummet og samtale om lektionen. Man kan optage på video for at dele undervisningssituationen med andre kolleger, sætte ord på undervisningsproblemer og sammen generere nye mål for undervisningen og "kritisk ven" funktioner osv.

I QUEST værdsættes og udnyttes den viden og den ekspertise, der er til stede i lærergruppen. I samarbejde udforsker lærerne nye ideer, almindelig praksis og tegn på elevers læring på måder, der anerkender, at lærerne selv er i stand til at vide, hvad der virker i undervisningen, og derfor også kan udvikle den undervisning de har ansvaret for.

### **Ad 3: Den enkelte lærers udbytte**

Det er vigtigt at aktiviteterne indfrier lærernes ønsker og behov i forhold til professionel udvikling. I QUEST anerkendes det, at lærerne er professionelle fagpersoner, der skal støttes i at blive eksperterne i naturfagsundervisningen. Lærernes professionelle undervisningsfaglighed (PCK)(se s. 9) er derfor den centrale vidensform i formidling og centrum for diskussion i netværk og fagteams

## Princip 2: Indholdet i QUEST aktiviteterne hviler på forskning om læreres professionelle udvikling.

Målsætning på de tre niveauer nævnt ovenfor har direkte implikationer i forhold til QUEST aktiviteterne indhold. QUEST er inspireret af forskning, der i forhold til arbejdet i lærende fællesskaber har vist, at det er en fordel at bygge indholdet i aktiviteterne op, så de matcher følgende 5 præmisser (Lumpe et al. 2012; McLaughlin & Talbert 2005; Guskey 2002; Joyce & Showers 1994):

1. At elevernes læring i naturfag er det centrale mål for alle aktiviteter
2. At lærerne er aktive under det professionelle udviklingsforløb
3. At lærerne oplever, at der er sammenhæng mellem aktiviteterne og deres professionelle behov
4. At den professionelle udvikling strækker sig over lang tid og med tid til afprøvning i praksis
5. At den professionelle udvikling finder sted i samarbejde og i et støttende miljø

## Princip 3: Kursusmoduler og andre aktiviteter bygges op efter "QUEST-Rytmen". Aktiviteterne og kursusmodulerne indeholder 5 trin og varer hver gang et halvt år

Opbygningen af kursusmodulerne følger den såkaldte "QUEST-Rytme" (se figur 1), hvor kursisterne først deltager i fem indbyrdes sammenhængende trin.

1. Første del af kurset består af tre sammenhængende kursusdage. Undervisning og samarbejde om indholdet foregår i det kommunale netværk eller i dele af det.
2. Kurset fortsætter på skolen i en periode på ca. 4 uger, hvor kursisterne afholder mindst ét fagteammøde **og har til opgave at informere fagteamet** på skolen om kursets indhold. Og hvor de afprøver kursusopgaver i deres egen undervisnings praksis.
3. Kurset fortsætter med én kursusdag, og kursisterne udveksler erfaringer fra fagteamsamarbejdet på deres egne skoler og afprøvningen i egen praksis.
4. Kursisterne modtager en ny opgave og får denne gang **til opgave at involvere fagteamet** i at arbejde med de metoder og det indhold, der er på kursusmodulet i deres undervisning på skolen. **Kursisterne har også til opgave at vejlede kollegerne i dette arbejde.** Denne periode varer ca. 4 uger.
5. Kurset fortsætter med én sidste kursusdag i det kommunale netværk, og kursisterne udveksler erfaringer om fagteamsamarbejdet. Resultaterne af fra kursusmodulet dokumenteres i skriftlig form og diskuteres.

