

SkoleGIS til grundskoler og ungdomsuddannelser

- En fortælling om projektets visioner, tilblivelse og perspektiv fremadrettet

Af Jesper Fogt Nielsen, Geoinfo A/S

Abstract

SkoleGIS er en kombination af øvelser i naturfaglige problemstillinger og en gratis adgang til browserbaseret GIS-software, hvor data kan indsamles, lagres, bearbejdes, analyseres og ikke mindst visualiseres via digitale kort på Internet. Formålet med SkoleGIS er at hjælpe studerende til at erkende sammenhænge mellem naturfagernes komplekse fænomener. Her følger fortællingen om SkoleGIS-projektets relevans, baggrund og tilblivelse, og de muligheder og perspektiver, der følger med, når skolerne får gratis adgang til kraftfuld GIS-software (Esrri ArcGIS-platform).

Keywords: GIS til skoleelever, naturfagernes komplekse fænomener på kort

1. Indledning

Digitale kort er et stærkt redskab til at differentiere undervisningen og tilbyder noget særligt i form af flotte visualiseringer. Når man kigger på et kort og eksempelvis ser, hvordan vulkaner er placeret som perler på en snor

langs tektoniske pladegrænser, så fortæller det sin egen historie som et glimrende supplement i erkendelsesfasen af komplekse sammenhænge, se figur 1.



Figur 1: Kort på Internet over tektoniske pladegrænser og placering af vulkaner

2. Hvornår er GIS klar til skoleverdenen?

I 2016 blev jeg færdig på Roskilde Universitet, hvor jeg tog et GIS-semesterkursus med ArcMap som desktopsoftware. Jeg syntes, at GIS var meget komplekst, og da jeg havde

ambitioner om at anvende det i mit speciale, hoppede jeg frivilligt på det samme kursus endnu en gang i det følgende semester. Jeg erfarede, at GIS-kompetencer skal

vedligeholdes, ellers glider tankegang, brugergrænseflader osv. hurtigt i glemmebogen. Læg dertil at den teknologiske udvikling går stærkt, og beskæftiger man sig ikke med softwaren løbende, så kan det være en tidskrævende udfordring at sætte sig ind i det igen.

Netop kompleksiteten i rumlige analyser og i brugergrænseflader, samt den faktor, at GIS-kompetencer løbende skal holdes varme, har helt sikkert været stopklodser i at udbrede GIS over en bredere kam og i skoleregi. At gå fra at være drevet af teknologi som IT-ildsjæl til at være tilgængelig og overskuelig for masserne er en løbende evolution af samspil mellem teknologi og underviser. Forhåbentlig er GIS snart af en sådan art, at det er tilgængeligt, overskueligt og motiverende for de mange frem for de få. SkoleGIS er endnu et skridt på vejen og det bliver spændende at følge hvor mange, der tager det i brug i løbet af de kommende år.

I 2014 lancerede Esri ArcGIS Online, som er en browserbaseret webGIS-plattform, som blot kræver en computer, en internetforbindelse og en internetbrowser. Farvel til tunge softwaredownloads og goddag til en simplere brugergrænseflade og fuld tilgængelighed døgnet rundt, uanset hvor man befinder sig. Organisationer af softwaren er en platform, hvor skolen opretter sine brugere, og derpå kan lagre, bearbejde og udstille data via webkort og forskellige apps.

I starten af 2017 tilsluttede Esri sig EU-kommissionens program: "The Digital Skills and Jobs Coalition", som har til hensigt at sikre digitale kompetencer på fremtidens

arbejdsmarked. Som en del af dette, forpligtede de sig til at tilbyde gratis adgang til omfattende software til alle grundskoler og ungdomsuddannelser verden over. Med min baggrund som uddannet folkeskolelærer ved jeg, at der er travlt på skolerne, og at der er mange tilbud om undervisningsressourcer og IT-løsninger. Hvis undervisere skal tage den gratis GIS-software til sig, så skal der tilbydes en brugervenlig og nogenlunde overskuelig vej ind i det. Især hvis det ikke kun skal forbeholdes de førorttalte ildsjæle. Derfor tænkte vi, at der med adgangen til softwaren også burde følge øvelser med. Færdige øvelser, som eksemplificerer og visualiserer faglige emner, der er relevante for undervisere og elever i grundskoler og på ungdomsuddannelserne.

