

# Klimaforskelle – gør evalueringsmetoden en forskel?

*Ellen Berg Jensen, Institut for Naturfagenes Didaktik, Københavns Universitet*

**Abstract.** *Artiklen beskriver en undersøgelse af 15-åriges viden om klimaforskelle i faget geografi. Undersøgelsen viser at selv om man tester eleverne på en mere omhyggelig måde der minder om en mundtlig eksamen, ved hovedparten af eleverne kun lidt om klimaforskelle. Det er specielt pigerne som klarer sig dårligt – faktisk signifikant dårligere end drengene. Undersøgelsen viser endvidere at det som eleverne generelt har svært ved, er at se sammenhænge, at orientere sig på en globus og omsætte denne viden til et plant kort og omvendt. Herudover er deres viden meget situeret og bundet til situationer uden for skolesammenhæng.*

## Hvor ligger Nakskov?

I december 2007 blev resultaterne fra PISA 2006 offentliggjort. Inden for kategorien “Jordens og universets systemer”, som blandt andet opgaver vedrørende klimaforskelle tilhører, er der i OECD-landene en tendens til at drenge præsterer bedre end piger (Andersen & Sørensen, 2007). I alle de nordiske lande er forskellen mellem drenge og piger signifikant i drengenes favør, størst i Sverige (20 point) og Danmark (26 point). Dermed er Danmark et af de OECD-lande hvor forskellen på drenges og pigers præstation er størst på kategorien “Jordens og universets systemer” – så stor at det giver anledning til en bemærkning i den internationale rapport. Herudover viser resultaterne at i Danmark er “Jordens og universets systemer” det område inden for naturfag hvor eleverne klarer sig dårligst i forhold til den samlede danske naturfagsscore. Det viser sig at disse resultater faktisk stemmer overens med de resultater som min delundersøgelse af projektet Validering af PISA 2006 (VAP) kommer frem til. Det har dog endnu ikke været muligt at lave den direkte sammenligning af de involverede elevers præstationer, men umiddelbart ser det ud til at resultaterne bekræfter hinanden. Jeg vil derfor i artiklen forsøge at uddybe resultaterne fra delundersøgelsen af VAP.

Mange forbinder ordet og faget geografi med ren faktisk paratviden. Det kom specielt til udtryk da dagbladet Politiken (2003) offentliggjorde en undersøgelse med 147 tilfældige elever fra 3. g-klasser om deres paratviden i geografi. Elevernes manglende geografividen om hvor Nakskov lå henne i Danmark, fik pludselig mediernes og ud-

dannelsespolitikken bevågenhed, og opmærksomheden på undervisningsfaget geografi blev øget. I de seneste år har geografi og de øvrige naturfag i stigende grad været genstand for indgående debat – ikke alene blandt fagfolk, men i lige så høj grad i erhvervskredse, i det politiske system, i medierne og sågar også blandt lægfolk. Debatten har været ført ud fra forskellige interesser, men fælles for stort set alle debattører har været et ønske om at styrke elevernes interesse for naturfag og øge deres naturvidenskabelige viden og dannelse og dermed tillige vægte naturfagsundervisningen i folkeskolen i højere grad end det er sket tidligere (Lehmann, 2007). En anden af årsagerne til denne indgående debat har været de danske 15-åriges utilfredsstillende resultat i PISA-undersøgelsen – et komparativt internationalt projekt som har til mål at sammenligne 15-åriges kundskaber og færdigheder samt deres evne til at reflektere over egne kundskaber og erfaringer i læsning, matematik og naturfag (Andersen & Kjærnsli, 2003). Opmærksomheden på test og evaluering er i den forbindelse blevet markant øget.

#### PISA

PISA (Programme for International Student Assessment) er et komparativt internationalt projekt i OECD-regi<sup>1</sup>. Projektet har som mål at sammenligne 15-åriges kundskaber og færdigheder samt deres evne til at reflektere over egne kundskaber og erfaringer i læsning, matematik og naturfag ([www.pisa.oecd.org](http://www.pisa.oecd.org), 2007; Mejding, 2004; Andersen & Kjærnsli, 2003). Til undersøgelsen er der udviklet et sæt rammer hvormed det ønskes at belyse i hvilken grad elever der næsten har fuldført den obligatoriske skolegang, har tilegnet sig færdigheder og kundskaber som regnes for at være nødvendige for at kunne deltage i samfundet.

PISA er en skriftligt test der varer to gange 60 minutter, og hvor opgaverne i forskellige opgavehæfter veksler mellem:

- **Flervalgsopgaver** (multiple-choice): Der er to forskellige typer flervalgsopgaver. I de enkleste skal eleverne vælge det rigtige svar blandt flere alternativer. I de sammensatte flervalgsopgaver skal eleverne svare på en serie af opgaver med ja/nej eller rigtigt/forkert som valgmuligheder.
- **Åbne opgaver**: I de åbne opgaver skal eleverne selv skrive et svar. Svaret kan variere fra bare et tal eller nogle få ord til længere begrundelser, udregninger, forklaringer eller lignende. ([www.pisa.oecd.org](http://www.pisa.oecd.org), [www.dpu.dk/pisa](http://www.dpu.dk/pisa)).

Da opgaverne i stort omfang bliver brugt igen mellem årene så der eksisterer et sammenligningsgrundlag, er det ikke muligt at vise de implicerede opgaver som omhandler klimaforskelle. Men på [www.dpu.dk/pisa](http://www.dpu.dk/pisa) er det muligt at se nogle af de offentliggjorte opgaver.

Der er nok flere med geografifaglig baggrund der ligesom jeg har stillet spørgsmålet hvilken geografifaglig viden sådan en test som PISA og den omtalte test fra Politi-

1 OECD: Organisationen for Economic Co-operation and Development

ken demonstrerer. Og kan man overhovedet sige noget om elevernes viden ud fra dette? For hvilken viden er det egentlig som fremkommer ved sådanne test, og er det overhovedet den viden vi bestræber os på at danske elever skal have? Det har ikke tidligere været kutyme i folkeskolen at have denne type af test hvor man får stillet en masse spørgsmål skriftligt, ikke har nogen at snakke med undervejs og heller ikke får feedback bagefter på det man har lavet. Det betyder at eleverne ud over det faglige stof og de faglige spørgsmål skal forholde sig til en ukendt testform hvilket kan være svært under tidspres.

