

# GIS i gymnasiet og hf

- En historisk oversigt og et kig i krystalkuglen

Af Niels Vinther, Egedal Gymnasium, og Lars Andersen, Sankt Annæ Gymnasium

## Abstract

For 15 år siden var der store forventninger til, at GIS ville præge geografiundervisningen i gymnasiet, og mange var på kurser for at lære at bruge GIS i undervisningen. Der var en helt klar forventning om, at GIS ville blive en integreret del af den daglige undervisning i geografi og naturgeografi. Men hvordan er det egentlig gået med udviklingen og brugen af GIS i gymnasiet og hf? I denne artikel gives en status over hvad, der er sket med GIS i undervisningen, hvilke frem- og tilbageskridt, der har været undervejs, samt et lille kig i krystalkuglen. En ting er sikkert: GIS er kommet for at blive – også i undervisningen.

**Keywords:** GIS i undervisningen, geografiundervisning i gymnasiet

## 1. Baggrund

I 2005 skrev gymnasielærer Torben P. Jensen (Jensen, 2005) en artikel om status for GIS i gymnasiet. På dette tidspunkt gik vores nuværende elever i vuggestue eller børnehave, og de bliver ofte omtalt som digitalt indfødte, da de er vokset op med IT som en selvfølgelig del af deres hverdag. Derfor er en naturlig forventning også, at både elever og undervisere har taget IT og GIS ind i undervisningen. Men hvordan er det gået med inddragelsen af GIS i gymnasiet og på hf?

GIS er blevet et værktøj næsten alle bruger både i hverdagen og i undervisningen, men der er dog meget stor forskel på den kompleksitet, hvori GIS indgår. Siden gymnasireformen i 2005, hvor brugen af IT blev skrevet ind i læreplanerne, er mange ting blevet nemmere og mere tilgængelige for (natur)geografilærerne i gymnasiet og hf. Geofagene er nogle af de fag, der har taget de digitale kompetencer mest til sig og bruger dem mest integreret i undervisningen.

I mange år tiggede og bad vi om gratis programmer, så hele fagbudgettet ikke skulle bruges på at købe et dyrt GIS-program. Nu er programmerne gratis. I mange år tiggede og

bad vi om gratis data, så man ikke kun kunne bruge nogle få gamle datasæt som allernådigst var frigivet eller købt til skolerne. Nu er der næsten uendelige mængder frie data, som er let tilgængelige og nemme at bruge. Tidligere skulle man reservere computerlokalet i god tid. Nu har både lærere og elever egne bærbare computere. Tidligere skulle man kopiere data på enten disk eller memorystick, så alle kunne få data. Nu er Internet så hurtigt, at man kan downloade data problemfrit. Tidligere skulle man have IT-kyndige til at installere opdateringer af programmer. Nu sker opdateringerne automatisk og problemfrit, og man skal ikke "bare lige" downloade, konvertere data, udskifte punktum med komma eller huske at trykke på en bestemt knap, før man kan få det til at virke. Nu virker det bare!

Selvom det ikke er så lang tid siden, at GIS var meget tidskrævende i undervisningen, så var datas direkte anvendelighed en barriere, der var medvirkende til, at implementeringen af GIS havde en meget langsom start i gymnasieskolen og mest blev benyttet af nogle få ildsjæle, som beskrevet i Jensen, 2005.