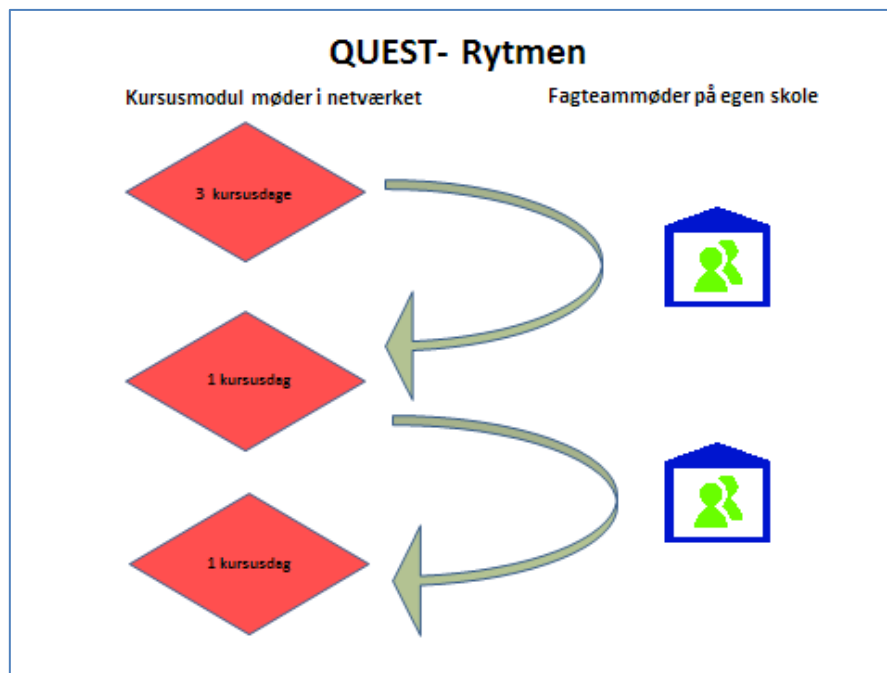


Fig 1. QUEST-Rytmens fem dele. Hele forløbet varer et halvt år

#### Princip 4: Et lærende fællesskab skal kontinuerligt arbejde med inspiration og ny viden udefra

For at fagteamet kan siges at være bæredygtigt over tid, skal det være i stand til at lave fortsat professionel udvikling. Derfor er det en nødvendighed, at lærerne til stadighed får faglig inspiration udefra. Fagteam og netværk må ikke komme til at fungere som "øde øer", men skal kontinuerligt være i kontakt med faglig sparring og videndeling udefra (Vescio 2008). Lærerne i fagteamene skal kunne få vejledning og feedback på deres arbejde bl.a. ved hjælp af kommunens netværk, og der skal kontinuerligt være forsknings- og evaluerings resultater til rådighed for fagteam og netværk. En fortsat og bæredygtig professionel udvikling i fagteamet forudsætter, at QUEST i alle aktiviteter fokuserer på skolekonteksten, "teacher beliefs", supportsystemer, follow-up og anvendelse direkte i klasserummet (Lumpe et al 2012).

#### Princip 5: Support / støtte til fagteamarbejdet hentes så lokalt eller tæt på som muligt.

I QUEST anden fase udvikles et regionalt supportcenter med aktører fra de forskellige niveauer i QUEST, som kan fungere som sparringspartnere for de kommunale netværk og de lokale fagteam - også når QUEST er holdt op. Aktørerne vil først og fremmest være de kommunale konsulenter og fagteamkoordinatorer eller lærere med vejlederfunktion fra de enkelte fagteams, og de vil i samarbejde med professionshøjskolens lærere og forskere få ansvaret for udviklingen og driften af supportcenteret.

Det enkelte fagteam skal kunne hente hjælp til opgaver, videndelingsprocesser og fagteamorganisation fra det kommunale netværk eller fra fagteams fra andre kommuner, som har større erfaring med netværksbaseret videndeling. Formålet med supportcenteret i QUEST er at sikre den fortsatte professionelle udvikling af lærerne i fagteamene når projektet slutter.

I det efterfølgende uddybes projektets nøglebegreber og dernæst begrundes og udkrystalliseres de principper der skal være gældende for undervisning og aktiviteter i QUEST.