Så hvordan klarer eleverne sig egentlig hvis man tester dem på en måde der minder om den de bliver undervist efter og evalueret på i folkeskolen? Kan det være evalueringsmetoden som er forklaring på at Danmark klarer sig mindre godt i den naturfaglige del af PISA?

## Validering af PISA 2006

I forbindelse med PISA 2006 med fokus på naturfag har en gruppe danske forskere<sup>2</sup> valgt at lave en Validering af PISA 2006 (VAP). Målet med VAP er både at finde ud af i hvor høj grad PISA lever op til sine egne præmisser, og i hvor høj grad PISA måler på den danske folkeskoles Fælles Mål for naturfagene (Dolin et al., 2006). Det gøres blandt andet ved at stille 120 af de 15-årige danske PISA-deltagere de samme opgaver i en anden form end i PISA 2006 der er en skriftlig test. En del af disse opgaver omhandler geografi, nærmere bestemt klimaforskelle, i form af mundtlig, videooptaget samtale mellem en lærerstuderende og en elev. Videomaterialet herfra er oplagt til at belyse elevernes geografiske viden vedrørende klimaforskelle. Det giver yderligere et mere nuanceret billede af elevernes viden end karakterer ville give.

Eleverne som testes i VAP, er tilfældigt udvalgt blandt de elever der deltog i PISA 2006-testen med det samme opgavehæfte. Der er tale om 120 elever fordelt på 32 sjællandske skoler med mellem én og syv elever på hver skole.

VAP-testens geografidel bygger på en samtale der i form minder om en almindelig mundtlig eksamen i den danske grundskole. Der er dog ingen forberedelsestid og ej heller en kendt lærer fra undervisningen der foretager samtalen. Dette kan selvfølgelig have betydning for resultatet, men det gør det samtidig muligt at ensarte samtalerne på de forskellige skoler. Samtalerne omhandlende klimaforskelle er estimeret til at vare et kvarter og foretages af seks lærerstuderende med biologi og ikke geografi som linjefag. Til samtalen er der kun en lærerstuderende og en elev til stede.

Jeg har ikke haft indflydelse på selve udarbejdelsen af undersøgelsen og derfor heller ikke på de valg og fravalg der er foretaget undervejs. Det kan selvfølgelig diskuteres

2 Lars Brian Krogh, videnskabelig medarbejder, Steno Institut, Aarhus Universitet, Jens Dolin, institutleder, Institut for Naturfagenes Didaktik, og Henrik Busch, prodekan, Det Naturvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet.

hvilke fordele eleverne har ved at have set opgaverne tidligere, men umiddelbart viser videomaterialet at de har svært ved at genkalde sig opgaverne. At de lærerstuderende ikke har geografi som linjefag, er også problematisk for denne del af undersøgelsen, men de er udvalgt efter at de også skulle kunne håndtere de andre delundersøgelser af VAP som beskæftiger sig med biologi, fysik og kemi.

Det har i geografidelen af VAP ud fra videomaterialet været muligt at vurdere 114 elever, heraf 54 drenge og 60 piger (Jensen, 2007). På grund af de lærerstuderendes manglende linjefag i geografi har de inden testforløbet haft en forelæsning i klimaforskelle om de forskellige emner der skal gennemgås i samtalen med eleverne. Herudover er de blevet samlet hver anden uge igennem testforløbet for at ensarte samtalerne så meget som muligt, udrede de uklarerheder der har været undervejs, og rette eventuelle misforståelser.

Opgaverne i testen vedrørende klimaforskelle beskrives nedenfor. De lærerstuderendes drejebog var bygget op således at det både blev forsøgt at indfange de spørgsmål der blev stillet i PISA 2006, og de krav der er beskrevet i Fælles Mål for den danske folkeskole med hensyn til viden om klimaforskelle når folkeskolen afsluttes. For at verificere om VAP's projektledelses tolkning af kravene i Fælles Mål er korrekte, er tre erfarne fagfolk<sup>3</sup> blevet bedt om at komme med beskrivelser af hvad man kan forvente at danske elever ved om klimaforskelle når de forlader folkeskolen. Under samtalen med eleven er følgende fysiske artefakter til rådighed: en globus, et fysisk verdenskort, et tematisk kort der viser vejr og tryk, og et tematisk kort med Vahls klimainddeling, hvilket skal ses i forhold til PISA 2006 hvor der ingen artefakter er til rådighed.

## Hvem klarer sig mindre godt?

Selv om det bestræbes at finde en evalueringsform der bør være velkendt for danske elever, og hvor de får mulighed for at udfolde deres kunnen, demonstrerer hovedparten af dem en manglende viden om klimaforskelle<sup>4</sup>. Den samlede vurdering af eleverne er foretaget ud fra flere parametre, blandt andet hvor god eleven er til at reproducere viden og til at ræsonnere, og hvilken procesforståelse eleven har i samtalen. En anden forsker har vurderet syv elevers præstationer ud fra den mere detaljerede metode der er beskrevet i Jensen (2007), og der blev nået frem til et resultat der har virkelig god overensstemmelse med mit resultat, hvilket styrker undersøgelsens pålidelighed.

Af tabel 1 ses det at størstedelen af eleverne, 71,1 %, får en samlet vurdering som ligger på et af de tre skalatrin *meget dårligt, dårligt og middel*.

<sup>3</sup> Henrik Nørregaard, fagkonsulent i geografi, Undervisningsministeriet, Henning Lehmann, formand for fagudvalget i Geografforbundet, og Nils Hansen, cand.pæd., redaktionschef, Geografforlaget.