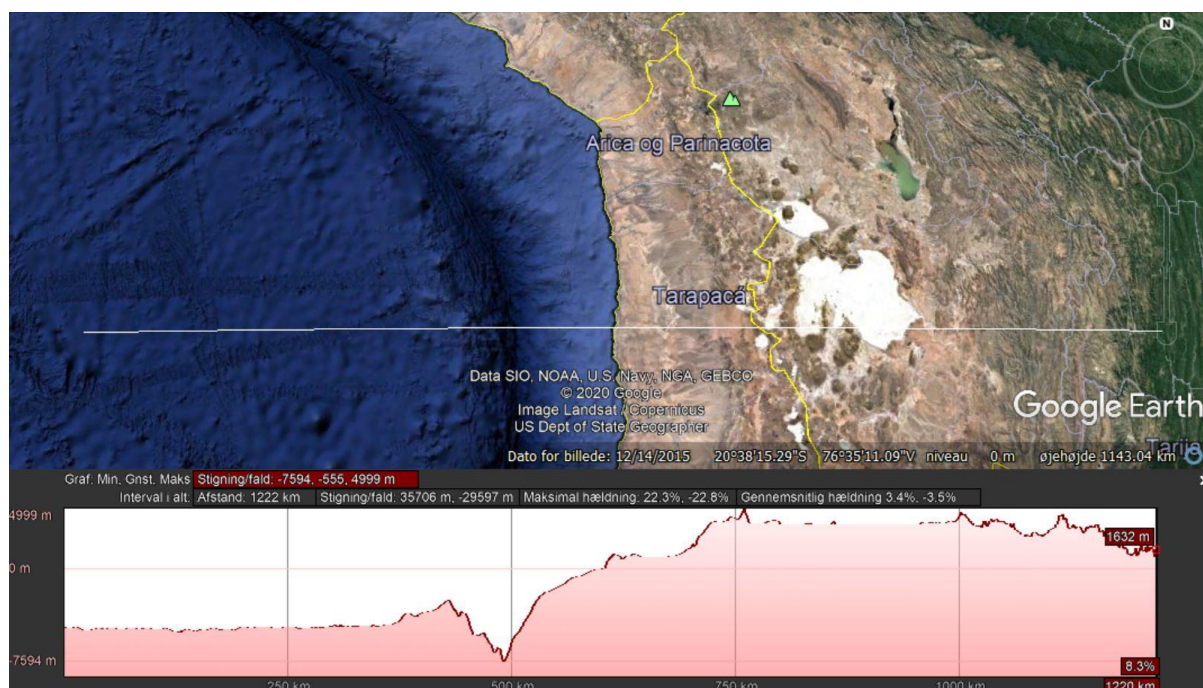
## 2. Kigge-GIS, "færdigretter" og "rigtig GIS"

I 2005 blev Google Earth lanceret i den form, vi kender i dag. Programmet blev hurtigt et populært værktøj for mange, men blev i starten mest brugt til at kigge på Verden og erstattede i høj grad brugen af analoge kort. Programmet blev gradvist udviklet til at være et reelt GIS-program, der også kunne præsentere globale datalag. Næsten alle institutioner, der arbejdede med rumlige data, begyndte at give mulighed for, at man kunne se data i Google Earth.

Programmet giver også eleverne mulighed for at lave opmålinger, højdeprofiler (se figur 1),

se landskaber i 3D og tilføje lag med rumlige data. Dette, i kombination med programmets brugervenlighed, har gjort programmet til det mest anvendte GIS-program i undervisningen.

Desværre var det nok for godt til at være sandt, for Google er de seneste år begyndt at udvikle mere på deres online platform, hvilket har betydet, at flere datalag er blevet fjernet, og det er blevet sværere at indlæse eksterne datalag. Forhåbentlig bliver deres online platform gradvist lige så anvendelig som deres programversion, men det må tiden vise.



Figur 1: Google Earth-billede over centrale dele af det vestlige Sydamerika med tværprofil af både havbund og land langs den hvide streg på kortet.

I 2010'erne blev mange af den danske stats data frigivet, men det krævede stort datakendskab at tilpasse data til de eksisterende programmer. Ofte skulle data downloades, konverteres og tilpasses, før de kunne bruges i undervisningen. Det var en proces, der ofte tog urimelig lang tid. Heldigvis blev de mange frigivne data om Danmark relativt hurtigt pakket og præsenteret i meget brugervenlige online "færdigretter", se fx kortet

