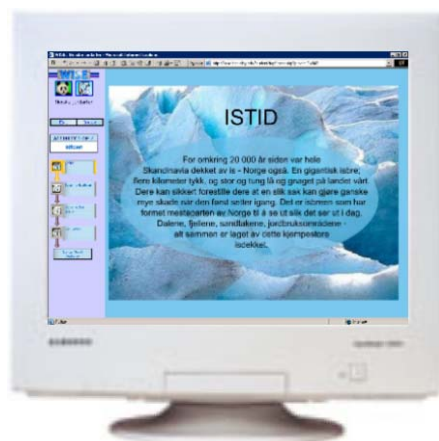


Gammel jord gjennom ny teknologi

Utvikling av et nettbasert undervisningsprogram for grunnskolen om norske jordarter



Nina Elisabeth Arnesen

Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling

Universitetet i Oslo

Februar 2002

Forord

For vel to år siden bestemte jeg meg for at jeg ville gjøre noe annet enn å være lærer når klassen "min" var ferdig med sine tre år i ungdomsskolen våren 2000. Guri Nortvedt gav meg ideen om å ta hovedfag i realfagdidaktikk. Jeg har ikke angret et øyeblikk. Det har vært en morsom, lærerik og interessant prosess fra ende til annen.

I løpet av disse to årene har jeg truffet mange mennesker som fortjener en takk. Det gjelder selvfølgelig medstudenter på lesesalen og andre jeg har truffet i fagmiljøet rundt ILS. Dessuten må en spesiell takk rettes til Berit Bungum som har lest korrektur og gitt verdifulle tilbakemeldinger. Olav Prestvik har vært til god hjelp når det gjelder faginnholdet i WISE-programmet. Uten Wenche Erlien i WISE-gruppen ved NTNU i Trondheim hadde det ikke vært mulig for meg å utvikle et nettbasert undervisningsprogram. Hun har også bidratt med nyttige kommentarer til teksten, særlig i kapittelet om WISE. Doris Jorde har vært en perfekt veileder i prosessen. Hun har latt meg få pusle med mitt, samtidig som hun har drevet arbeidet framover med oppmuntrende masing og konstruktiv veiledning. Tusen takk!

Den aller største takken går likevel til faren min som har lært meg å være interessert, og som har hjulpet meg å holde fokus gjennom høsten.

Innhold

1. INNLEDNING	7
1.1 BAKGRUNN FOR VALG AV OPPGAVE.....	7
1.2 VALG OG UTFORMING AV PROBLEMSTILLING.....	7
1.3 GEOLOGI OG GEOFAG - DEFINISJONER.....	8
1.4 LÆRERES KOMPETANSE I GEOFAGLIGE EMNER.....	9
1.5 OPPGAVENS OPPBYGNING.....	12
2. LÆREPLANENE	15
2.1 BEGREPET ”LÆREPLAN”.....	15
2.2 ARGUMENTER FOR Å LÆRE NATURFAG.....	16
2.3 BAKGRUNNEN FOR DEN FØRSTE NORSKE LÆREPLANEN.....	17
2.4 DE NASJONALE LÆREPLANENE.....	18
2.4.1 <i>Udkast til skoleplaner for folkeskolerne, 1890</i>	19
Geologi i planen.....	19
Argumenter for å lære naturfag i planen.....	19
Arbeidsmåter i planen.....	20
2.4.2 <i>Normalplan for landsfolkeskolen, 1922</i>	20
Geologi i planen.....	20
Argumenter for å lære naturfag i planen.....	21
Arbeidsmåter i planen.....	22
2.4.3 <i>Normalplan for by- og landsfolkeskolen, 1939</i>	23
Geologi i planen.....	23
Argumenter for å lære naturfag i planen.....	25
Arbeidsmåter i planen.....	25
2.4.4 <i>Læreplan for forsøk med 9-årig skole, 1960</i>	27
Geologi i planen.....	28
Argumenter for å lære naturfag i planen.....	29
Arbeidsmåter i planen.....	30
2.4.5 <i>Mønsterplan for grunnskolen, 1974</i>	31
Geologi i planen.....	32
Argumenter for å lære naturfag i planen.....	33
Arbeidsmåter i planen.....	34

2.4.6	<i>Mønsterplan for grunnskolen, 1987</i>	35
	Geologi i planen.....	36
	Argumenter for å lære naturfag i planen	38
	Arbeidsmåter i planen	40
2.4.7	<i>Læreplan for den 10-årige grunnskolen, 1997</i>	42
	Geologi i planen.....	45
	Argumenter for å lære naturfag i planen	47
	Arbeidsmåter i planen	49
2.5	DISKUSJON OG SAMMENLIGNING AV PLANENE	51
2.5.1	<i>Utfordringer ved en sammenligning</i>	51
2.5.2	<i>Geologi i læreplanene gjennom hundre år</i>	52
2.5.3	<i>Begrunnelser for å ha med geologi i en læreplan</i>	54
2.5.4	<i>Endringer i arbeidsmåtene gjennom 100 år</i>	57
2.6	HVA SLAGS GEOLOGIKUNNSKAPER TRENGER ELEVENE I DAG – OG HVORFOR?.....	58
2.7	KONSEKVENSER FOR UTVIKLINGEN AV ET LÆREMIDDEL	59
3.	IKT – MULIGHETER OG REALITETER I SKOLEN	60
3.1	INTENSJONER MED IKT I SKOLEN OMKRING TUSENÅRSSKIFTET	60
3.2	INFORMASJONSTEKNOLOGI I LÆREPLANENE FRA 1987 OG 1997.....	62
3.3	DAGENS TILSTAND – DATA FRA SITES	64
3.4	ET FELT I FORTSATT UTVIKLING	66
4.	ET LÆREMIDDEL SOM KOMBINERER IKT OG GEOLOGI	70
4.1	HVORFOR VELGE ET ELEKTRONISK LÆREMIDDEL OM GEOLOGI I GRUNNSKOLEN?	70
4.2	BAKGRUNNEN FOR UNDERVISNINGSPROGRAMMET "NORSKE JORDARTER"	71
4.3	WISE	71
4.3.1	<i>Hva er et WISE-program?</i>	72
4.3.2	<i>Det pedagogiske rammeverket for WISE</i>	72
4.3.3	<i>Verktøyene i WISE</i>	73
4.4	INNHALDET I WISE-PROGRAMMET "NORSKE JORDARTER"	76
4.4.1	<i>Momenter fra læreplanen</i>	77
4.4.2	<i>Oppbygningen av programmet</i>	78
4.4.3	<i>Presentasjon av utvalgte aktiviteter i lys av SKI-rammeverket</i>	81
4.5	UTVIKLING AV ET LÆREMIDDEL	86
4.5.1	<i>Å utvikle et WISE-program</i>	86
4.6	Å TA I BRUK ET ELEKTRONISK LÆREMIDDEL	88

4.7	HVA OPPNÅS VED Å BRUKE "NORSKE JORDARTER" I UNDERVISNINGEN?	90
5.	OPPSUMMERENDE REFLEKSJONER.....	92
	Vedlegg 1 – Spørreskjema.....	98
	Vedlegg 2 – Litteraturliste for WISE-programmet "Norske jordarter"	103

1. Innledning

I denne oppgaven har jeg forsøkt å kombinere to viktige fagfelt i skolen, ett som for tiden får svært stor oppmerksomhet, nemlig informasjons- og kommunikasjonsteknologi, og ett som etter min mening får altfor liten, geologi. Fagområdene er forsøkt kombinert ved at jeg har utviklet et undervisningsprogram på Internett om norske jordarter. Programmet er utarbeidet med utgangspunkt i programplattformen WISE (Web-based Inquiry Science Environment), et nettbasert læringsmiljø som tilbyr undervisningsprogrammer om aktuelle emner i naturfag. Oppgaven er todelt. I første del tar den for seg behandlingen og plasseringen av geologirelaterte emner i de norske læreplanene fra den første nasjonale læreplanen i 1890 fram til dagens læreplan. I andre del beskrives og drøftes undervisningsprogrammet.

I innledningen begrunner jeg valg av oppgave, og presenterer problemstillingen. Dessuten avklarer jeg hva som legges i begrepene "geologi" og "geofag" i oppgaven. En undersøkelse av læreres kompetanse i og forhold til geofagene presenteres.

1.1 Bakgrunn for valg av oppgave

For en del år siden lot jeg meg gradvis sluke av skoleverket, vekk fra geologistudier. Dette har gitt meg mange års verdifull erfaring som lærer i ungdomsskolen. Med relativt tung faglig bakgrunn i geologi er skolen kanskje ikke et opplagt valg, og jeg har da heller ikke fått brukt denne siden av kompetansen min så mye de siste årene. Jeg har imidlertid undervist litt i stoff fra fagområdet på ungdomstrinnet, og det har slått meg at dette er et både undervurdert og nedprioritert fagområde i skolen. Det ser ut til at geofagene generelt, og geologi spesielt (for en nærmere definisjon av begrepene, se avsnitt 1.3), er fagområder som både elever og lærere kjenner lite til. Jeg har også selv opplevd det som et felt der det har vært vanskelig å engasjere elevene tilstrekkelig. Jeg ønsker med denne oppgaven å bidra til at geologi settes på dagsorden i skolen i større grad. Dette skyldes ikke minst at geologi etter min mening egentlig er et utmerket fag å bruke som innfallsvinkel til andre naturfag, for eksempel fysikk og kjemi. Elevene kjenner ofte til geologi og geologiske fenomener fra sine daglige omgivelser, gjerne uten at de er bevisste på dette.