## Nøglebegreber i QUEST

### Lærende fællesskaber

QUEST bygger på viden om og brug af lærende fællesskaber, som de kendes fra begrebet Professional Learning Communities (PLC). De lærende fællesskaber optræder i QUEST først og fremmest i fagteam-samarbejdet på skolen, men de findes også som samarbejdende grupper i det kommunale netværk mellem skoler. Begrebet om professionelle lærende fællesskaber stammer fra generel organisationsteori og anvender elementer som effektiv feed-back, samarbejde og kollegialitet og praktisk orienteret staff-development. Samtidig opbygges kulturer med fælles holdninger som en lærende organisation. I begrebets tilpasning til skoleverdenen er denne form for organiseret samarbejde blevet kaldt for Professional Learning Communities (PLC) - eller lærende fællesskaber, og anvendes i forhold til at bygge samarbejdende og støttende strukturer op blandt lærerne på skolen (Lumpe et al. 2012; Vescio et al. 2008).

QUEST inddrager således et udvidet syn på, hvordan professionel udvikling blandt lærere kan finde sted. Fagteam, der fungerer som lærende fællesskaber (PLC), er én af de centrale organisatoriske enheder i QUEST, og netværket i kommunen er den anden centrale organisatoriske enhed i QUEST.

Lærende fællesskaber bygger på to grundantagelser:

- at viden er situeret i den daglige undervisningskontekst og forstås bedst gennem kritisk refleksion med andre, der deler denne oplevelse (se også afsnittet om professionel viden, PCK)(s. 9)
- at ved aktivt at engagere lærerne i et PLC øger det lærernes professionelle viden og i sidste ende elevernes læring.

Følgende karakteristika kan stilles op for et velfungerende PLC eller fagteam (Vescio et al. 2008):

- Fagteamet tager stilling til fælles værdier og normer
- I fagteamet holdes et vedvarende fokus på elevernes læring. Der er et skift fra at fokusere på undervisning til at fokusere på elevernes læring.
- Der foregår en refleksiv dialog i fagteamet om hvilken naturfagsundervisning, der fremmer elevens læring
- Lærernes praksis afprivatiseres, og dørene åbnes til kollegernes undervisning.
- Planlægning og tilrettelæggelse af undervisning foregår i større udstrækning i samarbejde



Disse karakteristika for velfungerende PLC'er vil komme til at udgøre udgangspunktet for de principper som arbejdet i fagteam og netværk i QUEST vil blive tilrettelagt efter.

Forskningen har vist, at de PLC'er, der fremmer den naturfaglige kultur på skolen, er dem, som lægger vægt på at holde fokus på elevernes læringsudbytte, lærerautoriteten - herunder lærernes anseelse og gennemslagskraft - samarbejde om undervisning og mulighed for fortsat professionel udvikling (Vescio et al. 2008). Men det er ikke en let proces! QUEST vil derfor styrke disse forhold i alle projektets faser, ligesom projektet i de senere faser også vil udnytte, at samarbejdet i et PLC baner vejen for at kunne udnytte ressourcepersonerne som faglige vejledere (Vescio et al. 2008). Der er således gode grunde til, at lade arbejdet i de lærende fællesskaber være den grundlæggende arbejdsform i QUEST

### Lærernes professionelle viden om undervisning i naturfag.

Lærernes professionelle ekspertise i naturfagsundervisning, her forstået som Pedagogical Content Knowledge (PCK) er hjørnestenen i forhold til den **faglige** undervisning (Shulman 1986; Gess-Newsome 1999).

PCK omfatter viden om, hvordan der kan undervises i et bestemt fagligt indhold på en sådan måde, at eleverne får det størst mulige udbytte af undervisningen. PCK er en vidensform, der baserer sig på elementer fra både teori og praksis. Det teoretiske fundament fra pædagogiske fag, didaktik, naturfaglig viden og erfaringer fra praksis transformeres til et nyt vidensgrundlag for faglig undervisning. PCK omfatter hele undervisningssituationens komplekse område fra valg af mere overordnede didaktiske overvejelser så som, undervisningsformerne, arbejdsformerne, tilrettelæggelsesprincipperne, udvælgelsen af det faglige stof i forhold undervisningsforløbet og den enkelte lektion, kendskab til eleverne, deres kognitive formåen, sociale relationer, dannelsesidealet.