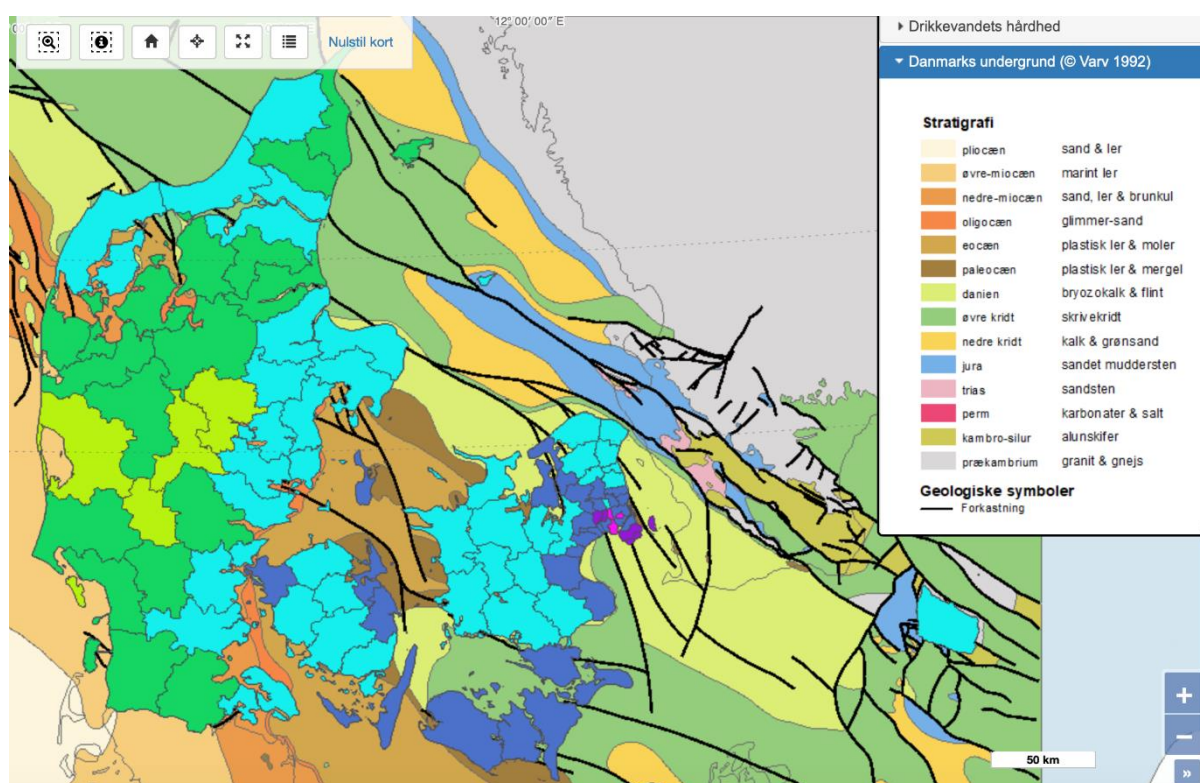
fra GEUS i figur 2. Tilsvarende er MiljøGIS, der præsenterer Miljøstyrelsens data, gratis og meget brugervenligt.

Disse pakker er gradvist blevet udvidet og opdateret, og de indeholder udvalgte data til specifikke formål som fx analyser af klimatilpasning og jordbrug. Andre styrelser og kommuner præsenterer ligeledes data gennem GIS-platforme, der alle er nemme at bruge, og

giver brugeren nem adgang til mange data. Fx har Plan- og Landdistriktsstyrelsen en side, hvor man kan se og vurdere kommende placeringer af vindmøller, se:

<https://kort.plandata.dk/spatialmap?profile=ve-info>, og Københavns Kommune præsenterer sine data på Københavnerkortet (<https://kbhkort.kk.dk/spatialmap>). På disse sider er datamængden tilpasset formålet, så både undervisere og elever selv kan finde rundt uden lange trin-for-trin-vejledninger. Disse datapakker er meget benyttede på alle niveauer i undervisningen.

Kommercielle GIS-udbydere som SkoleGIS (<https://skolegis.dk>), der er udviklet af Esri, er også begyndt at vinde indpas. SkoleGIS har ligesom MiljøGIS samlet data til forskellige undervisningsrelevante temaer, men i modsætning til de nationale data, der vises i MiljøGIS, så er datapakkerne i SkoleGIS globale. På trods af, at programmerne er gratis, så er brugen på skolerne ikke helt slået igennem endnu. Måske er der en administrativ barriere ved, at der skal oprettes en skoleadministrator til brugernavne og adgangskoder for elever og lærere?



Figur 2. Kort fra GEUS over drikkevandets hårdhed og stratigrafien i Danmarks undergrund.

Med fare for, at denne artikel bliver en lang opremsning af programmer og hjemmesider, der håndterer GIS-data, så er det svært at komme udenom programmer som: [windy](#), [nullschool](#), [ventusky](#), [zoomearth](#), [EarthNow](#) og [polarportal](#). Dertil kommer en lang række databaser, som præsenterer data ved brug af online GIS-platforme, som fx [Google Public Data](#) og [Gapminder](#). Disse er alle programmer, der bruges i undervisningen og giver eleverne mulighed for at arbejde med rumlige data på en nem og overskuelig måde, selvom siderne

indeholder uanede mængder data. At der er behov for at nævne mange udbydere, der benytter GIS, er et godt billede på den rivende udvikling, der sker på området.