De siste årene har det foregått en betydelig utvikling når det gjelder læremidler i undervisningen, først og fremst knyttet til informasjons- og kommunikasjonsteknologi. Man kan av og til få inntrykk av at bruk av slike læremidler vil revolusjonere innlæring og utbytte av undervisningen. Dette vil ikke nødvendigvis være tilfelle. Et elektronisk læremiddel som er utviklet med basis i anerkjente teorier for læring og godt kvalitetssikret vil imidlertid kunne representere et spennende alternativ til tradisjonelle arbeidsmåter. I denne oppgaven ønsker jeg å se hvilke muligheter et slikt læremiddel gir i kombinasjon med geologi.

1.2 Valg og utforming av problemstilling

Geofagene generelt og geologi spesielt har hatt en tilsynelatende tilbaketrukket plass i vårt lands læreplaner og da også i undervisningen. Dette er egentlig ganske uforståelig fordi geologi som vitenskap tradisjonelt har hatt stor betydning for den norske økonomien og industrien. I 1757 ble Bergseminaret på Kongsberg grunnlagt som Norges første institusjon

for høyere utdanning. (Riis, 1981) De norske gruvene hadde på den tid stor betydning for den dansk-norske økonomien og (begynnende) industrien. I dag er det innenfor oljeutvinningen at geologifaget har størst betydning her til lands, men også i tilknytning til andre områder trengs det geologiske fagfolk. I tillegg til behovet for geologer på et profesjonelt nivå kommer det at Norge er et land fullt av stein og interessante geologiske formasjoner som folk har sett på og undret seg over til alle tider. For å kunne utnytte ressursene og bygge tryggest mulig i landet vårt er det viktig at den enkelte har et minimum av innsikt i fagfeltet slik at de riktige beslutningene tas. Og – som om dette ikke er nok – vet vi av erfaring at vi lar oss beta av vakre steiner og mineraler, og vi lar oss overvelde av voldsomme naturformasjoner, som ofte er knyttet til geologiske fenomener og prosesser. Hvorfor er da ikke dette faget viktigere i den norske skolen? Og hvordan kan vi få det mer fram i lyset? Jeg tror noe av årsaken til at fagområdet er forsømt er å finne nettopp i kompleksiteten i den norske geologi kombinert med at lærere har en lav eller manglende kompetanse på området, noe som til sammen gjør fagfeltet til en stor pedagogisk utfordring. Lærernes forhold til geofagene har jeg berørt så vidt i en liten undersøkelse. Denne er referert i avsnitt 1.4 sammen med noen resultater.

I oppgaven min ønsker jeg å finne ut hvor geologifaget er og har vært plassert i de norske læreplanene, hva som presenteres for elevene av geologisk stoff, og på hvilken måte dette presenteres. Ut fra dette ønsker jeg å utvikle et læremiddel som kan være til hjelp for lærere som er ukjente med fagområdet, og til lærerik inspirasjon for elevene i undervisningen. Dette vil jeg gjøre for – om mulig – å bidra til å styrke geologifaget i skolen og dermed allmennkompetansen i geologi. Med dagens muligheter innenfor IKT velger jeg å lage dette læremiddelet som en undervisningsenhet tilgjengelig på Internett fra programplattformen WISE. Denne plattformen beskrives nærmere i avsnitt 4.3. Jeg vil også se på hva som oppnås ved å bruke informasjonsteknologi i formidlingen av geologi.

1.3 Geologi og geofag - definisjoner

For at det ikke skal være noen tvil om hva jeg legger i begrepet geologi i denne oppgaven, er en definisjon på sin plass:

Geologi er studiet av planeten Jorden, materialene den er laget av, prosessene som virker på disse materialene, produktene som dannes, planetens historie og dens livsformer siden dens dannelse. Geologi handler om de fysiske kreftene som virker på jorden, kjemiske forhold ved materialene den består av, og biologiske forhold ved dens tidligere livsformer – slik fossilene forteller om dem. Ved å studere månen og andre ekstraterrestriske legemer søker geologien å finne kunnskap om planetens opprinnelse. Den kunnskap som slik skaffes til veie utnyttes til beste for menneskene - ved søking i jordskorpen etter verdifulle mineraler og energikilder, for å peke ut trygge områder for byggverk og for å kunne forutsi noen av de farer de aktive kreftene i en dynamisk jord fører med seg.

(Jackson, 1997; oversatt av Naterstad, 1995, s. 138)¹

Denne definisjonen viser at det er et omfattende fagområde det her er snakk om, med mange felter og forgreininger. Vi kan gjerne si at geologi har samme omfang i den livløse naturen som begrepet biologi har i den levende. (Naterstad, 1995, s. 139).

¹ Naterstads oversettelse er gjort etter foregående utgave av "Glossary of geology", men den stemmer helt overens med forklaringen man finner under oppslagsordet "geology" i den nyeste utgaven av oppslagsverket.

Noen steder brukes også uttrykket "geofag" i denne oppgaven. Begrepet "geofag" har en videre betydning enn geologi. I en del andre lands læreplaner finnes det et fagområde som gjerne kalles "earth science" eller noe tilsvarende. En kan kanskje si at en definisjon av begrepet geofag langt på vei sammenfaller med definisjonen av "earth science":

Et altomfattende begrep for naturvitenskaper knyttet til Jorden. Uttrykket brukes av og til synonymt med "geologi" eller "geologiske vitenskaper", men dette er misvisende. I et videre perspektiv kan geofag ("earth science") anses å omfatte fag som meteorologi, fysisk oseanografi, jordkjemi og agronomi.

(Jackson, 1997)

Med andre ord innbefatter "geofag" fagområder som angår atmosfæren, havene og landbruksvitenskap i tillegg til fagområder som ligger under geologi. Jeg velger i denne oppgaven å konsentrere meg om stoff som er knyttet til geologi fordi det er dette som ligger mitt hjerte nærmest, og fordi læremiddelet jeg utvikler er knyttet til geologi.

Når det gjelder plasseringen av geofaglige emner i læreplaner og skolefag, ville det være naturlig å tenke seg at dette hører til i faget der de andre naturvitenskapelige fagområdene undervises, altså til naturfag (eventuelt "naturkunnskap" som er navnet på faget i planene fra 1890 og 1922, eller "natur- og miljøfag" som det kalles i læreplanen fra 1997). Dette er imidlertid ikke tilfelle. Mesteparten av emnene som kan forbindes med geologi og geofag finner vi i skolefaget "geografi", som er plassert sammen med historie og samfunnskunnskap under fellesbetegnelsen samfunnsfag. Det finnes imidlertid noen unntak opp gjennom tidene, ikke minst knyttet til den siste planen, "L97", der mye av det geofaglige stoffet og geologien er lagt til natur- og miljøfag.

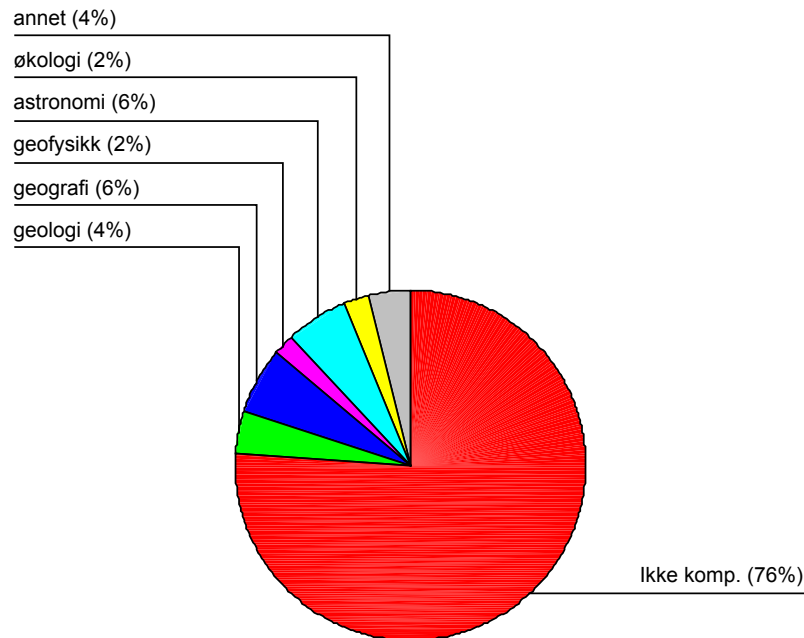
Tradisjonen med å holde geologien atskilt fra de andre naturvitenskapene møter vi også i lærerutdanningen ved universitetene. Studenter med geologi eller naturgeografi i fagkretsen har ikke tilbud om fagdidaktikk i disse fagene i en naturvitenskapelig sammenheng, men følger fagdidaktikk i geografi som har en betydelig grad av samfunnsfaglig tilknytning.

1.4 Læreres kompetanse i geofaglige emner

Som nevnt over, har lærere tilsynelatende liten kunnskap, eller i alle fall lav formell kompetanse, når det gjelder geofagene. For å få et bedre inntrykk av om dette stemmer, gjennomførte jeg høsten 2000 en spørreundersøkelse om læreres forhold til å undervise georelaterte emner generelt, og geologi spesielt. (Arnesen, 2000) Det kom inn svar fra til sammen 50 lærere ved åtte skoler; sju i Oslo-området og en i Rogaland. Alle som svarte, underviste på ungdomstrinnet og hadde eller hadde hatt 8. klasse i samfunnsfag eller natur- og miljøfag. Det er her geologi-/geofagemnene ligger etter innføringen av L97. Spørreskjemaet lærerne besvarte finnes som vedlegg (Vedlegg 1). De innkomne svarene er behandlet ved hjelp av SPSS (The Standard Package for the Social Sciences).