Men derudover dette omfatter PCK også repræsentationsformer og metodiske tilgange så som de valgte modeller, billeder, narrativer, organisering, frihedsgrader i laboratoriarbejdet i forhold til det valgte undervisningsemne, principperne i undervisningslokalets indretning osv. (Shulman 1986; Gess-Newsome 1999). PCK er situeret og personlig, og megen af denne viden er tavs og svær at indfange. PCK er den viden, der om noget portrætterer en lærers undervisningsfaglighed i sit fag (Loughran et al. 2006).

PCK hviler på en faglig viden og er fag/emne/område specifik. PCK kan ikke umiddelbart overføres fra den ene faglighed til den anden og er således et fagdidaktisk og ikke et almindeligt anliggende. PCK inden for et bestemt fagligt område medfører ikke en fast foreskrivende "opskrift" på, hvordan et bestemt fagligt indhold bedst formidles, men vil altid afhænge af lærerens evne til refleksion, lærerpersonlighed, elevgruppe og den kontekst, undervisningen i øvrigt indgår i f.eks. fysiske rammer, undervisningsmaterialer o.l. (Pontoppidan 2009)

PCK begrebet er centralt som teoretisk ramme for den type af faglig og professionel viden, det er målet at udvikle i QUEST. Det er denne type af professionel viden om undervisningen i et specifikt fagområde, der fremmes ved at arbejde på den måde, der er skitseret i afsnittet om de lærende fællesskaber i fagteamet. QUEST har til formål at øge den professionelle viden blandt lærerne med det mål for øje, at eleverne lærer mere og bedre naturfag. I QUEST er det målet at udvikle lærende fællesskaber - fagteam på skolerne og

netværk i kommunen - der holder fokus på den refleksive dialog om undervisning, og en "åbning af dørene" til klaseværelserne, hvilket gør det muligt at udvikle og i talesætte den professionelle undervisningsfaglige viden, PCK. I QUEST vil lærerne blive støttet i at anvende flere metoder til at afdække hinandens PCK - gennem diskussion af egne undersøgelser i undervisningsrummet så som "lesson- studies" og videooptagelser af hinandens undervisning. Dette skal gøre dem i stand til at dele denne ofte tavse PCK-viden med hinanden.

## Naturfaglig skolekultur

QUEST bygger bl.a. på anbefalinger og resultater fra ministerielle arbejdsgrupper, publikationer og udviklingsprojekter om, hvordan undervisningen i naturfagene i den danske grundskole kan forbedres. Listen er lang, men af de vigtigste kan nævnes: Fremtidens Naturfaglige Uddannelser (Andersen 2003) Fremtidens naturfag i folkeskolen (Andersen 2006), Et Fælles løft (Andersen 2008), Danske "Science Kommuner", NaTeKu-projektet, Science Kommuner mm. Alle disse rapporter fremhæver, at den danske folkeskole generelt har en svag naturfaglig kultur.

En lokal naturfaglig kultur kan ifølge Andersen (2006) og Jensen og Sølberg (2012) defineres som:

*En given skoles subkultur, der skabes gennem udvikling og udveksling af fagopfattelser, værdisæt, normer og praksisformer i arbejdet med at realisere naturfaglig undervisning i forhold til skolens samlede opgave og overordnede målsætning*

En svag naturfaglig skolekultur er karakteriseret ved, at naturfaglærernes faglige samarbejde og faglige samtaler helt overvejende begrænser sig til praktiske spørgsmål, typisk forvaltning af faglokaler, vedligeholdelse af samlinger og indkøb af materialer og undervisningsmidler. På de fleste skoler er disse ting i nogenlunde faste rammer, uden at samarbejdet mellem naturfaglærerne når meget videre. Med andre ord en kultur præget af faglig ensomhed for den enkelte og mangel på kollegial sparring i form af inspiration og videndeling (Andersen et al. 2006). Den svagt udviklede naturfaglige kultur har konsekvenser for effekten af efteruddannelsen af lærere idet mange studier peger på, at vedvarende udvikling af undervisningspraksis bedst opnås, hvis den forankres i skolekulturen (Hargreaves & Fink, 2006; Fullan 1999).