<sup>4</sup> Geografieksamen blev først genindført i 2007, og derved har de implicerede elever ikke været til eksamen i geografi. Men de kender evalueringsmetoden fra andre sammenhænge.

			Køn		Total
			Dreng	Piger	
Samlet vurdering	Meget dårligt	Antal Procentdel af	2 3,7%	18 30,0%	20 17,5%
	Dårligt	Antal Procentdel af	15 27,8%	22 36,7%	37 32,5%
	Middel	Antal Procentdel af	13 24,1%	11 18,3%	24 21,1%
	God	Antal Procentdel af	12 22,2%	7 11,7%	19 16,7%
	Meget god	Antal Procentdel af	12 22,2%	2 3,3%	14 12,3%
Total	Antal Procentdel af	54 100,0%	60 100,0%	114 100,0%	

**Tabel 1:** Samlet vurdering fordelt på køn.

Det mest bemærkelsesværdige er kønsfordelingen i de to skalatrin *meget dårligt* og *meget god*. Majoriteten af de elever der scorer *meget dårligt*, er piger – faktisk er det 30 % af pigerne – mens det næsten udelukkende er drenge der scorer *meget god*. Der er tale om 22,2 % af drengene der ender med vurderingen *meget god*. Det kan altså konkluderes at der er signifikant forskel på drenge og piger i drengenes favør. Set i et større perspektiv er det bemærkelsesværdigt hvor stor forskellen er. Det kan skyldes at klimaforskelle er et meget geofysisk område. Flere undersøgelser (bl.a. Sørensen, 1990; Sjøberg & Busch, 2005) viser at pigerne mangler interesse for fysik.

Det er herudover blevet undersøgt hvorvidt skoletype og sproglig kapacitet har betydning for resultatet, men datamaterialet er ikke stort nok til at der kan konkluderes på baggrund af det.

Men hvad betyder det egentligt at eleverne klarer sig dårligt? Jeg vil i de efterfølgende afsnit forsøge at redegøre for nogle af de tendenser jeg har observeret i datamaterialet. Eleverne er jo netop ikke ens og har ikke samme udgangspunkt for samtalen om klimaforskelle. De tendenser som kommer til udtryk i nedenstående, vil dog være af stor didaktisk interesse i forhold til planlægningen af undervisningen i geografi.

## Tendenser ud fra klimaspørgsmål

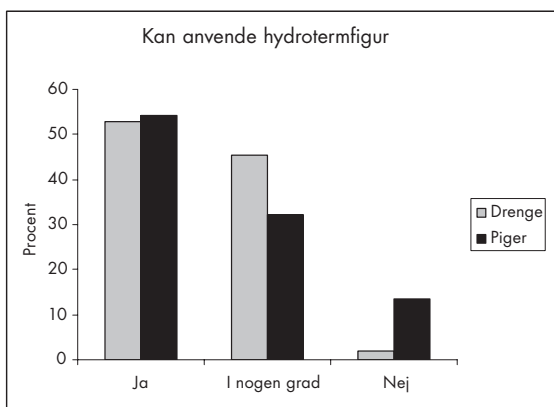
Jeg vil her kort gennemgå de opgaver som blev belyst i samtalen mellem den lærerstuderende og eleven, og nogle af de svar og problemer det affødte. Det er desværre ikke

muligt at gengive den eksakte ordlyd på opgaverne fra PISA 2006. Men nedenstående giver et brugbart billede af hvilket fagligt stof der er gennemgået.

### Opgave 1: Anvendelse og aflæsning af hydrotermfigur

Den første opgave omhandler anvendelse af en hydrotermfigur. Eleverne skal her redegøre for om de kender navnet på figuren, hvad der kan aflæses af en hydrotermfigur, og hvordan det gøres. For at undersøge om de kan omsætte den viden de lige har redegjort for, bliver de bedt om at beskrive klimaet på en bestemt destination, hvilket er en åben PISA 2006-opgave. Eleverne bliver i opgaven vurderet både på henholdsvis korrekt nedbør- og temperaturbeskrivelse.

Det viser sig at det kun er fire elever som kender navnet *hydrotermfigur*, og på spørgsmålet om de har set en sådan figur før, giver en stor andel udtryk for at det har de i deres matematikbog. Kun meget få elever omtaler at de har set dem i deres geografitimer, og derved sætter de ikke hydrotermfigurerne ind i en geografisk sammenhæng.



**Figur 1:** Om eleverne kan anvende hydrotermfigur, fordelt på køn.

Vedrørende at anvende en hydrotermfigur viser det sig at cirka halvdelen af pigerne og drengene godt kan finde ud af at aflæse figuren korrekt og ved hvad det er den viser – se figur 1. Den anden halvdel af eleverne har overvejende følgende problemer:

- De aflæser søjlerne som temperatur og kurven som nedbør.
- De aflæser både temperatur og nedbør på temperaturskalaen.
- De “glemmer” nedbøren.
- Kombinationer af ovenstående.

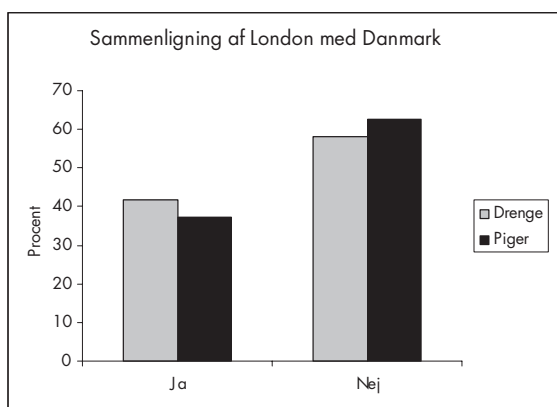
Herudover fremkommer det i løbet af opgave 1 at en virkelig stor del af eleverne har svært ved at aflæse figuren som gennemsnitsvej, hvilket opgave 2 kommer nærmere ind på.