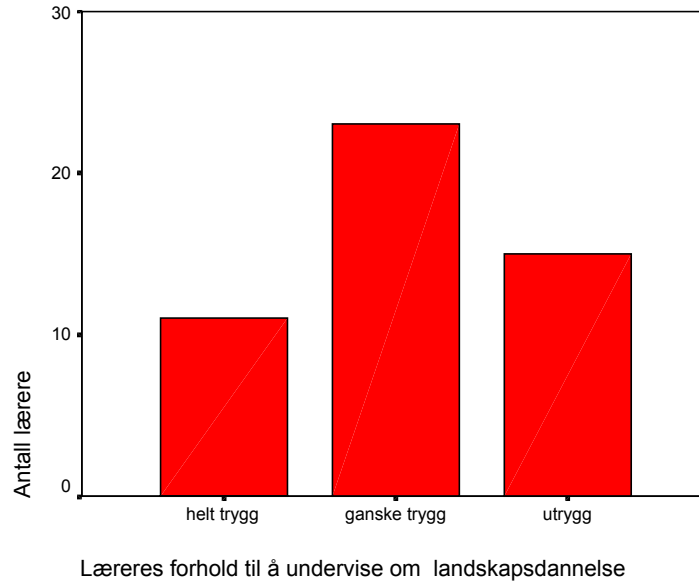
Selv om utvalget ikke er probabilitisk, slik at ingen statistiske konklusjoner kan trekkes, kommer det likevel fram en del interessante opplysninger. Det kanskje viktigste gjelder lærernes kompetanse i georelaterte emner. Det viser seg nemlig at bare omkring en fjerdedel av de spurte (24 prosent) overhodet har geofaglig kompetanse (fig 1.4.a). Det er i den sammenheng nødvendig å nevne at det med "geofaglig kompetanse" her menes nær sagt en hvilken som helst fordypning som omfatter mer enn ett vektall i ett av fagene som går inn under geofag (se definisjon 1.3). Det er den enkelte lærer som selv har krysset av for om de

har kompetanse eller ikke og har angitt hva de eventuelt har av relevante fag. Bare fem av informantene, ti prosent av dem som har svart, har utdanning tilsvarende tjue vekttall eller mer i et geofag. I denne undersøkelsen har alle dette gjelder slik fordypning enten i geologi eller geografi.



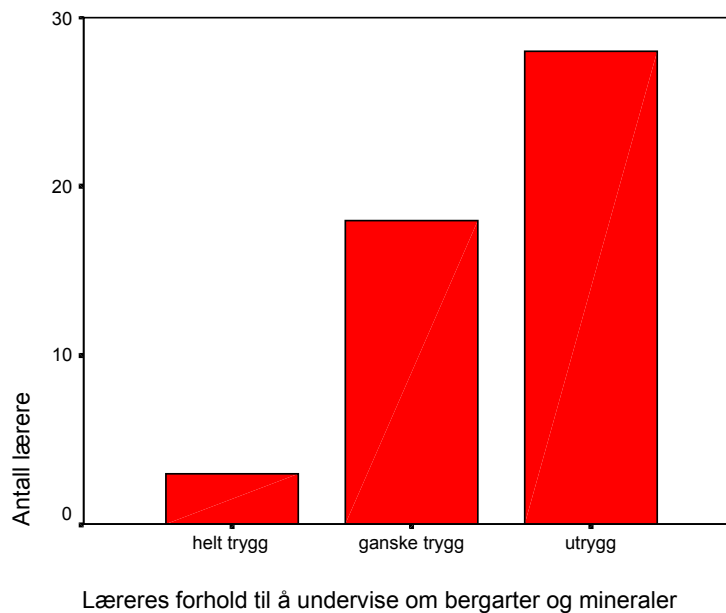
Figur 1.4.a Lærernes kompetanse i geofaglige emner

I undersøkelsen ble lærerne spurt om hvor trygge de føler seg på å undervise de geofaglig relaterte emnene i læreplanen. Mange av lærerne, og spesielt de som ikke hadde kompetanse, gav uttrykk for at de føler seg usikre på å undervise flere av disse emnene. Det viser seg at dette særlig var emner knyttet til geologi, som hvordan landformer er dannet og stoff om berg- og jordarter. Figurene nedenfor viser hvordan lærerne svarer om sin egen trygghet i forhold til å undervise om landskapsdannelse (1.4.b), bergarter og mineraler (1.4.c) og jordarter og jordsmunn (1.4.d).



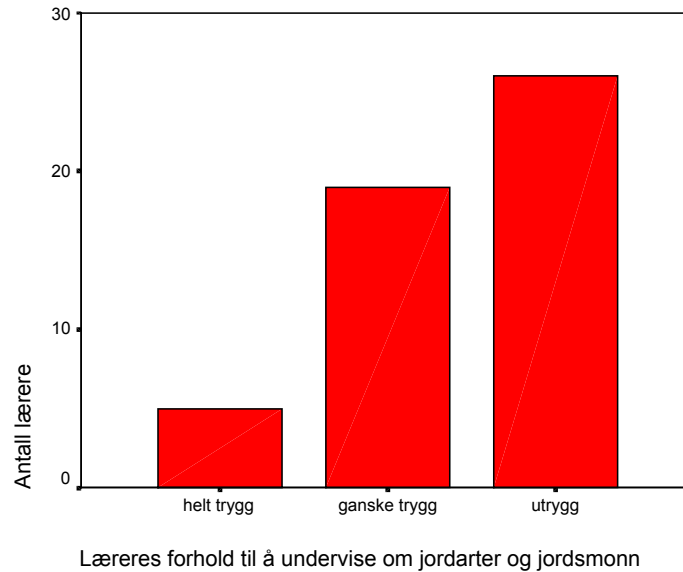
Figur 1.4.b Læreres vurdering av sin egen trygghet i å undervise om landskapsdannelse

Lærerne som har svart i denne undersøkelsen sier de er tryggere på å undervise om landskapsdannelse enn jordarter eller bergarter og mineraler. Dette kan skyldes at når det gjelder utformingen av et landskap er det snakk om prosesser som er mer synlige, generelle og enklere å forstå enn det mange oppfatter er tilfelle for prosessene som har dannet bergartene og mineralene.



Figur 1.4.c Læreres vurdering av sin egen trygghet i å undervise om bergarter og mineraler

At lærerne er mest usikre på å undervise om bergarter og mineraler kan skyldes at dette lett kan framstå som et meget komplekst og detaljert fagområde med mange navn og forskjellige klassifiseringer. Det blir fort til fragmentert detaljkunnskap, og det er vanskelig å få en fullstendig oversikt over stoffet. Da blir det også vanskelig å undervise det på en god måte.



Figur 1.4.d Læreres vurdering av sin egen trygghet i å undervise om jordarter og jordsmonn

Figur 1.4.d viser at omkring halvparten av lærerne føler seg utrygge på å undervise om jordarter og jordsmonn. Det er grunn til å tro at noen av de samme mekanismene gjør seg gjeldende her som for bergarter og mineraler. Det er vanskelig å gi undervisning som skaper oversikt og forståelse også i dette stoffet. I tillegg kommer at hva som er relevant for elevene til en viss grad er avhengig av hvilken del av landet man befinner seg. Dette er det sjelden tatt høyde for i lærebøkene.

Det at lærerne føler seg utrygge på stoffet gir grunn til å tro at undervisningen i emnene ikke blir spesielt mye vektlagt. I tillegg blir ofte undervisning i stoff man ikke er trygg på tradisjonell og lite inspirerende. Et læremiddel om geologi som ikke stiller krav til lærernes ferdigheter kan dermed både bedre lærernes hverdag, og elevenes kunnskaper og forhold til faget.

1.5 Oppgavens oppbygning

Oppgaven består av tre kapitler i tillegg til innledning og oppsummering. 2. kapittel tar for seg læreplanene fra 1890 og fram til i dag, sju stykker i alt, med vekt på geologiinnhold og arbeidsmåter. Argumenter for å lære naturfag som har vært brukt gjennom perioden blir også tatt opp. Til slutt i kapittelet blir utviklingen på disse områdene i løpet av de vel hundre årene diskutert.

I 3. kapittel behandles bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi i skolen. Intensjonene fra departementets side slik de kommer fram i to handlingsplaner på 1990-tallet presenteres. Dessuten tas IKT i læreplanene fra 1987 og 1997 opp. Dette er de to planene som har med noe om bruk av IKT. Situasjonen i skolen når det gjelder utstyr og programvare presenteres gjennom data fra SITES-undersøkelsen.

4. kapittel omhandler det nettbaserte undervisningsprogrammet "Norske jordarter" jeg har utviklet. WISE-plattformen som programmet er utviklet fra presenteres, og bakgrunn for og innhold og struktur i programmet beskrives. Dessuten beskrives prosessen med å utvikle et

WISE-program. Til slutt i kapitlet diskuteres hva som kan oppnås ved å ta i bruk et slikt læremiddel, og hvilke utfordringer programmet eventuelt vil møte ute i klasserommet.