Ansvar for at udvikle lokale naturfaglige kulturer ligger primært hos skoleledelsen, men en utvetydig og forpligtende kommunal opbakning er en forudsætning. En ændring af denne type er således en reformproces der griber ind på både skoleniveau og forvaltningsniveauet i kommunen. Forskning fra bl.a. USA og Canada viser, at det er lærerne, som er de vigtigste aktører i skolens reformprocesser (OECD 2005; Sillasen mfl. 2011; Vescio et al. 2008).

## Netværk

Skolekulturen påvirkes som nævnt af praktiske og organisatoriske forhold på flere forvaltningsmæssige niveauer i kommunen. Disse forhold kan rumme såvel muligheder som barrierer for udviklingen på den

enkelte skole. Støttende netværk i kommunen omkring den kommunale science konsulent, som det ses i visse af Science Kommunerne (Jensen og Sølberg 2012), har vist sig nyttige som en løftestang til udvikling af naturfagene i de kommuner som allerede var i gang med at udvikle naturfagsområdet (Sølberg, 2009). Denne udvikling kan QUEST bygge på, idet alle deltagende kommuner er tidligere sciencekommuner.

OECD definerer netværk således:

*Networks are purposefully led entities that are characterized by a commitment to quality, rigour and a focus on outcomes...They promote the dissemination of good practice, enhance the professional development of teachers, support capacity building schools, mediate between centralized and decentralized structures, and assist the process of re-structuring and re-culturing educational organizational systems”(citeret i Jackson & Temperley 2007, s. 53)*

I OECD's definition er et netværk altså formålsbestemt, og fremmer spredning af god praksis og understøtter lærernes professionelle udvikling ved at sætte ind med forandringsprocesser i skolekulturerne. I QUEST fokuseres der på at involvere de forskellige organisatoriske niveauer i kommunen, med det mål at udvikle de naturfaglige skolekulturer på de enkelte skoler og forankre et netværk af naturfagslærere. De kan sammen med den kommunale konsulent være ansvarlig for den fortsatte professionelle udvikling af naturfagsundervisningen i kommunen bl.a. ved at sætte formelle og uformelle miljøer i forbindelse med hinanden.

I QUEST er der tale om to forskellige typer af netværk med forskellige karakterer:

- Ét forholdsvist åbent fagfællesskab i kommunen der har fælles erfaring og interesse i undervisningen i naturfag og ønsker om professionel udvikling og videndeling. I dette kommunale netværk foregår samarbejdet i tæt kontakt med den kommunale Science konsulent med mulighed for inddragelse af repræsentanter fra uformelle læringsmiljøer og eksterne aktører .
- Ét mere lukket på den enkelte skole, der fungerer som fagteam. Naturfagsteamet er et lukket netværk som tjener et bestemt formål i skolens organisation, og det er forholdsvist veldefineret fra skolens ledelse, hvem der deltager og hvem, der ikke deltager i fagteamet.

## **Kommunale Netværk**

Det er intentionerne med arbejdet i det kommunale netværk, at der bygges videre på de erfaringer den kommunale konsulent har fået gennem arbejdet med science kommune projektet. Desuden skal lærerne lære at udnytte de erfarings- og videnskæssige ressourcer, der findes blandt lærerne på de forskellige skoler og bygge på denne viden. Det kommunale netværk skal på denne måde blive i stand til at fungere som en støttende foranstaltning for fagteamene på skolerne og som ankersted for videndeling og fortsat professionel udvikling. Det kommunale netværk vil blive ankerstedet for udviklingen af det regionale supportcenter i projektets anden fase

Det kommunale netværk består af de lærere, der er tilmeldt QUEST i den pågældende kommune, samt af kommunens science konsulent.