## Opgave 2: Hydrotermfigur, London og nedbør

Opgaven omhandler de krav Fælles Mål sætter til elevernes viden inden for kerneområdet klimaforskelle, og eleverne skal igen beskrive en hydrotermfigur, som denne gang er fra London. Det der er meget karakteristisk ved hydrotermfiguren, er at nedbøren er jævnt fordelt over hele året. Eleverne skal nu forklare hvorfor det forholder sig sådan, og hvordan nedbør dannes. Hvis eleverne har problemer med dette, er de lærerstuderende blevet instrueret i at bruge forskellige hverdagseksempler for at lede eleverne på vej. Det drejer sig blandt andet om hvad der sker med spejlet når de er i bad, og det at man kan se ånden når det er koldt udenfor. Eleverne har desuden forskellige kort til rådighed til at forklare hvordan og hvor nedbør dannes.

Forskellen mellem fagbegreberne *vej* og *klima* som alle tre fagfolk mener man bør kunne i 9. klasse, står absolut ikke klart for alle eleverne. Det kommer især til udtryk i denne opgave. Flere elever benytter sig af deres hverdagsviden og sammenligner Londons hydrotermfigur med deres kendskab til vejret i Danmark – se figur 2. Det udmønter sig i flere tilfælde i kommentarer som *“Men i Danmark har vi det varmere om sommeren, helt op til 30 grader, og her er det kun 20”* eller *“Det regner jo ikke hele tiden i Danmark”*. Dette indikerer at de pågældende elever ikke har en viden om at der er tale om gennemsnitstemperatur og -nedbør på figuren.

Som det fremgår af figur 2, er der i forhold til brugen af hverdagsviden i dette tilfælde ikke den store kønsforskel.



**Figur 2:** Om eleverne sammenligner Londons gennemsnitstemperatur og -nedbør med vejret i Danmark, fordelt på drenge og piger.

Til den lærerstuderendes spørgsmål om hvorfor det regner så konstant i London, og hvordan nedbør dannes, bliver mange elever forundrede eller overraskede. Det kommer til udtryk enten nonverbalt eller verbalt som *“Det ved jeg egentligt ikke”* eller til hvordan nedbør dannes, *“Det har jeg aldrig tænkt over”*. En stor procentdel af eleverne mener at det har noget at gøre med Londons placering i forhold til ækvator. En pige uddyber det med denne forklaring:

“Det er noget med koldt og varmt der mødes. Altså, det er varmt i Afrika, og det er koldt heroppe ved Grønland, og London ligger sådan nogenlunde lige midt imellem (*peger på kortet*), så det må være hér det kolde og det varme mødes, og så regner det.”

Selve idéen i hendes ræsonnement er ikke forkert, bortset fra at det intet har med den reelle årsagsforklaring på nedbør at gøre. Men det giver et billede af hvordan en elev tænker og ræsonnerer ud fra en forklaring på nedbør som noget koldt og varmt der mødes. Der er her tale om en blandingsforestilling hvor eleven kobler sin viden fra undervisningen om at regn opstår når koldt og varmt mødes, med sin hverdagsviden om at det er varmt i Afrika og koldt i Grønland. Dette er ikke et enestående tilfælde. For mange af eleverne er varme forbundet med Afrika, og kulde med Island og Grønland.

Størstedelen af eleverne kommer dog frem til at vandet fra havet fordamper og kommer op og bliver til skyer hvorefter det falder ned igen. Hvordan vanddampen bliver til skyer, forklares oftest rimeligt godt, og hverdageksemplet med ånden når det er koldt, og vand der koger, bliver flittigt brugt. Men når der bliver spurgt ind til hvordan det så bliver til regn, kommer de mere kreative forklaringer i brug:

- Den mest udbredte er at skyen bliver for tung, og så regner det.
- Når skyen eksploderer.
- Når to skyer formerer sig.

Ud af 114 elever kommer syv elever med den korrekte forklaring på hvorfor det regner.

Nedenstående er nogle citater fra netop denne del af samtalerne med elever på forskellige niveauer:

Elev: “Det ligger ud til alt det der hav, og der fordamper det meget, og så falder det ned igen når det ikke kan bære mere.”

Lærerstuderende: “Hvorfor er der jævn regn i London?”

Elev: “Det har noget med dens placering at gøre. Det påvirkes af at det ligger så tæt på, det ligger i havet. Det gør jo det at når det ligger tæt på havet, så er det jo det med at når



solen skinner ned på havet, så fordamper vandet og kommer ind over jorden, og så regner det (*tegner cirkel i luften*). Der er en eller anden cyklus den vej, kan jeg huske. Jo tættere det er på havet, jo mere regner det også.”

Lærerstuderende: “Hvad er nedbør?”

Elev: “Det er regn som er skyer som er vanddamp som rammer ind i noget kulde, altså der skal jo noget varme til at, øh, vandet kan fordampe, og så skal denne her vanddamp ramme noget kulde som får det til at trække sig sammen.”

Lærerstuderende: “Hvad kalder man det at det gør ... hvad?”

Elev: “At det væsker?! ... Altså at det fra at være en væske, altså vand, når det så fordamper, bliver det til en gasart – luftart – og så bliver det til det der med at man varmer op, og når man så gør det koldt igen, trækker det sig sammen.”

Der er flere elever som gør rede for at London har normalt klima, europæisk klima eller nordisk klima i stedet for tempereret klima. Her benytter de sig igen af deres hverdagsviden og relaterer til de udtryk de kender, som *normalt*, *europæisk* og *nordisk*.

Elevernes mangel på rumlig forståelse, som i denne sammenhæng er omsætningen af et plant kort til en tredimensional globus, kommer til udtryk på flere forskellige måder i opgaven. Der er ingen tvivl om at eleverne godt kender til repræsentation af jorden som en globus, men at benytte sig af denne viden i forbindelse med aflæsning af et kort falder dem svært. Det mest tankevækkende er den gentagne forklaring fra flere forskellige elever at London ligger “midt i det hele” eller “centralt”, i forbindelse med klimaet i London og nedbørs dannelse. Her henvises til placeringen på kortet som virkelig afslører at de ikke har den rumlige forståelse af jorden. Flere har problemer med at benytte globussen, hvilket nedenstående ordveksling mellem en lærerstuderende og en dreng også viser:

Lærerstuderende: “Kan du finde London på globussen?”