5. kapittel, oppsummeringen, inneholder oppsummerende refleksjoner rundt geologifaget i skolen og rundt bruk av IKT som læremiddel både generelt og når det gjelder geologi.

2. Læreplanene

I dette kapitlet gir jeg en nærmere definisjon av hva som ligger i begrepet læreplan, og hvordan jeg bruker det i denne oppgaven. Jeg ser også på argumentene som brukes for å begrunne naturfagets plass i skolen. Disse vil jeg senere bruke i beskrivelsen av de enkelte planene. Deretter gir jeg en kort beskrivelse av bakgrunnen for de første nasjonale læreplanene her til lands. Til slutt følger en oppsummering og sammenligning av det læreplanene inneholder når det gjelder geologi, argumenter for å lære naturfag generelt og geologi spesielt og arbeidsmåter presentert i planene.

2.1 Begrepet "læreplan"

Det er nødvendig med en avklaring når det gjelder hvordan begrepet "læreplan" brukes i denne oppgaven. Det er et både vidt og til dels tvetydig ord. Tvetydigheten skyldes at "læreplan" kan være selve det skrevne dokumentet, men det kan også være en betegnelse på alt det som faktisk skjer av læring i undervisningen. Opphavet til denne todeltheten er å finne i forskjellene mellom den nordiske og tyske tradisjonen på den ene siden, og den anglo-saksiske tradisjonen på den andre. I nordisk og tysk språkbruk er "læreplan" betegnelsen på det skrevne dokumentet gitt av skolemyndighetene som styringsinstrument for det som skjer i skolen. I de anglosaksiske land, derimot, snakker man om "curriculum" som også betegner alt det som skjer i undervisningen (Gundem, 1990).

Læreplanbegrepet er behandlet inngående av blant annet Goodlad (1979). Han har laget et begrepsapparat som kan gjøre det enklere å avklare hva som ligger i bruken av ordet "læreplan" i en bestemt sammenheng. Goodlads egen hensikt med å utvikle et slikt system var å lage et redskap til å undersøke læreplanpraksis slik den framstår som del av pedagogisk praksis (Gundem, 1990, s. 39 ff, Knutsen, 1993, s. 20 ff). Begrepsapparatet skiller mellom fem forskjellige nivåer for en læreplan. Disse er:

- Den ideologiske læreplan (ideenes læreplan), "*Ideological curriculum*", som er læreplanen slik den ideelt sett skal være i følge de prinsipper, ideer og holdninger som ligger til grunn for den.
- Den formelle læreplan, "*Formal curriculum*", som er selve det konkrete læreplandokumentet slik det foreligger som et vedtatt læreplandokument.
- Den oppfattede læreplan, "*Perceived curriculum*", som er læreplanen slik den blir oppfattet av dem som skal sette planens intensjoner ut i livet.
- Den operasjonelle læreplan, "*Operational curriculum*", som er læreplanen slik den kommer til uttrykk i undervisningen.
- Den erfarte læreplan, "*Experiential curriculum*", som er læreplanen slik den oppleves av elevene gjennom undervisningen.

I denne oppgaven blir "læreplan" brukt for å betegne det politiske dokumentet fra myndighetene, altså det formelle nivået i Goodlads klassifisering. Begrepet vil nok romme noe mer fra tid til annen i løpet av forsøkene på å sette de forskjellige læreplanene inn i en skole-

virkelighet, og dessuten se på hvilke ideologier man kan ane bak den enkelte plan. Det er også åpenbart at jeg er en leser av læreplanen, og dermed vil tolkninger og betraktninger raskt havne på nivået "den oppfattede læreplan", og ikke utelukkende være på nivået kalt "den formelle læreplan".

2.2 Argumenter for å lære naturfag

Alle skolefag er trenger å ha gode argumenter for å rettferdiggjøre sin plass som en del av allmennutdannelsen, det vil i denne sammenhengen si den obligatoriske skolegangen. Dette gjelder også for naturfag, og for de enkelte emnene som går inn i faget, for eksempel utvalg av geologitemaer eller hvilke fysiske lover det skal fokuseres på – og om det i det hele tatt skal fokuseres på fysiske lover.

Hvilket argument som benyttes for å forsvare et fags eller emnes plass i en læreplan er avhengig av emnets karakter og av hvem som kommer med begrunnelsen. Det er grunn til å tro at det er forskjellige beveggrunner for å ta med i opplæringen hva slags jord som er best egnet for potetdyrking, og hvordan en fossil er dannet. Det er imidlertid viktig å være på det rene med hvilket argument man bruker, og i hvilken grad det faktisk kan brukes til å forsvare det aktuelle emnets plass i en læreplan som fra før er hardt presset med for få timer og for mange emner og temaer som skal tas opp, ellers mister man fort troverdighet.

De siste par tiårene har det i litteraturen vært vanlig å presentere fire argumenter for å lære naturfag i den allmenne skolen, den som er obligatorisk for alle (Thomas & Durant, 1987, Driver, Leach, Millar og Scott, 1996, Sjøberg, 1998):

- Nytte – en person trenger en del naturfaglig kunnskap for å mestre sitt eget liv og sin egen hverdag
- Økonomi – et samfunn trenger dyktige naturvitere for å kunne opprettholde og utvikle viktige samfunnsmessige og økonomiske funksjoner (næringsliv, samferdsel og andre vitale funksjoner)
- Demokrati – for å kunne delta i beslutningsprosessene i samfunnet er det nødvendig å forstå en del naturfag fordi mange av beslutningene har naturvitenskapelige emner knyttet til seg (for eksempel bygging av gasskraftverk eller rovdyrforvaltning)
- Kultur – naturvitenskapene er en viktig del av vår kulturbakgrunn, og har hatt stor betydning for utviklingen av vårt samfunn. Innsikt i disse er nødvendig for å forstå og kunne delta i samfunnet. Det er dessuten nødvendig å ta vare på kulturarven

Temmelig forenklet framstilt kan man si at det finnes to tradisjoner. Den ene forsvare kunnskapen som et mål i seg selv, og kan sies å være knyttet til dannelsesbegrepet, eller det vi kaller allmenndannelse. Den andre tradisjonen er den nytteorienterte, den som ser på kunnskap som et middel til å mestre verden. Det er selvsagt glidende overganger og nyanseskjeller i en klassifisering som dette, som på ingen måte kan regnes for å være noe annet enn en grovkategorisering. De to første kulepunktene i listen over kan sies å representere et nytteorientert syn på naturfagopplæringen, mens de to siste kan knyttes til et syn som fokuserer mer på dannelselse.

I tillegg til disse fire, møter vi i de norske læreplanene ytterligere et argument. Dette er knyttet til det å lære elevene kjærlighet til og respekt for naturen; naturglede rett og slett. En

slik begrunnelse går ikke igjen i den internasjonale litteraturen i særlig grad, men den nevnes stadig som årsak til eller mål for undervisningen i de norske planene. Det kan argumenteres for at dette hører inn under kulturargumentet (Sjøberg, 1998). Det å gå turer og bruke naturen til rekreasjon er i stor grad knyttet til norsk kultur. Dessuten er det å ta vare på og bevare naturen også en del av en kulturarv. Fordi dette "naturgledeargumentet" er så spesielt for norske forhold, velger jeg å ta det med som et eget argument når jeg skal gå gjennom de norske læreplanene.

I enkelte sammenhenger i litteraturen (for eksempel Driver et al, 1996) kan vi også se at etikken i den naturvitenskapelige forskningen brukes som en begrunnelse for å lære naturfag. Det hevdes da at opplæring i naturfag, og spesielt naturvitenskapelig arbeidsmetode, blant annet vil lære elevene grundighet, objektivitet og det å være observante. Hvorvidt dette er tilfelle, og om det er representativt og spesielt for naturvitenskapene, er temaer det vil føre for langt å begynne å diskutere her.

De ovenfor nevnte argumentene fra litteraturen er definert ut fra hvilke behov voksne mennesker har for naturfaglig kompetanse. Det er ikke dermed sagt at de kan brukes på samme måte for elever i skolesammenheng. I en skolesituasjon er det andre forhold som gjør seg så sterkt gjeldende at det er mulig å sette opp to argumenter til for å lære emner i naturfag. For det første er det viktig å skape interesse hos elevene og motivere dem for videre undersøkelser slik at man legger grunnlaget for livslang læring, en læring som skal foregå også etter at den obligatoriske skolegangen er avsluttet. Ut fra dette kan det forsvares at motivasjon kan være det viktigste argumentet for å gi et emne plass i læreplanen. Et annet argument for å ha med et tema i læreplanen, og som er direkte relevant i skolesammenheng, er det at kunnskapen faktisk er nyttig i den videre læringsprosessen. Dette argumentet kan for eksempel brukes om det å lære en del fagtermer og –uttrykk.

I kapittel 2.4 vil jeg bruke de ovenfor nevnte argumentene for å beskrive og plassere geologiinnholdene i læreplanene. Jeg vil forsøke å skape et bilde av hvilke begrunnelser som kan ligge bak det å ta med et geologiinnhold i læreplanen. Dette har betydning for å sette geologien som finnes i læreplanene i et videre perspektiv; det sier noe om hvilken vekt man legger på et tema, hvilken innfallsvinkel det er naturlig å ha og noe om den sammenhengen det vil være naturlig å plassere emnet i.