Dette blev afsættet til at udvikle SkoleGIS, som gør GIS til et relevant og brugbart værktøj for underviserne. Resultatet er blevet til hjemmesiden <https://skolegis.dk>, hvor skoler kan bestille gratis licens og finde øvelser, der er lige til at udskrive og anvende i undervisningen. Visionen er at tilbyde en løsning, der er brugervenlig og kan anvendes af undervisere og elever. Formålet er, at skoler tilbydes en løftestang til at visualisere naturfagernes komplekse fænomener, således at verden kan erfares til glæde for elevernes erkendelse af naturfaglige problemstillinger. Målet er derfor ikke at elever skal lære GIS i sig selv, men derimod lære at kunne anvende GIS til at forstå og erkende de naturfaglige udfordringer og problemstillinger, som verden står overfor. Erkendelse af udfordringer er forudsætningen for handling og i sidste instans for at finde frem til løsninger.

3. Hvorfor er det en god ide?

For at gøre GIS attraktivt for underviserne, er det vigtigt, at øvelserne er forankret i relevante problemstillinger fra skolen samt i de formålsparagraffer, der definerer fagene.

Derfor var det fra begyndelsen vigtigt for os at indgå i et samarbejde med Geografforbundet og Geografilærereforeningen. Arbejdsfordelingen blev, at Geoinfo A/S skulle

stå for dataindsamling, datavask og udarbejdelse af webkort. Geografforbundet og Geografilærerforeningen stillede faglig sparring, didaktiske erfaringer og feedback til rådighed forankret i skolernes formålsparagraffer og kernestofområder. I december 2017 udmøntede samarbejdet sig i en bevilling på kr. 745.000 fra Undervisningsministeriets Udlodningspuljer til udviklingen af projektet: SkoleGIS. På <https://skolegis.dk>

ligger der i dag 22 forskellige øvelser til geografifaget. Hver øvelse indeholder et link til et webkort, der belyser et naturfagligt emne. I øvelserne indgår også arbejdsspørgsmål til elever, instruktioner via YouTube-links, og datalag på dansk, som er "vasket" og sat pænt op i popups. Format og layout følger et stringent design, hvor genkendelighed er tilstræbt fra øvelse til øvelse. Hver øvelse består af en dobbeltsidet A4-side, se figur 2.

Hvor findes der nitrat i vores vandboringer?

0:30 min | Vandboringer | Jordbundstyper | Nitratudvaskning | Forureningstyper | Vinterhvede

Emnets aktualitet og relevans

I Danmark er grundvandet en af vores aller vigtigste ressourcer, da det er her fra vi får vores drikkevand og brugsvand. Men er vores grundvand i virkeligheden så rent, som vi tror? Et af de stoffer, som truer drikkevandskvaliteten er nitrat. I denne øvelse skal du undersøge sammenhænge mellem registreret nitratværdier i vandboringer og jordbundstyper i Danmark. I en tænkt case skal du som GIS-konsulent i Miljøstyrelsen på sporet af, hvad der potentielt kunne forårsage nitratforurening.

- Hvad betyder jordbunden for forureningsgraden?
- Er der forskel på forureningsgraden i øst og vest, eller nær byer eller i landskinder?
- Hvad er det for typer forurening der truer vores grundvand?

Faglige mål og kernestofområder

- Vandets kredsløb | Vandbalancen og udnyttelse af vandressourcer |
- Digitale kort og geoinformation | Empiriske data og observationer | Geografiske modeller | Identifikation og klassificering af rumlige mønstre

Forbered dig her

- www.bit.ly/Geoovernitrat - Geotiden nr. 4, 2014: videnskabelig udg. af Geocenter Danmark
- www.bit.ly/kilder-af-forurening - www.mst.dk: Grundvand - kilder til forurening
- www.bit.ly/Grundvandsfil - www.GEUS.dk: Video om grundvand
- www.bit.ly/OverGrundvand - www.mst.dk: Om myndighedernes beskyttelse af vores grundvand
- www.bit.ly/minister-om-vandvalter - www.information.dk: Er ministeren frug ved vandvalteret?
- www.vandretal.dk/Grundvandskvalitet/ ("Grundvandskvalitet", "Forureningstyper", "Forurening af grundvandet")