Elev: (*drejer den rundt*) “Jeg tror jeg har lidt svært ved at finde, jeg er ikke vant til at bruge sådan en.”

(*De finder verdenskortet frem, har stadig lidt problemer med at finde London, finder det og begynder at tale om hvorfor regnen er så jævnt fordelt*)

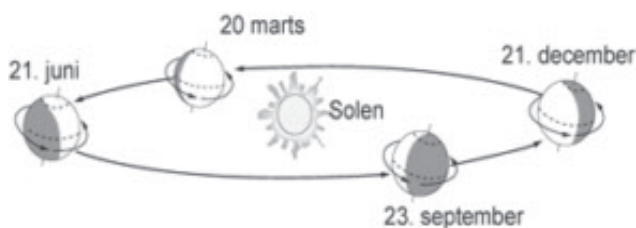
Lærerstuderende: “Hvor ligger London?”

Elev: “Hvis man tager en firkant af verden, så ligger det ligesom inde i midten på en måde. Men jeg har ikke sådan nogen forklaring.”

Det overrasker også at der er nogle der ikke ved hvor eller hvad ækvator er, og som er i tvivl om om den går hele vejen rundt om Jorden, og én spørger endda om den ligger på Sydpolen.

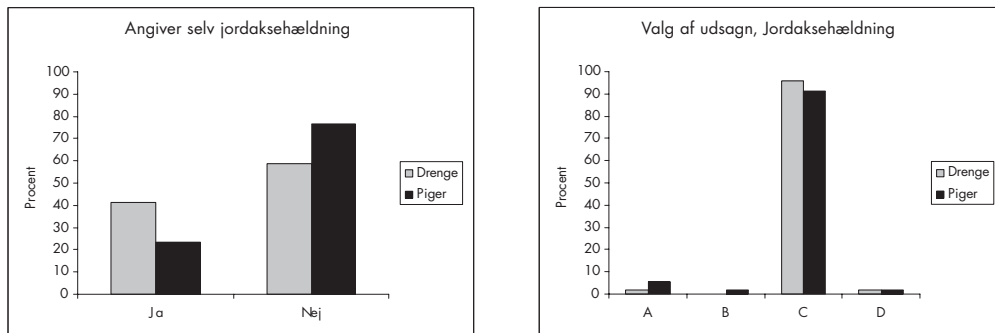
### Opgave 3: Jordaksehældning og årstider

Herefter bliver de præsenteret for endnu en hydrotermfigur, denne gang fra den sydlige halvkugle, som de bliver bedt om at sammenligne med figuren fra London. Dette er en PISA 2006-opgave, og detaljer er derfor udeladt. Det der ønskes, er at eleverne skal forklare årstidsvariationen de to steder, og hvorfor det forholder sig sådan, jf. figur 3. PISA 2006-opgaven kommer med fire forklaringsmuligheder, og eleverne bliver i samtale med den lærerstuderende bedt om at forholde sig til de skriftlige udsagn og udpege det de mener forklarer årstidsvariationen bedst. Eleverne har mulighed for at inddrage globussen. De lærerstuderende kan desuden inddrage globussen i denne del af opgaven hvis eleverne har problemer, men også for at få uddybet om eleverne virkelig forstår betydningen af jordaksehældningen.



**Figur 3:** Figuren viser jordaksehældningen i forhold til solen på et år (EMU, 2007).  
Figuren er ikke tilgængelig for eleven under samtalen.

I PISA 2006's flervalgsopgave om jordaksehældningens betydning for årstiderne er det overordnede indtryk at hovedparten af eleverne ender med at vælge det rigtige udsagn, hvilket ses i figur 4B. Af de elever der får mulighed for at svare på spørgsmålene inden de ser udsagnene, er det dog kun 31,8 % der svarer korrekt, heraf er majoriteten drenge – se figur 4A. De resterende elever der svarer korrekt, bliver enten sporet ind på svaret igennem samtalen med den lærerstuderende eller ved at benytte sig af udelukkelsesmetoden når de får de fire udsagn.

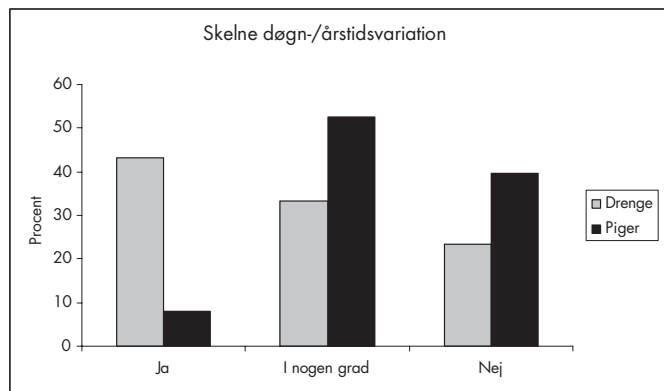


A

B

**Figur 4:** A) Antal drenge og piger i procent der af sig selv angiver jordaksehældning som begrundelse. B) Drenge og pigers valg af udsagn vedrørende flervalgsopgave om jordaksehældning. C er det rigtige svar.

Derudover kommer en generel manglende viden om solsystemet tydeligt til udtryk i opgaven. Størstedelen af eleverne er i tvivl om om det enten er solen eller jorden der drejer rundt om den anden, også selvom de er kommet med en nogenlunde rigtig forklaring på årstidsvariationer forskellige steder i verden. Af figur 5 fremgår det at der er betydeligt flere drenge som kan skelne mellem døgn- og årstidsvariationen, men at de fleste elever enten ikke kan eller kun i nogen grad kan. At jordens akse hælder, kommer også som en overraskelse for mange af eleverne. For nogle bliver det nærmest en åbenbaring da de lige pludselig kan se sammenhængen og begynder at forklare. For andre vækker det undren, og de efterlades endnu mere forvirrede. Nogle tror sågar ikke rigtigt på det og fravælger meget bevidst de udsagn der har med jordaksehældningen at gøre.