2.3 Bakgrunnen for den første norske læreplanen

Når man skal se på utvikling av læreplaner i Norge, er det viktig å ha i mente karakteristiske sider ved Norge og den norske historien som har hatt – og har – betydning for vår egenart, og dermed hva læreplanene har kommet til å inneholde. De følgende faktorer kan gjenfinnes i de nasjonale læreplanene helt fra den første nasjonale læreplanen fra 1890 og fram til i dag (Gundem, 1993):

- Statskirkesystemet som har påvirket innholdet i skolen og de overordnede målene, blant annet ved at skolen hele tiden har hatt en kristen formålsparagraf og et kristendomsfag på alle trinn.
- Den norske geografien – vårt land er langstrakt, tynt befolket og med lav grad av urbanisering, noe som blant annet har medført til dels store forskjeller mellom by og land.

- Et sterkt behov, ikke minst før og omkring forrige århundreskifte, for nasjonal og kulturell uavhengighet, og dessuten en fåtallig overklasse, hvilket begge deler har ført til en prioritering av og fokusering på demokratiske verdier som likhet og rettferdighet.
- Framheving av nyttig kunnskap framfor klassisk kultur.

De første tilløp til obligatorisk skole møtte man på 1700-tallet, nettopp i tilknytning til kirken da man i 1739 innførte obligatorisk skole i landkommunene med begrunnelsen at konfirmasjonen krevde at folk kunne lese. Denne ordningen var imidlertid mer eller mindre fullstendig overlatt til lokalsamfunnet å administrere. I alle år fram til den første nasjonale læreplanen for landsfolkeskolen kom i 1890 var utdannelsen meget nært knyttet til kirken, blant annet ved at presten fram til 1889 var formann i den lokale såkalte skolekommisjonen. På 1880-tallet ble imidlertid kirkens rolle redusert, og først og fremst knyttet til kristendomsfaget.

Den store forskjellen mellom by og land har likeledes hatt stor innflytelse på utviklingen av den norske skolen og læreplanene. Forskjellene hadde konsekvenser for undervisningstilbud, skoletid og kvalitet på undervisningen. Ved Forordningen av 1739 var det for eksempel bare landsbygdene som kom med. Det kan oppgis flere grunner for dette (se Tveit, 1991). Mens byene allerede lenge hadde hatt skoler, fantes det ikke noe skolevesen på landsbygdene. Dessuten satte styret i byene seg i mot statlig innblanding i form av lovregulerte skoler. Faktum er at skolelovgivingen var forskjellig for by og land helt fram til 1959! Det fantes heller ikke noen nasjonal læreplan for byfolkeskolen før i 1939.

Mot slutten av det 19. århundret våknet for alvor den norske nasjonalfølelsen. Dette hadde åpenbare konsekvenser også for innholdet i skolen. Diskusjonen om hva slags kunnskap nasjonen trengte ble stadig sterkere. De to motpolene – eller ytterpunktene – var den klassiske, akademiske kunnskap og den realistiske, nyttige kunnskap. (Denne spenningen kjenner vi igjen helt fram til i dag, også innen naturfagene. Vi bruker argumentene for nytte og for dannelse som begrunnelse for emner innenfor faget.) På 1800-tallet hersket det blant annet en innbitt motvilje mot klassiske språk og dansk i skolen, og det ble sett på som en selvfølge at realfagene, også naturfag, skulle inn i undervisningen ved siden av moderne fremmedspråk og morsmål. På sikt var dette viktig for den tidlige framveksten av enhetsskolen i Norge.

2.4 De nasjonale læreplanene

I det følgende presenteres og sammenliknes de nasjonale læreplanene i Norge fra 1890 fram til den som er i bruk i dag, læreplanverket fra 1997, først og fremst for å finne innhold av geologirelaterte emner. Det er undersøkt i hvilke(t) skolefag geologi eventuelt har vært plassert, og hva det har vært fokusert på av geologiske temaer.

Arbeidsmåtene som er tenkt brukt i følge de forskjellige læreplanverkene er også presentert. Hvilke arbeidsmetoder som brukes har betydning for elevenes læring i og opplevelse av et emne. Metoden som blir brukt vil derfor få konsekvenser for hva de egentlig lærer om geologi.

Det har dessuten vært interessant å finne noen ledetråder til hva som blir brukt som argument for hvorfor elever skal lære geologi. Ut fra hvert enkelt emnes karakter, de generelle argumentene for utdanning som er dominerende i den aktuelle plan, og eventuelle

begrunnelser som framkommer for å lære naturfag (eventuelt samfunnsfag) spesielt, har jeg for hver plan og de fleste enkeltemnene forsøkt å sette opp hvilket argument (se avsnitt 2.2) det er naturlig å bruke for å ha emnet med i læreplanen.

Funnene i den enkelte læreplan er oppsummert i en tabell til slutt i avsnittet om planen. Her er de geologiske emnene satt opp sammen med det argumentet for å lære emnet som er mest naturlig å tenke seg er brukt. Dessuten er aktuelle arbeidsmåter satt opp. Her er de arbeidsmåter som er mest typisk for planen det dreier seg om først og fremst brukt.

Det har ikke vært rom for å studere politiske eller eventuelle andre dokumenter som ligger til grunn for læreplanene i denne oppgaven. I de tilfellene der disse dokumentene er sitert i læreplanen kan de være nevnt i denne oppgaven, men ellers ikke.

2.4.1 Udkast til skoleplaner for folkeskolerne, 1890

I 1890 kom den første landsomfattende læreplanen. Enskjønt landsomfattende er vel litt sterkt sagt, da planen bare gjaldt for landsfolkeskolene. Planen er svært knapp; den omfatter bare 36 sider inkludert reklame for undervisningsmateriale tilgjengelig fra forlaget som har utgitt planen. Mye av plassen for øvrig går med til å definere hvorledes man best skal organisere undervisningen i fædelte skoler. Det er imidlertid også litt plass for fagplanene. Gudem (1993) hevder at planen bare er ment brukt som veiledning for skolestyrene når de skulle sette opp den lokale planen. Dette har i følge Dokka (1989) imidlertid ikke blitt fulgt opp; planen er brukt direkte som den er mange steder. Når det dertil kommer at lærekreftene ofte har vært dårlige utover landsbygda, er det fare for at kunnskapene hos den enkelte elev har blitt nokså tilfeldige og usystematiske i mange fag.

En ting det kan være verdt å merke seg fra denne planen er at det står referert til læreboka for en utdyping av hva som er pensum i faget. Dette har antakelig delvis sammenheng med begge de forannevnte faktorene; planen som veiledende og dårlige lærekrefter, men det sier også noe om at lærebokas rolle i undervisningen også den gangen var sentral.

Geologi i planen

Planen inneholder ikke noe stoff som kan knyttes direkte til geologi, verken under "naturkunnskap" eller "geografi". Det er riktignok meningen å lære elevene en del geografiske ord og uttrykk, men noe helt klart inntrykk av hva som er "pensum" er det ikke lett å få uten læreboka, som det henvises til. Det er imidlertid ikke plass for en lærebokanalyse i denne sammenheng.

Argumenter for å lære naturfag i planen

Siden planen er så kortfattet som den er, er det ikke tatt med noe utenom de helt nødvendige direktiver. For å finne ut noe om argumentene for å lære de forskjellige fagene i følge denne planen, er det derfor nødvendig å lese en del mellom linjene, og kanskje trekke enkelte utsagn i lengste laget. Det står imidlertid interessante ting å lese i tilknytning til for eksempel undervisning av norsk grammatikk:

Læreren maa vogte sig for at meddele for mange grammatiske enkeltheder og stedse have i erindring, at grammatik og analyse kun skal være et middel for bedre tilegnelse af tanken i læsestoffet og for en rigtig brug af sproget.

(s. 11)

Dette avsnittet sier en del om de generelle målene for folkeskolen på landet: Her stod det nyttige og praktiske i fokus, mens for eksempel det å lære seg grammatikk med tanke på videre studier av fremmede språk ikke en gang nevnes! Det samme synet kommer også til dels fram i målene for undervisning i naturkunnskap, og kan illustreres med følgende sitat:

Kjendskab til naturkræfternes for menneskets liv og virksomhed vigtigste ytringer.

(s.14)

Hvordan naturkreftene virker inn på menneskets daglige liv er det som har betydning, altså det nære, nyttige og praktiske.

Arbeidsmåter i planen

Gjennom "metodiske vink" kan man få en forestilling om hvordan en tenkte seg undervisningen lagt opp på denne tiden. I de metodiske vinkene i tilknytning til geografien heter det for eksempel:

Først henleder læreren børnenes opmærksomhed paa den dem omgivende levende og livløse natur ved samtaler om dyr og planter, berg og dal, vand og bækker o.s.v. og lærer dem at forstaa og anvende de almindelige geografiske benævnelser.

(s. 14)

Det ser altså ut til at klassesamtale under ledelse av læreren, var formen som ble brukt den gangen, kanskje helst i form av "høring".

Tabell 2.4.1 Innhold av geologi i Udkast til skoleplan fra 1890

	Faglig innhold	Begrunnelser	Arbeidsmåter
Geografi	Geografiske grunnbegreper	Nytte	Klassesamtale og forelesning
Naturkunnskab	Naturkreftenes påvirkning på menneskenes liv	Nytte	Klassesamtale og forelesning

2.4.2 Normalplan for landsfolkeskolen, 1922

Denne planen er mer omfattende enn den foregående, men også her går mye av plassen med til å presisere regler og forordninger for lærer, skolestyrer og viktige instanser. I likhet med den foregående planen gjelder også denne bare for landsfolkeskolen. Fortsatt hadde byene sine lokale læreplaner.