## Fagteam

Traditionelt opfattes fagteamet som de lærere, der får timer til at vedligeholde fagets bog- og materialesamling og initiere forskellige aktiviteter omkring faget. Men i relation til QUEST kan det være en fordel at anvende en mere åben og dynamisk definition af fagteamet, så det omfatter alle lærere, der underviser i faget eller har anden form for tilknytning til naturfagsundervisningen på skolen.

Fagteamet er det netværk på skolen som skal blive omdrejningspunkt for udviklingsaktiviteterne på de deltagende skoler. Det er gennem fagteamet, at lærernes anseelse og gennemslagskraft, deres samarbejde som fagteam om undervisningen, deres fokus på elevernes læringsudbytte og deres mulighed for fortsat professionel udvikling, kan fremme den naturfaglige kultur på skolen (Vescio et al. 2008). I den dynamiske opfattelse vil den enkelte lærers deltagelse i fagteamet afhænge både af interesse for faget, om han/hun underviser i faget, og om han/hun har en formel position i fagteamet (får timer til deltagelse eller som koordinator). Den mere åbne og dynamiske definition af et fagteam lægger op til, at man kan definere tre forskellige former for medlemskaber, som lærere kan skifte imellem over tid, afhængigt af hvor dybt involveret man er i fagteamets aktiviteter i den pågældende fase af QUEST:

- **Legitime perifere medlemmer:** Lærere som har interesse fagteamets aktiviteter, men som ikke er direkte involveret i dem.
- **Aktive medlemmer:** Lærere som er engagerede i fagteamets aktiviteter uden at have en koordinerende funktion. De ser måske en værdi i at dele viden om undervisning og udvikle nye aktiviteter sammen med kolleger.
- **Kernemedlemmer:** Lærere som igangsætter og vedligeholder forskellige aktiviteter om deling af viden om undervisning og om udvikling af nye aktiviteter. De fungerer måske også som inspirationskilde for andre lærere i fagteamet.

Denne fortolkning af fagteam betyder i relation til QUEST, at de lærere, der er tilmeldt QUEST (Q-lærere) repræsenterer kernemedlemmer og aktive medlemmer af fagteamet på skolerne. På skolen vil der ofte være lærere, der ikke er tilmeldte QUEST (F-lærere). De er også medlem af fagteamet på skolen og deltager i fagteamaktiviteterne i QUEST.

Det er skolens ledelse, der bestemmer, hvilke lærere, der er Q- lærere og hvilke er F-lærere. Derfor vil der være forskel på, hvordan denne Q-lærer/F-lærer konstellation ser ud på de forskellige skoler.