**Figur 5:** Drenge og pigers evne til at skelne mellem døgn-/årstidsvariation.

Forklaringen på at det er sommer og vinter, er oftest den meget typiske misforståelse at vinteren kommer når vi er langt væk fra solen, og sommeren kommer når vi er tættere på. Nedenstående citater er eksempler på dette:

Elev: "Er det ikke noget med at det tager et helt år for solen dreje rundt ... eller er det jorden eller sådan noget, og så når solen er på den modsatte side, så er det jo meget koldt heroppe (*Danmark*), og så får vi vinter, og når vi så har det varmt herhjemme, så er det fordi solen er oppe ved os."

Elev: "Når vi har sommer, er solen tættere på den nordlige halvkugle"

*Den lærerstuderende illustrerer med globus og hånd.*

Elev: "Der ville vi så få vinter, for den (*solen*) er jo meget længere væk fra os."

Elev: "Den (*jorden*) drejer rundt om ækvator ... Nej, øh, om solen.

Om vinteren er solen længst fra os, og om sommeren er solen tættere på os."

Paludan (2004) beskriver næsten nøjagtig samme blandingsforestilling fra en anden undersøgelse. Ifølge Paludans beskrivelser er årstiderne koblet til en skoleviden om planeternes ellipseformede baner om solen, men på en måde der stammer fra en hverdagsforestilling der siger at det er varmere jo tættere man er på en varmekilde, som vi kender det fra en pejls. I citaterne bliver der dog ikke henvist til ellipseformede baner, men at den nordlige halvkugle hælder ind mod solen i juni/juli, og den sydlige halvkugle hælder ind mod solen i december/januar.

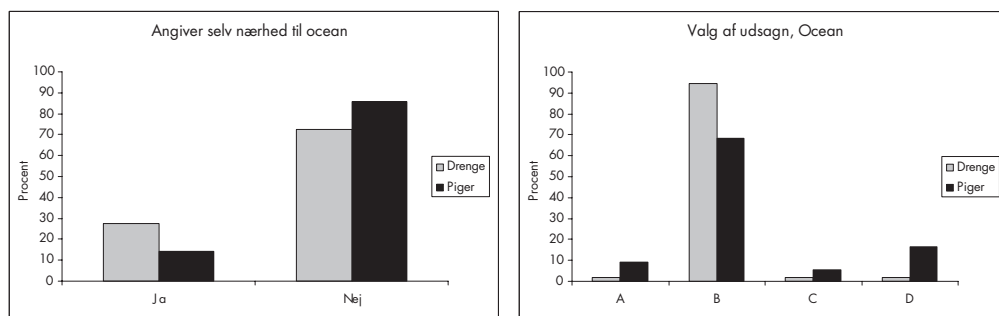
#### **Opgave 4: Kyst- og fastlandsklima**

Denne opgave er også en PISA 2006-opgave. Her bliver eleverne præsenteret for to hydrotermfigurer hvis destinationer ligger på samme breddegrad, men hvor den ene har kystklima, og den anden har fastlandsklima. Det ønskes at teste om eleverne kender til havets betydning for klimaet – altså nærmere betegnet det fysiske begreb varmekapacitet, men også om de kender de to betegnelser *fastlandsklima* og *kystklima* samt betydningen af disse. Her får eleverne igen fire skriftlige udsagn som de skal forholde sig til, hvoraf ét af dem forklarer havets betydning for klimaet. De lærerstuderende kan for at hjælpe eleverne på vej spørge om hvornår eleverne henholdsvis går i vandet og går i shorts i løbet af året. Dette gøres for at komme nærmere ind på at der er forskel på jords og vands varmekapacitet.

I denne PISA 2006-flervalgsopgave angiver 20,4 % af de elever der havde mulighed for det af sig selv, nærheden til ocean som årsagsforklaring hvilket er det rigtige svar. Af dem var hovedparten drenge – se figur 6A. Lidt færre elever end i opgave 3 ender med at vælge det rigtige udsagn – se figur 6B.

Flervalgsopgaven med oceanets betydning for klimaet og derved forskellen på kyst- og fastlandsklima havde flere elever det sværere med end opgaven om jordak-

sehældning. Det kom ofte til udtryk verbalt – ved at eleverne direkte påpegede det, og specielt ved at der var betydelig større usikkerhed at spore i deres valg af udsagn – og der blev ofte gættet, eller udelukkelsesmetoden blev benyttet. Selv om mange endte med det korrekte svar, var det kun i meget få tilfælde deres geografifaglige viden der gav udslaget.



A

B

**Figur 6:** A) Antal drenge og piger i procent der selv angiver nærhed til ocean som begrundelse. B) Drenge og pigers valg af udsagn vedrørende flervalgsopgave om nærhed til ocean. B er det rigtige svar.

I opgaven kom elevernes manglende viden om solsystemet yderligere til udtryk. Da begge destinationer for hydrotermfigurene lå på samme breddegrad, men på hver sin side af jorden, var forklaringen på forskellen af temperaturkurven ofte at den ene lå mere i skygge end den anden i forhold til solen. Det vil sige at en stor del af eleverne manglede en forståelse af hvilken rotation der skaber henholdsvis et døgn og et år. Denne observation er yderligere med til at forklare resultatet i figur 5. Herudover betyder det at eleverne har svært ved at bruge det resultat de kom frem til i opgave 3 – det vil sige at eleverne har meget svært ved at se sammenhænge på trods af at der er en glidende overgang mellem opgaverne igennem samtalen.

## Artefakter

Det er interessant at bemærke hvorledes eleverne benytter sig af de tilstedeværende fysiske hjælpemidler som globus og kort. Ud af de 112 elever hvor det har været muligt at observere brugen af artefakter, benytter 58 elever sig af sig selv af de tilstedeværende fysiske artefakter, 52 elever benytter sig i nogen grad af dem, dvs. primært på opfordring fra den lærerstuderende, mens 2 elever slet ikke benytter sig af dem.