For ca. 10 år siden blev gratisprogrammet [QGIS](#) (tidligere Quantum GIS) set som det store gennembrud, da programmet var lige så brugervenligt som de dyre kommercielle programmer. Da data senere blev frigivet som beskrevet ovenfor, så var der forventninger til, at QGIS ville blive det førende GIS-program i



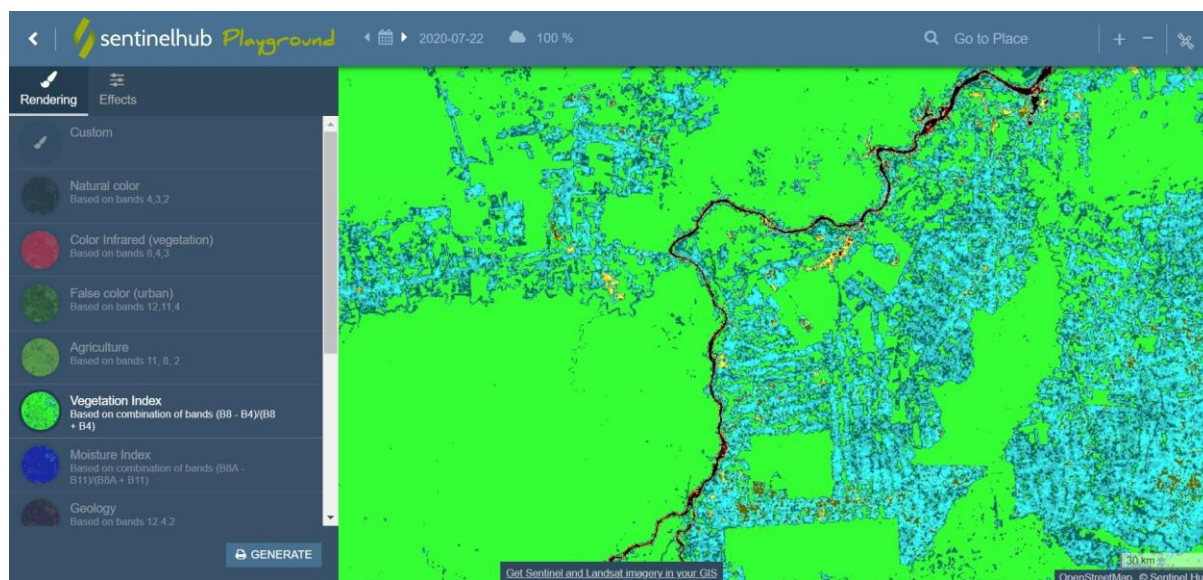
undervisningen. På trods af dette er det opfattelsen, at kun et fåtal af undervisere benytter QGIS regelmæssigt i undervisningen, da det er for tidskrævende at oplære eleverne i programmet. Man kan desuden opnå tilsvarende resultater ved brug af andre programmer, og så kræver det selvfølgelig

også, at underviserne er klædt på til at bruge og undervise i QGIS. I den sammenhæng har der været afholdt en del kurser, og der har været et fokus på FIP (Faglig udvikling I Praksis), men der er stadig lang vej til, at hovedparten af underviserne bliver superbrugere.

### 3. Den nyeste udvikling

De mange frie data har medført, at flere firmaer er begyndt at udbyde kommercielle platforme til præsentation af behandlede og analyserede gratis data. Fx har firmaet GEO udarbejdet et værktøj, GeoAtlas Live, til at præsentere data fra bl.a. den nationale boringsdatabase, [Jupiterdatabasen](#), der administreres af GEUS. GEO har digitaliseret alle data fra Jupiterdatabasen og udviklet GeoAtlas Live, hvor man med få klik kan lave geologiske profiler – altså et program, der

analyserer de data, brugeren ønsker at belyse. Tidligere har eleverne fx lavet geologiske tværprofiler ud fra 3-5 borer i Jupiterdatabasen. Dette klares nu med få klik i GeoAtlas Live. Også WatsonC er ved at udvikle et tilsvarende program, Calypso, hvor data fra forskellige databaser bliver præsenteret, behandlet OG analyseret. De to sidstnævnte platforme er endnu ikke til gratis afbenyttelse i undervisningen, men der arbejdes på sagen.



Figur 3. Kort over regnskov (lysegrøn) og fældede arealer på grænsen mellem Bolivia og Brasilien. Kortet er lavet i Sentinelhub Playground og kan laves på få minutter med ganske få klik. Dog er kortet skalaløst.