Boringer med høje nitratværdier | Landskinder udløser nitratgødning

Åben webkort: www.bit.ly/vandboringer

Log ind med ArcGIS Online brugernavn og password

➔ Klik på link til webkortet ovenfor > tag ind i ArcGIS Online > klik Gem som angiv Titel og Nøgleord

ArcGIS Online – udforsk og undersøg [Se YouTube: www.bit.ly/vandboringer](http://www.bit.ly/vandboringer)

A) Vandboringer med høje nitratværdier over tid

I ArcGIS Online skal du undersøge hvilke vandboringer der har for høje mængder nitratværdi, og som samtidig ligger i sandede jordtyper. Via værktøjet Tidsliniering skal du følge udviklingen fra år 1900 og frem.

- Tænd (klik boks) for datalagene "Vandboringer – nitratværdi målt i boring" samt "Jordbundskort"
- Hold musen over datalaget med "Vandboringer – nitratværdi målt i boring" > Klik de 3 prikkes > Klik Aktive tidsliniering > Klik Åbn (gentag efter filtreringen herunder)
- Du skal reducere 11.485 vandboringer til ca. 2.650 > Klik Filter og filter boringer med nitratværdi > 50mg pr l vand.
- ➔ Beskriv udviklingen i antallet af vandboringer fra år 1900 og frem og under i hvilke årtier man især kan observere registreringen af vandboringer med for høje nitratværdier?
- ➔ Hvor ligger der flest vandboringer med nitratværdier > 50mg/l vand i Danmark?

B) Nitratudvaskning i sandet jordtyper [Se YouTube: www.bit.ly/vandboringer2](http://www.bit.ly/vandboringer2)

Det er især i sandede jordtyper at nitratudvaskning er et problem. Find derfor fin- og grov sandede jordtyper

- Tænd datalaget "Jordbundskort".
- Hold musen over datalaget og klik Filtrer > Filtrer jordtyperne fin- og grovsandet jord
- Tænd datalagene "Vandboringer – nitratværdi målt i boring" og "Jordbundskort" > sørg for at disse filtringer er aktiveret (Kortet skal vise røde punkter og sandede jorde)
- ➔ Hvilke områder i Danmark har sandede jordtyper og vandboringer med for høje nitratværdier?
- ➔ Hvorfor er der forskel på risikoen for udvaskning af nitrat på henholdsvis ler- og sandjord?
- ➔ Hvor mange % af vandboringerne med for høje nitratværdier ligger i fin- og grovsandede områder?

Case: På sporet af forureningsårsager [Se YouTube: www.bit.ly/vandboringer3](http://www.bit.ly/vandboringer3)

Som GIS konsulent i Miljøstyrelsen har du fået 10 opgaver at undersøge årsager til forhøjet nitratværdier i vandboringer. En potentiel årsag til forureningen kunne fx være landmændenes udløsing af nitratgødning. Undersøg derfor om der er placeret vandboringer med for høje nitratværdier på marker med vinterhvede.

- Tænd datalagene med "Vandboringer – nitratværdi målt i boring" og "Vinterhvede marker 2019"
- ➔ Hvor mange vandboringer med for høj nitratværdi er placeret på vinterhvede marker?
- ➔ Hvad kunne miljøstyrelsen undersøge disse analyse til?
- ➔ Kan man eventuelt konkludere at gødning af fx hvede-områder er årsagen til de høje nitratværdier?

Figur 2: Øvelse fra SkoleGIS: "Hvor findes der nitrat i vores vandboringer?"

På undervisningsmaterialets første side præsenteres *emnets aktualitet* efterfulgt af, hvordan øvelsen passer ind i *faglige mål og kernestofområder* for geografifaget. Et feedbackpunkt fra en underviser var, at der gerne måtte fremgå yderligere kilder, der uddyber emnet, hvilket er indarbejdet i et afsnit om at *forberede dig her*. Øverst på side to er linket til webkortet, som er øvelsens fundament: www.bit.ly/vandboringer. Derefter følger instrukser samt link til YouTube-klip, der

gennemgår øvelsen og de værktøjer, der anvendes i GIS.