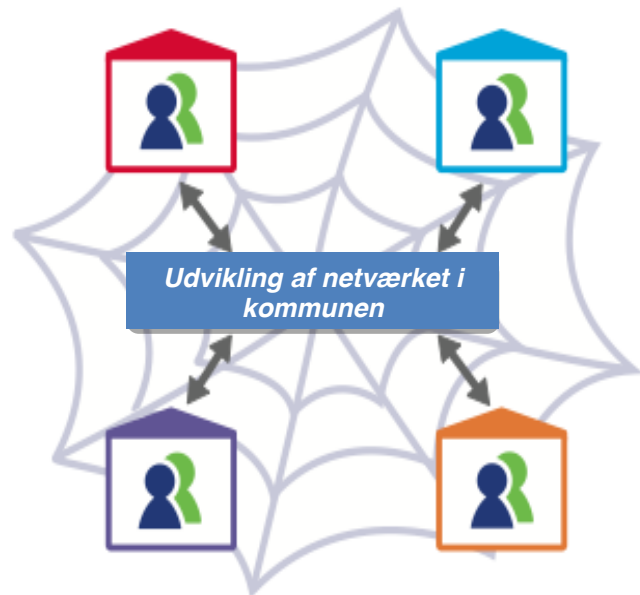
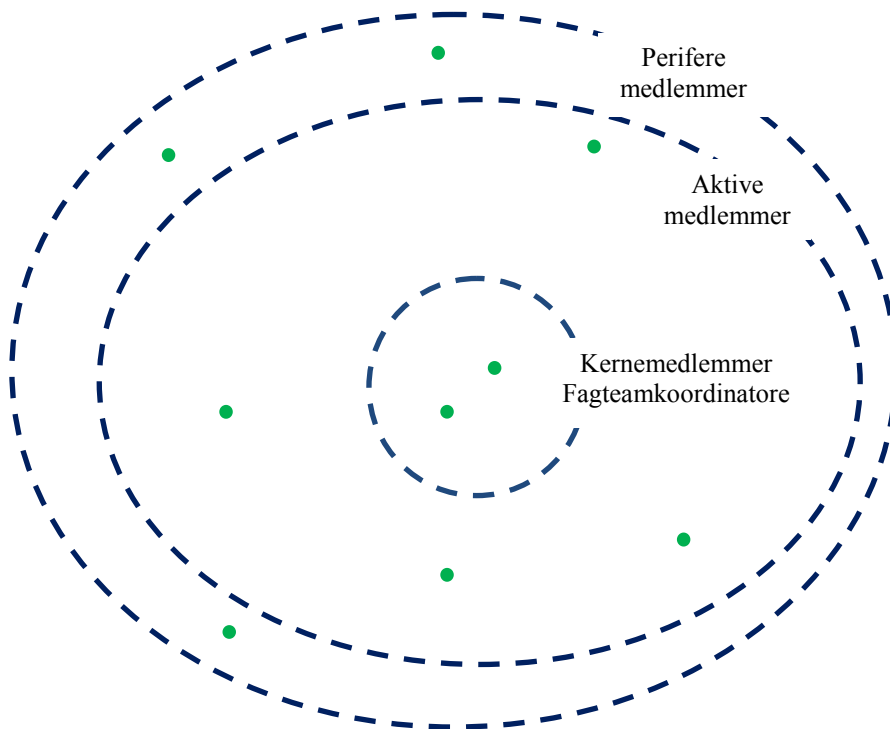


Fig. 2 Det kommunale netværk består af den kommunale science konsulent og de lærere, der er tilmeldt QUEST fra de forskellige skoler i kommunen.



Figur 3 viser, hvordan man kan opfatte fagteamet som en dynamisk og åben enhed, hvor man som lærer kan have varierende grad af medlemskab (De grønne prikker). Ens position i fagteamet kan variere over tid og afhænge af hvor involveret man er i fagteamets aktiviteter.

I QUEST vil det være 1-2 af fagteamets kernemedlemmer som fungerer som fagteamkoordinatorer – forudsat skolen har afsat ressourcer til, at en lærer kan påtage sig den rolle.

En fagteamkoordinator er en person, der får ansvaret for at arrangere fagteammøder, at holde tæt kontakt til den kommunale konsulent og til at være faglig og pædagogisk inspirationskilde for andre lærere i fagteamet.

QUEST-projektet ser fagteamkoordinatoren som en vigtig funktion for projektets fremdrift og succes på skolen og i kommunen. Det er der flere grunde til:

- Strukturering af fagteammøderne på skolen, så man får diskuteret, hvordan QUEST-aktiviteter udvikles, afprøves og evalueres i fagteamet og den enkelte lærers praksis.
- Fagteamet kan have brug for en løbende dialog med skolens ledelse om rammerne og ressourcerne til arbejdet i fagteamet. Her kan fagteamkoordinatoren fungere som den, der har den løbende kontakt med ledelsen.
- Som kontaktperson for den kommunale science konsulent og QUEST-underviserne i forhold til skolens fagteam

## Litteratur:

Andersen, N.O., Busch, H., Troelsen, R. og Horst, S. (2003). *Fremtidens naturfaglige uddannelser*. Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie, nr. 7, 2003. København: Undervisningsministeriet.