### 4. Satellitbilledbehandling

I denne artikel er der ikke særskilt fokus på *remote sensing*-programmer, men det kan kort nævnes, at både adgangen til programmer og data er blevet meget hurtigere og gratis. Desuden er platformene til behandling af data

blevet meget mere brugervenlige. Her skal særligt nævnes [Sentinel hub playground](#) (se figur 3), [EO-Browser](#) og [Leoworks](#), som dem, der benyttes mest i gymnasieskolen.

## 5. Geofagernes udvikling og placering i uddannelserne

Faget geografi har været gennem en transformation på flere områder. I hf blev faget med 2005-reformen en del af naturvidenskabelig faggruppe, hvor der samarbejdes med biologi og kemi. Faget geografi blev i samme reform til naturgeografi i det almene gymnasium, stx, for at sikre en større grad af naturvidenskabelig tilgang i undervisningen. I hf fortsatte faget dog som geografi, men med større fokus på eksperimenter og naturvidenskabelige kompetencer. Med reformen var faget ikke længere et obligatorisk fag i stx, men skal vælges som ét af tre naturvidenskabelige fag på C-niveau. Fysik er obligatorisk, og dernæst skal eleverne have to af fagene biologi, kemi eller naturgeografi.

Undervisningen bygger ikke længere på klart definerede temaer, men på faglige mål og kernestof. Ud fra disse er det op til lærerne i samarbejde med eleverne at tilrettelægge en aktuel og vedkommende undervisning. Med øget fokus på elevernes egen læring gennem empiribaseret arbejde skal en GIS-øvelse ikke "blot være" en GIS-øvelse, men skal anvendes som et fagligt værktøj til at belyse en aktuel problemstilling. Læreren rolle er i højere grad at være tilrettelægger og vejleder for elevernes læring – en læring, som ikke går på at læse i grundbogen fra side A til Z, men har fokus på at bygge viden op fra mange forskellige kilder, hvoraf GIS er en af disse.

De aktuelle problemstillinger kan være med udgangspunkt i *epokale nøgleproblemer* (fx klimakrisen) eller FN's Verdensmål: "Hvordan bliver byerne bæredygtige?", "Hvordan undgår man oversvømmelser i dit lokalområde?", "Kan

man gøre dit lokalområde uafhængigt af fossile brændsler?", eller mere globale problemstillinger som: "Hvorfor sulter de på Afrikas Horn?" eller "Kan man undgå plastikforurening af verdenshavene?". Det er gennem arbejdet med disse problemstillinger, at GIS bliver en del af datagrundlaget og analysen. Det er altså ikke længere nok at være en god tekniker, der kan håndtere et kompliceret computerprogram, der skal også indtænkes både cases og aktualitet.

Da Geovidenskab A (faget kombinerer naturgeografi og fysik) blev etableret som forsøgsfag i 2012, blev GIS skrevet tydeligt ind i læreplanen. Dette fokus er blevet yderligere skærpet ved, at der i de vejledende digitale opgavesæt fra 2019 var opgaver, som kræver brug af QGIS. Dette tiltag fra opgavekommissionen i Geovidenskab A er et klart signal om, at de mere avancerede GIS-programmer på længere sigt skal spille en større rolle i fremtidens undervisning. Til den skriftlige eksamen kan der fx stilles opgaver, der kræver opmåling eller sammenligning af forskellige områder. Øvelserne er relativt simple, men de kræver, at eleverne er fortrolige med brugen af QGIS, hvis de skal benytte programmet på kort tid og under stort pres.

Det er håbet, at underviserne gennem arbejdet med QGIS i geovidenskab kan overføre de opnåede kundskaber til også at benytte programmet i (natur)geografi-undervisningen. Dog er det stadig et fåtal af skoler, der udbyder Geovidenskab A, men håbet er, at både geovidenskab og GIS-kundskaberne herfra vil udbredes til andre skoler og hold.