Geologi i planen

I denne planen er det i større grad eksplisitt noe som heter geologi. Her er faktisk enkelte geologiske begreper nevnt direkte, selv om dette utgjør en temmelig liten del av det totale pensumet. Geologi eller geologirelaterte emner er nevnt flere steder og i tilknytning til forskjellige fag.

I faget heimbygdskunnskap (i senere planer kalt heimstadiære), som er et samlefag for naturkunnskap, geografi og historie de tre første skoleårene, står det i planen for 2. skoleåret under "Eksempler på nærmere utformet plan, 1. eksempel": Åker, eng og hage:

Forskjellig slags jordsmonn: Mold, sand, leie osv.; stein

(s. 33)

Det er nærliggende å tenke seg at dette er tenkt knyttet til hvilke krav plantene stiller til jorda.

I 3. klasse kommer kart inn som en del av pensum. Dessuten skal elevene lære seg begreper som fjell, dal, høyde og fjord gjennom samtaler, blant annet. Dette er beskrivende emner som kan sies å ligge i grenselandet mellom geologi og geografi.

I faget geografi vies de geologiske emnene også plass. Knyttet til 6. skoleåret finner vi, blant mange andre emner:

Isberg. Vulkaner og jordskjelv.

(s. 43)

I tillegg kan nevnes naturprodukter, samferdsel, handel. Her burde man kunne regne med at for eksempel gruvedrift og produkter fra dette ble undervist, men dette er det vanskelig å si noe sikkert om uten å kjenne til noe om hva lærebøkene inneholdt, noe det ikke er rom for å gå inn på i denne oppgaven. I 7. skoleåret kommer man også tilbake til emnet "næringsveier", og her nevnes bergverksdrift spesielt. Hvorvidt dette da også fører til nærmere presentasjon av bergarter eller mineraler, for eksempel, er nok dessverre mer tvilsomt.

I planen for naturkunnskap finnes det ikke stoff det er naturlig å knytte til geologi i det hele tatt. Etter planene for de obligatoriske fagene følger imidlertid "Utkast til plan for hagestell." Denne presenterer tre alternative planer for opplæring i skolehagen. Alle disse tre inneholder noe om jord og jordsmonn. I plan A står det for eksempel:

Hvordan jordlagene blir til. Forskjell mellom matjord og undergrunn.

(s. 113)

Det mest oppløftende rent faglig, finnes imidlertid under "Almindelige bemerkninger":

Skolehagen og prøvelfeltene i heimehagen må en nytte ut best mulig til anskuelsesmiddel i natufagundervisningen, særlig i botanikk, men også ellers i natufagene (insekt- og fugleliv, geologi). Det grandet av geologi som folkeskolen kan gi, bør således komme med.

(s. 116)

Her kommer det i det minste fram en holdning til geologi, ved at det innrømmes at planen inneholder lite om dette. Hvis man leser mellom linjene, kan man også se et ønske om at det hadde vært plass til mer.

Argumenter for å lære naturfag i planen

Hvis vi ser på de to siste sitatene i forrige avsnitt, er det nærliggende å knytte denne delen av opplæringen i geologi til nytteargumentet, ut fra hvor i planen emnet er plassert. Det at emnene ligger til et ikke-obligatorisk fag, tyder imidlertid på at de ikke var så høyt

prioriterte uansett begrunnelse for å ha dem med. Når det gjelder vulkaner og jordskjelv, er det vanskelig å tenke seg at dette skal kunne kobles direkte til noe nyttig her til lands. Disse temaene tas mer sannsynlig opp ut fra et kulturargument. Når alt kommer til alt, er det emner som er meget grunnleggende for forståelsen av hvordan naturgrunnlaget er bygget opp, og hvordan det er del av et kretsløp.

Når det gjelder naturfag mer generelt, står følgende som ett av hovedmålene for undervisningen:

Det bør være et hovedformål i arbeidet med naturhistorien at barnet får interesse for og kjærlighet til det dyre- og planteliv som de har omkring seg.

(s. 48)

Og, noe senere, under "vink" møter vi følgende argumenter:

Naturfagundervisningen skal lære barnet å skjønne den lovbundne sammenheng som rår både i den livløse og i den levende natur. Når det gjelder naturlæren er dette en selvsagt ting.... Undervisningen i naturfag skal også åpne barnets øine for hensiktsmessigheten i naturen og for skjønnheten i den, så den kan vekke deres interesse og glede.

(s. 58)

Argumentet for å lære naturfag (eller "naturkunnskap", som faget kalles i denne planen) er altså i det første eksempelet – og delvis det andre – "naturglede" (se 2.2). Første halvdel av det andre sitatet fokuserer imidlertid på at elevene, i tillegg til å kunne glede seg over naturen, også skal kunne forstå sammenhengene. Uten å vite hvilke sammenhenger det er snakk om, kan det være vanskelig å si hvilken begrunnelse man har for å ta med dette emnet. Det *kan* knyttes til et praktisk perspektiv, "hvordan tilpasse seg naturkreftene", men det er også mulig å knytte det til en kulturell begrunnelse; det å forstå sammenhenger som bakgrunn for å forstå emner i naturfag.

Arbeidsmåter i planen

I denne planen kommer det noe mer eksplisitt til uttrykk hvordan man tenker seg at elevene skal arbeide for å lære best mulig, ikke minst i forbindelse med de naturfaglige emnene. Det heter blant annet, under "Vink" i planen for naturkunnskap:

Mange forsøk kan barna gjøre selv med rettledning av læreren, og så langt det i det hele er mulig, bør de selv finne ut de lærdommene som forsøkene gir.

(s. 57)

Det kan se ut som en noe større grad av elevaktivitet og selvstendighet kommer til uttrykk enn i foregående plan. Det står også noe om undervisningsmidlene under "Vink". Her nevnes blant annet mineraler:

Det beste undervisningsmiddel er den virkelige ting, fremfor alt sett på stedet der den hører heime. Derfor er skoleturer (nøie planlagt) særlig å tilrå.

(s. 111)

I tillegg til å se ting på stedet, kan vi også finne anbefaling om eksempelsamling under "Vink" i tilknytning til geografifaget:


Hver skole bør ha en samling av råstoffer, industriprodukter og mineraler.

(s. 47)

For øvrig sier planen lite om hvilke arbeidsmåter som er tenkt brukt.

Tabell 2.4.2 Innhold av geologi i Normalplan for landsfolkeskolen, 1922

	Faglig innhold	Begrunnelser	Arbeidsmåter
Heimbygds kunnskap	Jordsmonn	Nytte	Plantedyrking Klassesamtale, tavle- undervisning
	Geografiske grunn- begreper		
Geografi	Isberg	Kultur	
	Vulkaner og jord-skjelv		
Naturkunnskap	Den lovbunnete sam- menheng i naturen	Nytte Naturglede	Elevforsøk
Plan for hagestell	Jordartsdannelse	Nytte	Plantedyrking

 = Nytt i denne planen

2.4.3 Normalplan for by- og landsfolkeskolen, 1939

Dette er den første planen som gjelder både for skolene i byen og på landet. Dette er altså den første planen som er felles for alle elever, selv om det er en viss forskjell på planen for byfolkeskolen og den for landsfolkeskolen. Forskjellene har ingen direkte konsekvenser for geologiemnene eller naturfaget. De største ulikhetene oppstår som følge av at skolegangen, og dermed pensum, gjennomgående er noe mer omfattende i byene enn på landsbygda. "Minstekrav" er derfor i enkelte sammenhenger større i byfolkeskoleplanen.

I den generelle delen av denne planen legges det vekt på en rekke forhold som kan gjenkjennes fra dagens læreplan (L97), som variert undervisning, mindre vekt på tradisjonelt pugg, at elevene selv skal oppsøke kildene, samarbeid og undervisning tilpasset den enkelte elev.

Planen setter opp mål og minstekrav i fagene. Det finnes også en omfattende rettledning for det enkelte fag. Under denne finnes det avsnitt om emnevalg, arbeidsmåter, læremidler og tilknytning til andre fag. Dessuten settes det under hvert enkelt fag opp et forslag til arbeidsplan for det enkelte skoleår.

Geologi i planen

Det som finnes av geologi i denne planen står, ikke uventet, i fagplanene for heimstadi-lære, geografi og naturfag. Utover dette finnes det litt i tilleggene som tar for seg "Skogopplæring i folkeskolen" (tillegg III) og "Hagestell" (Punkt XVI), men disse emnene var ikke obligatoriske. Bortsett fra det som er knyttet til terminologi når det gjelder geografiske fenomener, finnes det ikke noe stoff som kan knyttes direkte til geologi i minstekravene, verken for

geografi eller naturfag. Indirekte kan man imidlertid si at det er obligatorisk med noe jordsmonnkunnskap i tilknytning til det obligatoriske herbariet.

Første gang elevene møter geologi – eller i det minste noe som likner – etter denne planen er i heimstadlæren, kombinasjonsfaget av historie, geografi og naturfag for 1. til 3. skoleår. Her, som i planen fra 1922, er det snakk om terminologi når det gjelder de viktigste landskapsformene, noe som kan sies å være et første grunnleggende element i landskapsforståelsen. Dette tas også med under "minstekrav" for geografien. I 2. skoleår i byfolkeskolen er det også med et avsnitt om jordsmonn i forbindelse med temaet "vårn".