Andersen, N.O. et al. (2006). *Fremtidens naturfag i folkeskolen: Rapport fra udvalget til forberedelse af en handlingsplan for naturfagene i folkeskolen*. København: Undervisningsministeriet.

Andersen mfl (2008): *National strategi for undervisning i natur, teknik og sundhed, "Et fælles Løft"* København: Undervisningsministeriet.

Darling-Hammond, L., & Richardson, N. (2009, February). *Teacher learning: What matters?*, *Educational Leadership*, 46 - 53.

Fullan, M. (1999). *Change Forces: The Sequel*. Ontario, Canada: Falmer Press.

Gess-Newsome (1999): *Examining Pedagogical Content Knowledge*, Kluwer Academic Publishers,

Guskey (2002): Professional development and teacher change. *Teachers and teaching: Theory and practice*, 8(3-4), 381 -391.

Hargreaves, A. & Fink, D. (2006). *Sustainable Leadership*. San Francisco, USA: Jossey-bass.

Jensen og Sølberg (2012): *Hvad kan vi lære af Science-kommune projektet?*, *MONA 2012 -1*

Joyce and Showers (1994): *Laboratory and change process: Cut from the same cloth*, South West Development Laboratory Vol. 4, number 2

Loughran, J & Berry, Amanda (2006): *Looking into practice (Vol 1)*, Monash University Press

Lumpe et al. (2012): Beliefs about Teaching Science : The relation between elementary teachers' participation in professional development and student achievement, *International Journal of Science Education* , Vol 34, No.2, 15 January 2012, pp 153 -166

McLaughlin, M.W. & Talbert, J.E. (2006). *Building school-based teacher learning communities – professional strategies to improve students' achievement*. New York: Teachers College Press.

Mogensen, Arne (2005): *Evalueringsværkøjer i matematikundervisning*. Århus Dag- og Aftenseminarium.

Nielsen & Pontoppidan (2009): *Praksis i spil i læreruddannelsens naturfaglige linjefag*, *MONA særnummer 2009*.

OECD. (2005). *Teachers Matter: Attracting, Developing and Retaining Effective Teachers*. Paris: OECD Publishing.

Osborne & Dillon (2008) *Science Education in Europe: Critical Reflections*. A Report to the Nuffield Foundation. King's College London.

Ostermeier, C., Prenzel, M., & Duit, R. (2010). Improving science and mathematics instruction: The SINUS Project as an example for reform as teacher professional development. *International Journal of Science Education*, 32(3), 303-327.

Pontoppidan, B (2009) Partnerskabsprojektet – et rum for udvikling af lærerstuderendes undervisningsfaglighed (PCK), *MONA særnummer 2009*

Shulman, Lee: *Those who Understand: Knowledge Growth in Teaching*, *Educational Researcher*, Vol 15, No 2 (feb. 1986) pp. 4 - 14

Martin K. Sillasen, Peer S. Daugbjerg, Jette R. Schmidt & Paola Valero (2011): *Kvaliteter ved reformer af naturfagsundervisning i Danmark*, *MONA 2011 -1*

Sølberg, J. (2007). *Udvikling af lokale naturfaglige kulturer*. Forskningsenheden for matematikkens og naturfagenes didaktik. København: Danmarks Pædagogiske Universitetsskole,



6. juni 2012

Aarhus Universitet. Ph.d.-afhandling.

Sølberg, J. (2009). *Udvikling af skolens naturfaglige kultur – kunsten at gøre mere for flere på længere sigt*. I: A. Holtz (red.), *Naturfaglærerens håndbog* (s. 139-152). Frederikshavn: Dafolo.

Veal & MaKinster (1999): *Pedagogical Knowledge Taxonomies*, Lokaliseret den 5 juli 2008 på <http://wolfweb.unr.edu/homepage/crowther/ejse/vealmak.html>

Vescio et al. (2008): A review of research on the impact of professional learning Communities on teaching practice and student learning. *Teaching and teacher Education* 24(2008) 80 -91.

Waldstrøm, Christian (2007): *Ledelse af netværk*, Børsens forlag