## 6. Fremskridt og tilbageslag i inddragelsen af GIS

Fremskridtene for brugen af GIS i undervisningen har været mange, men der er også sket kortvarige tilbageslag. Flere af tilbageslagene har ikke noget med det tekniske i GIS at gøre, men udefrakommende

faktorer, der har fjernet fokus fra arbejdet med GIS. Tiden til forberedelse blev presset efter overenskomsten i 2013, OK13, der fjernede den overenskomstregulerede forberedelsestid,

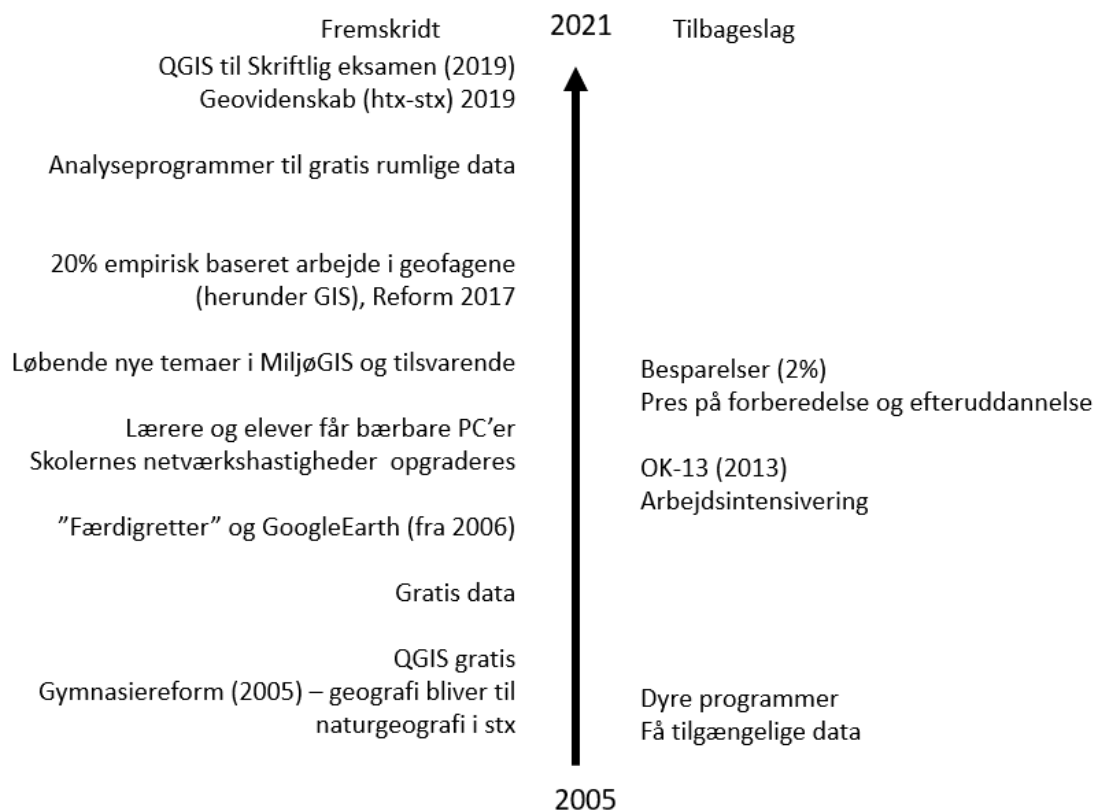
hvilket i praksis betød, at underviserne skulle undervise mere end tidligere.

Tidspunktet faldt sammen med frigivelsen af statens data, hvilket betød, at underviserne hurtigt kom bagud i forhold til at sætte sig ind i

brugen af de nye programmer, platforme og frie data.

Væsentlige fremskridt og tilbageslag i udviklingen af GIS i gymnasiet og hf er forsøgt opsamlet på en tidslinje i figur 4.

### Tidslinje over udviklingen af GIS i gymnasiet og hf



Figur 4: Tidslinje over udviklingen af GIS i gymnasiet og hf med angivelse af væsentlige hændelser og forhold, der enten har fremmet udviklingen eller sat udviklingen tilbage. Tidslinjen er ikke tidsfast, men hændelser, der kan tidsfæstes, er anført med årstal.

## 7. Hvordan indgår GIS i den daglige undervisning?

Der er meget stor forskel på undervisernes evner og lyst til at inddrage GIS i undervisningen. Der er derfor også meget forskelligt, hvor meget GIS fylder i hverdagen i de forskellige klasser. Det tager tid at lære et program at kende, og derfor vil GIS fylde mere på B- end C-niveau, og endnu mere i undervisningen på Geovidenskab A, der har en skriftlig dimension og et højere timetal. Det er dog en udbredt fornemmelse, at undervisernes sikkerhed i brugen af GIS er en

begrænsende (eller fremmede) faktor for implementeringen i undervisningen. Derfor har vi spurgt en gruppe tilfældigt udvalgte undervisere om deres brug af GIS i undervisningen. Undersøgelsen er ikke statistisk repræsentativ, men bekræfter det billede, vi oplever i dagligdagen. Der er nemlig ganske stor forskel på hvor meget og hvordan, underviserne bruger GIS, samt hvilke programmer, man bruger. Svaret på spørgsmålet til omfanget af inddragelsen af