I den konkrete øvelse med vandboringer skal eleverne som konsulenter i Miljøstyrelsen på jagt efter vandboringer med for høje nitratværdier, se figur 3. De skal gøre sig overvejelser om nitratudvaskning i forskellige jordtyper, og i en tænkt case på sporet af marker, som muligvis er overgødede og har forårsaget forurening i vandboringer.



Figur 3: Kort over vandboringer i Danmark med en nitratkoncentration på mere end 50 mg/l.

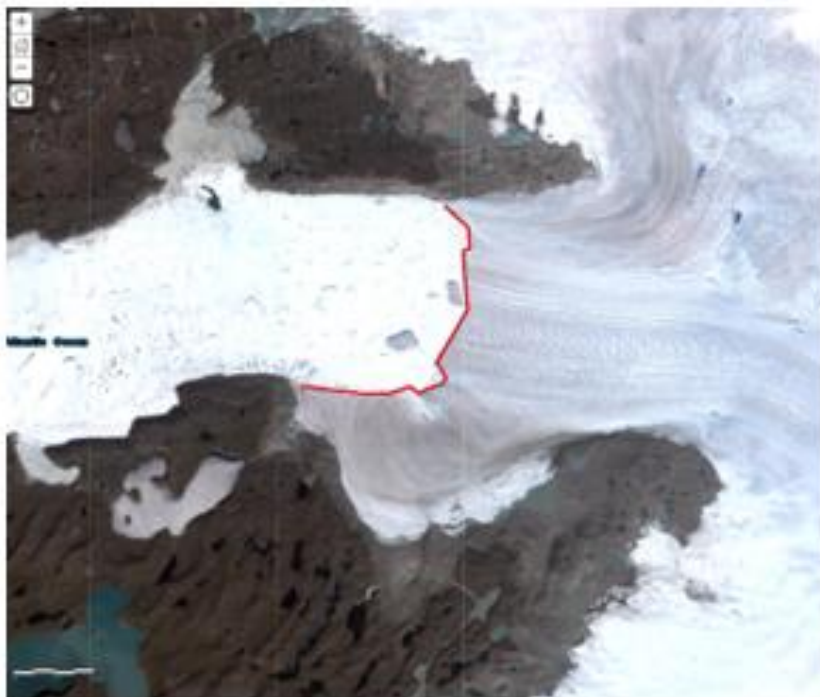
Denne øvelse er et godt eksempel på, at GIS kan og bør anvendes tværfagligt. Geografifaget fylder relativt lidt på skoleskemaet, men den geografiske tilgang spiller godt sammen med mange andre skolefag såsom biologi, kemi, historie og samfundsfag. Et andet eksempel på, hvordan GIS anvendes tværfagligt, er i mit eget speciale, som var en undersøgelse af danske søforklaringer fra handelsskibes forlis under 1. verdenskrig. Specialet har jeg lavet til et Story Map, som er en præsentations-app à la, hvad PowerPoint er for Office-pakken. Her samles webkort, tekst, billeder, grafer og filmklip til interaktive præsentationer om et givent emne, og det er et intuitivt og lækkert værktøj, der kan bruges i forbindelse med SkoleGIS-øvelserne, se: www.bit.ly/skibsforlis.

Naturfagene emmer af komplekse fænomener fra det globale til det lokale, som for mange er svære at begribe. En nøgle til forståelse ligger bl.a. i at møde stoffet fra forskellige vinkler, og her tilbyder GIS noget særligt. Grundlæggende er kort en genre, som (næsten) alle elsker, eller som mange i hvert fald drages af. Med GIS visualiseres data på kortet. Den rumlige

analyse gøres håndgribelig med kort, symbolik og signaturforklaring. Fænomenet sættes i kontekst til omgivelserne, og man kan se det – her og nu – med det blotte øje. Et andet eksempel er øvelsen: "Hvor hurtigt smelter Grønlands gletsjere?". Her skal man sammenligne satellitbilleder og tegne gletsjerfronter i webkortet og se udviklingen fra år til år. Straks bliver det meget visuelt, at Ilulissat gletsjertungen er trukket langt tilbage i fjorden med godt og vel 14 km i tidsperioden fra 1984 og frem til i dag, se figur 4.