Af tabel 2 fremgår det at der er en tendens til at de elever der benytter sig aktivt af artefakter, klarer sig bedre. Resultatet er ydermere bemærkelsesværdigt da de lærer-

studerende overordnet set ikke brugte de pågældende artefakter særligt professionelt og derved skabte mere forvirring end gavn for de fleste.

			Samlet score					Total
			Meget dårligt	Dårligt	Middel	God	Meget god	
Brug af artefakter	Ja	Antal	4	16	12	15	11	58
		i procent	6,9%	27,6%	20,7%	25,9%	19,0%	100,0%
	Nej	Antal	14	21	10	4	3	52
		i procent	26,9%	40,4%	19,2%	7,7%	5,8%	100,0%
	Nej	Antal	2	0	0	0	0	2
		i procent	100,0%	,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
Total		Antal	20	37	22	19	14	112
		i procent	17,9%	33,0%	19,6%	17,0%	12,5%	100,0%

**Tabel 2:** Brug af artefakter fordelt på samlet vurdering af elevens præstation.

Det kan diskuteres hvad årsagen er dertil. Om de elever som i forvejen har viden inden for området, kan omsætte det via artefakter, om kendskabet til artefakterne påvirker elevernes viden om klimaforskelle, eller om begge processer gør sig gældende, er svært at afgøre. Tendensen kan tolkes på flere måder. Det kan formodes at de elever der benytter sig aktivt af artefakterne, derigennem kommer frem til en forståelse af det pågældende emne, hvilket følgende citat kunne være et eksempel på:

En pige har forklaret om jordaksen og årstiderne, og den lærerstuderende har taget globussen frem og spørger lidt ind samtidig med at der illustreres. Pigen forklarer videre og viser. Den lærerstuderende siger: *“Så det har du meget godt styr på?”*, hvorefter pigen svarer: *“Ja, nu har jeg.”*

Det er hendes egen opfattelse at gennem samtalen og brugen af artefakter er hendes reproduktion af viden blevet til en forståelse via artefakterne.

Jeg formoder dog at elevernes forhåndskendskab til artefakterne er af stor betydning. Majoriteten af eleverne viser i høj grad at de intet kendskab har til de pågældende artefakter, og de har derfor svært ved at benytte sig af dem. Deres geografiske referenceramme er lille, og at se verden som rund i stedet for firkantet i omsætningen fra en globus til et plant kort falder som tidligere nævnt mange svært. Dét både at skulle forholde sig til et spørgsmål og en forholdsvis ukendt genstand samtidig med at de lærerstuderende ikke formår at bruge genstanden professionelt, skaber i de fleste tilfælde betydeligt mere forvirring end gavn. Til gengæld opfører en stor del af eleverne med kendskab til artefakterne sig ofte hjemmevant og ser det som en selvfølge at benytte sig af dem. Der er ingen af eleverne som kan finde ud af at bruge tryk og vejrsystem-kortet hvilket nok ud over manglende kendskab og viden hos eleverne i lige så høj grad skyldes uvidenhed hos de lærerstuderende.

## Hvad har de svært ved?

Det er svært at give et entydigt svar på hvad eleverne kan. De fleste kan finde ud af at aflæse en hydrotermfigur. Mange elever har dog set den i matematikbogen, og ifølge dem selv er det der de kender den fra. Derved sætter de den ikke ind i en geografisk sammenhæng. Det er derimod lettere at svare på hvad det er eleverne ikke kan, og hvor man som underviser skal være opmærksom ud over det meget konkrete faglige stof som er gennemgået i forbindelse med opgaverne.

## Sammenhænge

Eleverne har generelt set svært ved at se sammenhænge. De er meget styrede af den opgave de er i gang med, og tager ikke den opnåede viden med til den næste opgave. Det er specielt tilfældet vedrørende opgave 3 og 4. Eleverne fik ikke direkte at vide at her kom en ny opgave, men samtalen blev ledt hen til den næste opgave. Selv om der var en del der havde givet det rigtige svar i opgave 3, og selv om der i stort set alle samtaler blev talt om den korrekte døgn- og årsrotation, havde eleverne utroligt svært ved jordens henholdsvis døgn- og årsrotation i opgave 4. Det tyder på at man som underviser skal være opmærksom på elevernes evne til at benytte det lærte på tværs af emner.

Herudover har eleverne også meget svært ved at bruge kort og globus og specielt ved at se hvordan det er to repræsentationer af den samme ting. Det er især dét at omsætte det plane kort til en tredimensional globus som volder eleverne problemer. Det plane kort har de et vist kendskab til mens det ud fra de fleste elevers kropssprog og verbale udtryk er tydeligt at globussen er uvant.

En stor del af eleverne har svært ved at forstå og forklare de geofysiske processer. Det kommer specielt til udtryk i opgave 4 omhandlende varmekapacitet som af mange bliver opfattet som svær, og hvor der er størst usikkerhed omkring valg af udsagn fra PISA 2006-testen. Selv om hovedparten af drengene ender med det rigtige svar, er de meget usikre omkring det. Man kunne her godt forestille sig et større samarbejde med fysik/kemi-undervisningen så man kørte forløbene parallelt og brugte den samme sprogbrug.

## Situeret viden

Geografi er et fag som man lærer om i mange sammenhænge uden for skolen. Det er ikke tæt knyttet til undervisningssituationen, som eksempelvis undervisningsfaget fysik/kemi. Mange af eleverne har deres viden fra for eksempel vejrudsigten eller sommerferierejser og refererer dertil. Den lærerstuderende var ikke blevet instrueret i at spørge hvor eleven havde sin viden fra. Det fremkom dog alligevel i flere tilfælde eksplicit i løbet af samtalen. Flere elever giver udtryk for at de ikke har haft undervisning i geografi, eller at det er lang tid siden. Det skal selvfølgelig tages med forbehold, men yderligere angiver mange elever eksplicit at de har deres geografiske viden fra

andre steder end undervisningen, fx fjernsyn og rejsemål. Det vil sige at elever ofte blander deres geografifaglige skoleviden med hverdagsviden. Nedenstående citater er to eksempler derpå.