GIS i undervisningen varierer fra *“næsten ikke”* til *“i hvert tredje modul”* og *“i alle forløb”*. De fleste nævner, at de bruger Google Earth, men flere nævner også MiljøGIS og SkoleGIS, mens der kun er et fåtal, som bruger QGIS. De, der ofte bruger QGIS, er også dem, der generelt bruger GIS mest, og én skriver, at GIS næsten har erstattet brugen af analoge kort. Den samme *“superbruger”* skriver: *“GIS har faktisk været en revolution for geografi, som har betydet, at det vi laver [i gymnasiet] er tæt på, hvad man laver i forskningsverdenen, erhvervslivet og i den offentlige sektor”*.

I geofagene blev der ved reform 2017 formelt stillet krav om, at der skal laves eksperimentelt / empiribaseret arbejde i 20% af undervisningstiden. For (natur)geografi gælder det særlige forhold, at undersøgelser af forhold andre steder i Verden – gennem analyser af geodata – kan indgå som en del af det eksperimentelle arbejde, kaldet: *“andet empiribaseret arbejde”*. Dette har løftet mange underviseres brug af de digitale værktøjer, men der er også mange, som ikke føler sig godt nok rustet til opgaven. Én underviser skriver: *“Jeg kan nogle få øvelser [hvor jeg bruger GIS], men synes også tit, at det er svært at finde rundt, eller at den pludselig ikke virker som hos mig på elevernes æble-computere”*. En anden skriver: *“Jeg er glimrende til at følge manualer, men er ringe til selv at udforske og fremstille dem.”* En tredje skriver: *“Jeg bruger kun GoogleEarth, da jeg skal bruge alt for meget tid til at lære eleverne op i det.”*

Disse tre udsagn peger på, at underviseres manglende sikkerhed i brugen af GIS-programmerne er begrænsende for brugen af GIS eller begrænsende for udviklingen af GIS som didaktisk værktøj. Dette er en skam, for som en GIS-superbruger skriver: *“GIS er virkelig med til at gøre geografiundervisningen sjov og afvekslende, fordi man kan stå ude i en å den ene dag, arbejde i laboratorie den næste, og dernæst sidde og arbejde med data på computeren inden for et område, hvor den teknologiske udvikling går ekstremt hurtigt.”*

Flere af de lærere, som i undersøgelsen har svaret, at de næsten ikke bruger GIS i undervisningen, bruger formentlig GIS langt mere, end de giver udtryk for, men de bruger ikke GIS i klassisk forstand med at bruge shape-filer eller andre dataformater. Opfølgende spørgsmål til enkelte af disse undervisere har vist, at de både bruger DMI, Windy, GAP-minder og Miljø-GIS blot uden, at de betragter dette som GIS.

På baggrund af undersøgelsen kan vi konkludere, at GIS i undervisningen siden 2005 har oplevet en markant fremgang, hvor næsten alle bruger en eller anden form for GIS – flere formentlig uden at tænke på det som GIS. Dog er der også en fremherskende tendens til, at underviserne ikke føler sig klædt fagligt på til at bruge GIS som en naturlig del af undervisningen. Der er derfor fortsat et stort behov for løbende efteruddannelse af lærerne, så de kan føle sig sikre i brugen af GIS. Typisk er en underviser på ungdomsuddannelserne ansat i 30-35 år, hvorfor efteruddannelse er nødvendig for at følge med i udviklingen inden for fag og didaktik. Mange er startet helt fra bunden; først med at lære at bruge pc'en som arbejdsredskab, og dernæst sætte sig ind i fagligt relevante programmer.

I perioden ca. 2008-2015 gik mere end halvdelen af (natur)geografilærerne på ungdomsuddannelserne på pension, og mange nye lærere blev ansat. Det har naturligt betydet, at andelen af lærere, som er vokset op med en pc som arbejdsredskab, og som en del af sin uddannelse har anvendt GIS, er øget ganske betragteligt. Men der er stor forskel på at arbejde med GIS på universitetet og så bruge og formidle den viden i en relevant kontekst på gymnasiet og hf i løbet af få moduler. Der er derfor stadig brug for en høj grad af didaktisering af værktøjerne, før undervisningen med inddragelse af GIS vil være en succes – men det er selvfølgelig en stor fordel at have de tekniske færdigheder, før man skal undervise i brugen af værktøjerne. På trods af generationsskiftet i lærerkorpset,

så er der behov for efteruddannelse inden for brugen af digitale færdigheder og GIS.