I alt ligger der 22 øvelser på <https://skolegis.dk>, hvoraf de 12 øvelser er udarbejdet med afsæt i *Folkeskolens Fælles Mål*, mens de resterende 10 øvelser er lavet med afsæt i gymnasiernes *Kernestofområder*. Alle øvelser kan hentes som et printvenligt pdf-dokument, såvel som et Word-dokument, hvor undervisere selv kan downloade og tilpasse øvelserne til egen undervisning. Inden vi startede projektet i begyndelsen af 2018, var der knap 15 skoler og gymnasier i Danmark med adgang, hvilket nu er vokset til 68 ungdomsuddannelser, 3 læreruddannelser og

110 grundskoler, som har bestilt en gratis adgang.



Figur 4: Kort over Ilulissat-gletsjeren fra øvelsen: "Hvor hurtigt smelter Grønlands gletsjere?"

4. Hvad nu?

Det spændende ved at undervise ved hjælp af rumlige analyser er, at det hæver barren for, hvad vi kan forstå og afkode af store datamængder. Endvidere kan vi med GIS udlede mønstre og sammenhænge, hvor der før var endeløse tabeller, tal og tekst. Det er efter min mening en vigtig parameter, når vi skal uddanne tidens unge mennesker til at finde løsninger og handlinger, der imødekommer udfordringerne i vores komplekse og foranderlige verden.

GIS bruges mange steder i samfundet og på arbejdsmarkedet – både i Danmark og i resten af verden. Der er stigende efterspørgsel på kompetencer til at forstå, bearbejde og analysere data. Derfor mener jeg også, at data og rumlige analyser er en vigtig byggesten i udviklingen af nye generationers digitale dannelse. Med SkoleGIS håber jeg, at vi har

fundet et teknologisk niveau, hvor de fleste kan være med, og at øvelserne har en form, som underviserne tager til sig og har lyst til at arbejde videre med.

Vi er fortsat interesserede i at modtage feedback på øvelser og instruktioner, så de kan blive endnu bedre. De fleste af øvelserne er blevet testet i undervisningssituationer, og de bliver bedre hver gang, vi får feedback og kan tilrette dem.

I takt med, at SkoleGIS udbredes, og underviserne selv udarbejder øvelser, er det oplagt, at vidensdeling finder sted. Derfor er skabelonen, som har ligget til grund for format og layout til de første 22 øvelser, frit tilgængelig på <https://skolegis.dk>. Det kunne være rigtig spændende, hvis andre undervisere har lyst til at anvende skabelonen,

og i så fald vil vi meget gerne tage en dialog om at publicere øvelsen på vores hjemmeside.

Det vil også være rigtig godt, hvis brugerne på længere sigt kommer i gang med at erfaringsudveksle med hinanden. Der findes allerede gode sparringsnetværk blandt naturfagsundervisere, bl.a. på Facebook. Erfaringsudveksling og netværk er vigtige parametre til at dygtiggøre sig i GIS, ligesom webinarer og kurser også kan understøtte at undervisere udvikler og vedligeholder deres GIS-færdigheder.

Det store spørgsmål er, om de mange uddannelsesinstitutioner får anvendt softwaren i hverdagens undervisning. Pengene fra Undervisningsministeriets Udlodningspulje, samarbejdet med Geografforbundet og Geografilærerforeningen og vores egen investering i projektet gjorde det muligt at sætte skub i udviklingen. Herfra bliver det interessant at følge, hvordan det udvikler sig i de kommende år. Forhåbentlig vil softwaren bidrage til, at skoleelever og gymnasieelever i hele landet kan arbejde med den geografiske tilgang til problemstillinger, og med GIS som redskab kan de visualisere, forstå og erkende sammenhænge mellem naturfagernes komplekse fænomener.