Om en svarmulighed der påpeger at det altid er varmt ved ækvator.

Elev: "Det er altid varmt her" (*peger på Afrika på kortet*)

Lærerstuderende: "Har de det?"

Elev: "Næsten da. Altså hvis man ser de der programmer fra Afrika, altså så synes jeg da næsten at de aldrig har noget tøj på, og så må de jo have det varmt."

Om en svarmulighed der påpeger at der aldrig er høje temperaturer steder langt fra ækvator.

Elev: "Det er ikke rigtigt. Fordi oppe i Danmark har vi det jo også varmt om sommeren, der har vi op til 30 graders varme, og det synes jeg da er okay varmt. Folk render rundt i shorts. Den er ikke rigtig."

Specielt hos de elever der har fået bedømmelsen *meget god* i den samlede vurdering, er der ofte forklaringer derpå som ikke er fra den geografiundervisning der er blevet modtaget i skolen. En elev fortalte at han havde været på Science Camp i sommer; en anden refererede til at han havde været i praktik på Danmarks Meteorologiske Institut. Det antyder til dels at de elever der ved noget om klimaforskelle, har deres viden fra andre steder end undervisningen.

### Lærerens rolle

Det fremgår dog også af undersøgelsen at det ikke kun er eleverne som har svært ved stoffet. Det er tankevækkende hvor lille en viden om geografi de seminariestuderende med linjefag i biologi havde selvom de havde fået undervisning og var mødtes undervejs. Det er specielt opsigtsvækkende i forhold til de tal som undersøgelsen GeoSpørg '98 (Jensen et al., 2000) har vist. Selv om der er nok uddannede folkeskolelærere med linjefag i geografi, er det under 40 % af dem der underviser i faget, der har linjefag i geografi. Det kunne derfor være interessant at se nærmere på lærerens faglige baggrund i forhold til elevernes resultat. Jeg forsøgte i forbindelse med VAP at få oplysninger om om lærerne til de pågældende elever havde haft linjefag i geografi. Der blev desværre ikke indhentet nok data til at der kunne siges noget med sikkerhed, men oplysningerne viste en klar tendens til at de elever som havde fået vurderingen *meget god* i den samlede vurdering, alle havde haft en lærer med linjefag i geografi! Det vil derfor være spændende at lave en mere tilbundsående undersøgelse af dette.

Det bør endvidere undersøges nærmere hvorfor pigerne klarer sig signifikant dårligere end drengene. Hvilke årsager ligger der bag, og hvordan kan undervisningen



målrettes mere mod pigerne? En mulig årsag er den fysiske orienterede vinkel som er på klimaforskelle, men der kan også ligge andre årsager til grund. Undervisningsfaget geografi indeholder mange af de elementer som pigerne interesserer sig for, såsom sundhed og omsorg (Sjøberg & Busch, 2005). Det kunne være interessant at se nærmere på om en sundheds- eller omsorgsorienteret vinkel på geografiundervisningen ville give pigerne et større udbytte.

## Referenceliste

- Andersen, A.M. & Kjærnsli, M. (2003). PISA og andre internationale komparative undersøgelser. I: N. Andersen, H. Busch, S. Horst & R. Troelsen (red.), *Fremtidens naturfaglige uddannelse. Naturfag for alle – vision og oplæg til strategi* (s. 143-180). København: Undervisningsministeriet, Uddannelsesstyrelsen.
- Andersen, A.M. & Sørensen, H. (2007). Naturvidenskabelige kompetencer – en profil over elevpræstationer. I: N. Egelund (red.), *PISA 2006 – Danske unge i en international sammenligning* (s. 25-98). Danmarks Pædagogiske Universitetsforlag.
- Dolin, J., Busch, H. & Krogh, L.B. (2006). *En sammenlignende analyse af PISA2006 science testens grundlag og de danske målkategorier i naturfagene*. Center for Naturvidenskabernes og Matematikkens Didaktik, Syddansk Universitet. Skrift nr. 1.
- EMU: [www.emu.dk/gsk/fag/fys/ckf/fase1/1fokv/aarstider/index.html](http://www.emu.dk/gsk/fag/fys/ckf/fase1/1fokv/aarstider/index.html) (lokaliseret 27. februar 2007)
- Jensen, E.B. (2007). *15-åriges viden om klimaforskelle*. Speciale ved Københavns Universitet. [www.ind.ku.dk](http://www.ind.ku.dk) under "Publikationer", "Studenterserien". Lokaliseret 4. januar 2008.
- Jensen, M.L., Møller, J.P., Nielsen, K. & Laigaard, B. (2000). *GeoSpørg '98*. Brenderup: Geograf-forlaget.
- Lehmann, H. (2007). Hvor er geografien i folkeskolen på vej hen? *Geografisk Orientering*, 2007(1), s. 4-9.
- Mejding, J. (2004). *PISA 2003 – Danske unge i en international sammenligning*. København: Danmarks Pædagogiske Universitets Forlag.
- Paludan, K. (2004). *Skole, natur og fantasi*. Århus: Aarhus Universitetsforlag.
- PISAa: [www.pisa.oecd.org/](http://www.pisa.oecd.org/) (lokaliseret 6. januar 2008)
- PISAb: [www.dpu.dk/pisa](http://www.dpu.dk/pisa) (lokaliseret 6. januar 2008)
- Politiken. (2003, 22. september). Iraks hovedstad hedder Budapest. *Politiken*, 2. sektion, s. 1.
- Sjøberg, S. & Busch, H. (2005). Ungdomskulturen: elevernes erfaringer, holdninger og interesser. I: S. Sjøberg, *Naturfag som almindelse. En kritisk fagdidaktik* (s. 379-426). Klim.
- Sørensen, H. (1990). *Fysik- og kemiundervisningen i folkeskolen – set i et pigeperspektiv*. København: Danmarks Lærerhøjskole.