Vi har derfor undersøgt udbuddet af efteruddannelse inden for GIS ved at studere udgivelser af GeoNyt siden 2005. GeoNyt er geografilærerforeningen for Gymnasiet og hf's medlemsblad, hvor der blandt andet udbydes efteruddannelseskurser. I GeoNyt har der været udbudt mange kurser med fokus på GIS og geodata i perioden 2005-2020 – både kurser med fokus på QGIS og andre GIS-platforme, samt digitale værktøjer generelt. Det er dog bemærkelsesværdigt, at det faglige indhold på kurserne fra 2005 til i dag ikke har ændret sig nævneværdigt.

Der udbydes stadig kurser i brugen af QGIS og "Den digitale geografi". Dog var titlerne på kurserne tidligere mere humoristiske, som fx kurset: "GIS for nybegyndere og viderekommande", se figur 5, end de nyere kurser med titlen: "Digital geofaglig dannelse 1+2". På begge kurser, afholdt i hhv. 2005 og 2017, var temaet GIS og GIS-øvelser. En forskel er dog, at der var større fokus på den tekniske håndtering på det tidlige kursus og mere fokus på det didaktiske på de senere kurser. Når der stadig er behov for udbud af kurser i brugen af GIS, så skyldes det nok, at udviklingen inden for GIS går så hurtigt, at der løbende er brug for efteruddannelse til lærerne uanset, om man er superbruger eller teknisk udfordret.

### GIS for begyndere og viderekommande

I læreplanen for Naturgeografi er GIS obligatorisk. Samtidig er GIS velegnet i forbindelse med er-faglige samarbejder i det reformerede gymnasium. Dette kursus henvender sig både til nybegynderen blandt geografilærerne, og til geografilærere, der er kommet godt i gang med GIS på tidligere kurser. Sidstnævnte kan komme for at få udviklet deres GIS-arbejde yderligere, fx i form af sparring/support til de projekter, man selv står med lige nu. Begyndere vil få stor opmærksomhed i form af en særskilt session, da kurset har en stor instruktørgruppe til at hjælpe. Hvis en geografilærer har en særlig interesseret kollega fra et andet fag på sin skole, er vedkommende også velkommen på kursus. Man kan enten selv medbringe egen notebook med GIS-programmel eller benytte kursusstedets installation af ArcView 8.2 (dansk udg.).

**onsdag d. 2. marts kl. 9.00 - 16/17 på Rosborg Gymnasium, Vejle**

Figur 5. Kursusbeskrivelse for GIS-kursus afholdt i 2005. Bemærk det store fokus på den tekniske del af GIS. GeoNyt 59, 2004.

Der ligger derfor en stor og vedholdende opgave med at udbyde efteruddannelse – primært varetaget af Geografilærerforeningen for gymnasiet og hf. Foreningen har da også oplevet særlig stor tilslutning til kurser med fokus på GIS og geodata.

Denne tilslutning vil næppe aftage i de kommende år. Ministeriet indførte i 2016 FIP-kurser (Faglig udvikling I Praksis), og på disse kurser har der også løbende været fokus på brugen af GIS og digitale platforme.

## 8. Fremtidens brug af GIS i gymnasiet

I 2005 var GIS stort set kun noget, som en ganske lille gruppe teknikinteresserede ildsjæle inddrog i undervisningen i gymnasiet og hf. I dag er GIS noget, som alle bruger i undervisningen i mange forskellige sammenhænge. Det er dog stadig kun en lille del af underviserne, der dagligt benytter QGIS, men til gengæld har den teknologiske udvikling gjort, at næsten alle rumlige data præsenteres

på platforme, der benytter GIS. Det er stadig både ønsket og ambitionen, at flere vil benytte GIS-programmer i undervisningen, og at erfaringerne fra brugen af GIS i geovidenskab vil sprede sig til fagene geografi og naturgeografi i hf og på stx. Men det er vigtigt at understrege, at næsten alle benytter GIS, for GIS er kommet for at blive – også i undervisningen.



## 9. Referencer

Torben P. Jensen (2005). *GIS i de gymnasiale uddannelser*. Geoforum Perspektiv, nr. 7

Laust Wium Olesen (2004). *Kursusbeskrivelse*. GeoNyt nr. 59.