Videre i planen er det hovedsakelig i geografi at geologiske emner blir tatt opp, først og fremst i 5. og 6. skoleår. Under "IV. Arbeidsplan for skuleåra" står det for 5. skoleår:

*Når ein gjennomgår Island og Italia, tek ein med litt om vulkanar og jordskjelv.
Nederland: delta.....*

(s.106, landsfolkeskolen)

Og for 6. skoleår heter det:

.... Innlandsisen på Grønland og i Sørpolarlandet (Framheim). Istida og merke etter den, morenar, vandreblokkar, skuringsmerke i fast fjell, Lagdelte bergslag – skifer, sandstein, konglomerat. Berg av organisk opphove – kalkstein, krit. Eruptive bergslag (utbrotsfjell) – lava, granitt. Nokre få av dei viktigaste mineral som er grunnlag for bergverksdrift.

(s.107, landsfolkeskolen)

Her er altså mange emner innenfor geologi nevnt eksplisitt og i detalj.

I denne planen finnes det faktisk et snev av geologi også i naturfagplanen. Denne fagplanen er delt inn i biologi, fysikk og kjemi. Geologien finnes i tilknytning til biologiemnene. Under "Minstekrav" står det at elevene skal samle minst tjue planter, og for disse plantene skal de angi voksested og jordsmonn. Dette forutsetter altså kunnskap om jordarter. Mer geologi kommer det, vel å merke bare i planen for landsfolkeskolen, under "1. Valg av stoff" i Rettleiinga, under punkt 1:

Det er naturleg å ta til med biologien på heimstaden, for den kjenner borna noko frå før, såleis òg frå heimstadlæra. Ein vèl typiske vokstrar og dyr, og samleis nokre få av dei viktigaste berg- og jordslag som finst på heimstaden.

(s. 109, landsfolkeskolen)

I begge planer finner vi også et punkt om utviklingen av livet på jorda. For første gang kommer Darwins utviklingslære inn i de norske læreplanene:

Elevene bør til slutt (i siste skoleår) få et kort oversyn over livets utvikling på jorda – fra de lågeste planter og dyr til de høgste...

(s. 110, landsfolkeskolen)

Ut fra sammenhengen ser det ut til at punktet delvis er med for at elevene skal få lære om dyresystematikken, men det vil også være nødvendig å knytte noe paleontologi til emnet.

Argumenter for å lære naturfag i planen

Fortsatt er mange emner tett knyttet opp til den hverdagslige nytten av dem, slik at nytteargumentet kan brukes i mange sammenhenger. Likeledes er begrunnelsen knyttet til glede over naturen fortsatt sterkt tilstede. Under "Mål" satt opp for biologifaget (som er en del av naturfag) finner vi:

Å vekke interesse for og kjærlighet til det plante- og dyreliv som barna har omkring seg så de ikke gjør unødig skade, men lærer å verne om planter og dyr (dyrevern, natufredning).

(s. 111, byfolkeskolen)

Og litt senere, under "arbeidsmåter og hjelpemidler, står det med uthevet skrift:

En må passe på ikke å legge an arbeidet slik at elevene mister gleden ved å gå ute i naturen og "gjøre oppdaginger". En av biologiundervisningens viktigste oppgaver er nemlig å gjøre menneskene til naturelskere, som går med åpne øyne og åpent sinn ute i naturen, og med trang til å oppdage noe nytt.

(s. 119, byfolkeskolen)

Det ser i det hele tatt ut til at denne planen legger stor vekt på at elevenes interesse skal vekkes for videre læring om et emne. Denne begrunnelsen møter vi for eksempel i tilknytning til kjemi og fysikk, under "2. Arbeidsmåte":

Å vekke interesse for fysiske og kjemiske problemer. I alle fag er det meget viktig å få elevene så interessert at de kommer med spørsmål og selv får lyst til å undersøke saken

(s.122, byfolkeskolen)

Det begynner imidlertid også å komme inn temaer i fagplanene som man vanskelig kan se at elevene kan ha noen praktisk nytte av, og dette kan tyde på at et mer generelt dannelsesargument kommer inn i bildet som begrunnelse for å lære om en del av emnene. Elevene skal skape seg et kunnskaps- og ferdighetsgrunnlag de skal bruke i sin videre utdanning.

Arbeidsmåter i planen

Denne planen er langt tydeligere og mer eksplisitt når det gjelder å foreslå og beskrive arbeidsmåter enn det som har vært tilfelle tidligere. Både i den generelle delen og i tilknytning til hvert enkelt fag finner vi beskrivelser av elevenes arbeidsformer.

Dette er den første planen der elevene for alvor kommer til syne og settes i fokus. Det snakkes om opplæring tilpasset den enkeltes evner. Dessuten legges det stor vekt på at elevene skal være aktive i å søke kunnskap på forskjellige måter. Det går fram i den generelle delen av planen at dette er en arbeidsskoleplan der det legges vekt på at elevene er i aktivitet selv, og det framheves videre som viktig å ta utgangspunkt i den enkelte elevs forutsetninger. Det fokuseres også på at stoffet som velges ut skal ha stor grad av lokal tilknytning, særlig på de laveste trinn. Med andre ord er dette spesielt framtreddende for heimstadslærens vedkommende, og det framgår jo til en viss grad av navnet!

Om geografifaget heter det blant annet:

Faget gir godt høve til å virkeliggjøre arbeidsskoletanken, og en må legge an arbeidet slik at det blir størst mulig plass for elevenes selvvirksomhet

(s.102, byfolkeskolen)

Det er ellers lagt vekt på at stoffet som presenteres, særlig i den fysiske og matematiske geografien, ikke må bli så vanskelig at elevene ikke har forutsetninger for å mestre det. I tillegg legges det stor vekt på at stoff som tas med må illustreres, gjerne med virkelige eksempler – det vil si råstoffer, industriprodukter, bergarter og mineraler eller annet som har med emnet å gjøre. Hvis det ikke lar seg gjøre å vise fram det virkelige råstoffet, nevnes bilder og film som brukbare alternativ.

Også når det gjelder naturfag, er det retningslinjer sprunget ut fra arbeidsskoleprinsippet som ligger til grunn for arbeidsmåtene som foreslås. I minstekravene stilles det krav om at alle elevene skal ha samlet et herbarium på minst 20 planter før de går ut av folkeskolen. Ellers legges det også i biologiundervisningen vekt på høy grad av egen virksomhet for elevene, både i det praktiske ("manuelle") arbeidet, og "det mer selvstendig og frie åndelige arbeid":

En må legge den største vekt på å få elevene til å se mest mulig på egen hand og til å notere og forklare det de ser.

(s. 119, byfolkeskolen)

For fysikk og kjemi stilles det også krav om praktiske arbeid. Elevene skal ha gjennomført minst 20 elevøvelser i byfolkeskolen. Kravet for landsfolkeskolen er 10 øvelser. Planen understreker imidlertid et par ting når det gjelder det praktiske arbeidet både i tilknytning til demonstrasjonsforsøk og til elevforsøk:

Demonstrasjonsforsøkene bør ikke få karakteren av sensasjon og kunststykker. De skal være ledd i et arbeid som tar sikte på en virkelig undersøkning av det problem en arbeider med..... Elevene må – så langt råd er – få gjøre forsøkene selv, og de må være mest mulig aktive, både ved planleggingen og gjennomføringen av forsøket, og ved utformingen av de endelige resultater. Et forsøk som eleven selv gjør, har i regelen langt større verdi for ham enn selv meget gode demonstrasjonsforsøk.

(s. 123, byfolkeskolen)

I tillegg til praktisk arbeid i form av elevøvelsene legges det i minstekravene vekt på at elevene i større grad skal lære seg å skaffe seg opplysninger og slå opp i bøker enn å pugge en mengde løsrevne fakta:


Opplæringa kan ikke ta sikte på en systematisk gjennomgåing, slik at en tar med litt om en mengde forskjellige ting. Hovedsaken er nemlig ikke å skaffe elevene en stor mengde varige kunnskaper - noe som erfaringsmessig ikke vil lykkes - , men å gi elevene en levende interesse for å løse problemer, stadig å utvide sine erfaringer og alltid å prøve å forstå mer av lovmessigheten i naturen.

(s. 122, byfolkeskolen)

Her er det altså det å lære å lære som er det viktigste, et prinsipp som også er framtreddende i senere planer, ikke minst L97.

Tabell 2.4.3 Innhold av geologi i Normalplan for by- og landsfolkeskolen fra 1939

	Geologi	Begrunnelse	Arbeidsmåte
Heimstadiære	Geografiske grunnbegreper Jordsmonn (byfolkeskolen)	Nytte	Praktiske oppgaver Undersøke på egenhånd
Geografi	Vulkaner og jordskjelv	Kultur	Undersøke på egenhånd Egenaktivitet
	Istiden og merker etter den		
	Morener, vandrebløkker, skuringsstriper	Kultur	
	Lagdelte bergarter - skifer, sandstein, konglomerat	Kultur	
	Organiske bergarter – kalkstein og kritt		
	Eruptive bergarter – lava, granitt		
	Viktige mineraler	Økonomisk	
Naturfag	De viktigste jord- og bergarter på hjemstedet (landsfolkeskolen)	Nytte	Elevøvelser Egenaktivitet
	Livets utvikling på jorda	Kultur	Arbeidsskoletanken
Hagestell (ikke obligatorisk)	Dannelsen av løse jordlag – frostsprengning, forvitring	Nytte	Praktisk fag
	Matjord og undergrunn		

 = Nytt i denne planen

2.4.4 Læreplan for forsøk med 9-årig skole, 1960

Denne planen er på mange måter den som skiller seg mest fra de andre, både de foregående og de som kommer senere. Dette skyldes blant annet at det ikke er en obligatorisk plan, men en plan for forsøk med en utvidelse av den obligatoriske skolegangen fra sju til ni år. Videre er mye av stoffet fra fagplanene bevart uendret i forhold til planene fra 1939. Det er derfor ikke rimelig å vie for mye tid og plass til dette stoffet i beskrivelsen av denne læreplanen.

I innledningen finner vi begrunnelser for å utvide den obligatoriske skolegangen fra sju til ni år. Verdt å nevne kan være at dette var ment å føre til en ytterligere utjevning mellom by og land, skape like skolevilkår for elever med ulike evner, gi innføring i det praktiske arbeidsliv og, ikke minst, gi et grunnlag for å velge videre yrkesvei. Et viktig utsagn i denne forbindelse er:

Den 9-årige obligatoriske skolen har som si serlege oppgave å gje ålmenn-utdanning, dvs. han skal fremje den personlege voksteren til kvar einskildelev, hjelpe han til kontakt og fellesskap med det samfunn, den verd, han er med i, materielt, sosialt, kulturelt, såleis at han – med det innsyn i ulike former for menneskeverksemd som skolen gjev – best mogleg kan falde seg ut som individ og som samfunnsmenneske.

(s. 14)

Det ser altså ut til at skolen i større grad enn tidligere skal være allmenndannende. Dette får selvfølgelig betydning for det faglige innholdet, og, ikke minst, for begrunnelsene for det faglige innholdet.

To forhold gjør denne læreplanen spesiell. Det ene er at det er gjort forsøk med kursplan-delning på ungdomstrinnet. Dette er gjort for å unngå at alle elevene, uansett evner og interesser, skal måtte gå gjennom det samme stoffet i løpet av ungdomsskolen. Det andre som bidrar til at denne planen skiller seg fra de foregående og til dels etterfølgende planer er at den inneholder en god del stoff om hvorledes ungdomsskoleelevenes fritid skal organiseres.

Geologi i planen

Det er lite å finne om geologi før vi kommer til "Samfunnsfag" i denne planen, og her er mengden geologiske emner som er nevnt eksplisitt gått ned i forhold til foregående plan. Det er imidlertid verdt å ha i tankene at det til en viss grad var meningen å holde seg til det faglige innholdet i den planen, men fordele stoffet over ni istedenfor sju år.

Av de sju målene som er satt opp for samfunnsfag er det bare ett som i noen grad, med god fantasi, kan tenkes knyttet til geologi eller geologirelaterte emner:

Undervisningen i samfunnsfag skal: 1. hjelpe elevene i deres personlige utvikling og almene livsorientering

(s. 157)

Alle de andre målene i samfunnsfag er direkte knyttet til demokrati og samfunnsordning eller på annet vis forbundet med de sosiale og samfunnsmessige sidene av samfunnsfaget. Om geografifaget står det:

Undervisningen i geografi har til oppgave å gi elevene kunnskaper om naturforhold, næringsliv og kultur i Norge og de andre nordiske land. Den skal videre gi en grundig orientering om de europeiske land og et godt oversyn over de fremmede verdensdeler. En skal legge vekt på sammenhengen mellom naturforholdene, bosetningen og næringslivet. En skal også gjennomgå grunndragene i den fysiske geografien, med særlig vekt på de forhold som har innvirkning på klima, næringsliv og livsvilkår i de ulike land. – Dessuten skal elevene lære elementære begreper i geologi og astronomi.

(s. 158)

For øvrig er det svært lite nevnt av konkrete geologiske emner videre i planen. De elementære topografiske begrepene står riktignok nevnt også i denne planen, men utover dette er ingen emner spesifisert. For 8. klasse står det imidlertid følgende:

Geografi (2 t.)

Øvinger i kartanalyse.

Fysisk geografi:

1. *Geologi*

(s. 172)

Dessverre går det ikke fram hva slags geologi det er snakk om. Dette ville en titt i et læreverk sannsynligvis avsløre noe om, men som nevnt tidligere har det ikke vært plass for slike undersøkelser i denne oppgaven.

I naturfag er geologi enda mindre synlig enn i samfunnsfag. Under overskriften "B. Ungdomsskolen. 7.-9. skoleår" står det:

Naturfagsektoren i ungdomsskolen vil omfatte biologi (botanikk, zoologi, fysiologi og helselære), fysikk og kjemi. Geologi, meteorologi og astronomi vil også bli berørt, men i det vesentlige må disse emner komme inn under geografien.

(s. 191)

Når vi vet hvor lite vi i virkeligheten finner om disse emnene, i alle fall geologien, i geografipensumet, blir ikke dette utsagnet så oppløftende. Likevel er det enkelte emner som nevnes også i naturfag, for eksempel utviklingen av livet på jorda. I denne planen nevnes også "fossile former" eksplisitt for første gang.

Under "kjemi" finner vi for Plan 2, 9. år, og plan 1, 8. år:

De emner som kan tas opp blir i uorganisk kjemi: Litt om mineraler og malmer.

(s.201)

I resten av planene for de obligatoriske fagene er det ikke mer å finne om geologiske emner. I planen for "Almen, praktisk linje med grein for landbruk" finner vi imidlertid følgende:

Anvendt kjemi, geologi: Jordtyper og jordprøver, jordforbedring

(s. 327)

Dette kan delvis gjenkjennes fra tidligere planers opplegg for skog- eller hagebruk, både ved at lærestoffet er meget praktisk rettet og derved undervises ut fra et nytteargument, og dessuten at det ikke er et allment emne.

Argumenter for å lære naturfag i planen

I denne planen kommer for alvor allmenndannelsen inn som argument for å gå på skolen. Det betyr generelt at nytteargumentene blir skjøvet mer i bakgrunnen til fordel for dannelsesargumentene. Fortsatt gjelder et nytteargument for å lære seg stoff som de viktigste topografiske uttrykkene, men det stoffet som for øvrig tas opp er i stadig større grad knyttet til en mer akademisk allmenndannelse. Skolen skal nå mer enn før være en forberedelse for videre utdanning. Vi er på vei inn i kunnskapssamfunnet.

I innledningen til fagplanen for naturfag finner vi en ganske klar begrunnelse for å lære naturfag:

Naturfagundervisningen skal gjøre elevene kjent med den natur som omgir dem, med de krefter som virker i den levende og den livløse verden og de lover vi kan stille opp for kreftenes virksomhet. Gjennom egne observasjoner og eksperimenter må elevene få trent sin iakttakelsesevne og sine evne til å trekke slutninger.

Derved skal deres vitebegjær og forskertrang stimuleres, deres kritiske sans skal skjerpes, og de skal få bedre muligheter for å forstå naturvitenskapenes spesielle arbeidsmetoder og hovedresultater. En slik forståelse er nødvendig som grunnlag for videre studier i naturvitenskapelige fag. Men den utgjør også en viktig del av den almenndannelse som det er skolens oppgave å gi.

(s. 184)

Også i denne planen finner vi argumentet som er knyttet til å utvikle kjærlighet til og interesse for naturen. Det er imidlertid, i alle fall delvis, mer direkte knyttet til den levende del av naturen, som for eksempel slik det er formulert under "A. Barneskolen 1.-6. år", under "Mål":

1. Å vekke elevenes interesse for og kjærlighet til det plante- og dyreliv de har omkring seg, så de ikke gjør unødig skade, men lærer å verne om planter og dyr (dyrevern, naturfredning).

(s. 184)

På samme måte heter det under målene for ungdomstrinnet at undervisningen må ta sikte på

å øke elevenes naturglede og samfølelse med alt levende

(s. 192)

Det kan se ut til at dette argumentet, som nytteargumentet, er i ferd med å bli tonet ned, mens allmenndannelsen kommer mer i fokus.

Arbeidsmåter i planen

Også denne planen bygger på arbeidsskoletanken. Planen siterer, i kapittelet "Mål og middel i skolen", fra St. meld. nr 35/1957:

Et resultat av den nye og dypere psykologiske innsikt er den sterke understreking av prinsippet om elevaktivitet, elevenes egen – helst skapende – virksomhet... Videreføringen av den pedagogiske idé består særlig i at elevene ikke først og fremst skal lære ferdige resultater, men finne fram til dem ved egen virksomhet... I naturfagene søker man å legge undervisningen slik an at eleven ved egen virksomhet blir mest mulig fortrolig med lovmessigheten i naturen.

(s. 18)

Videre utover i planen beskrives blant annet en arbeidsform som minner mye om prosjektarbeid. Det legges også stor vekt på såkalte særoppgaver, som skal gjøre at den enkelte elev skal få arbeide med og fordype seg i noe hun er spesielt interessert i.

I geografi nevnes det spesielt at det bør legges vekt på arbeidsskoletoder, for eksempel måling av nedbør og andre praktiske oppgaver, selv om hovedfokus skal være å forklare de grunnleggende vilkår for Norges økonomiske eksistensgrunnlag.


I naturfag nevnes det spesielt at elevene skal øves opp i å bruke sansene sine. For øvrig står det, for ungdomsskolen, i tilknytning til fysikk, om de arbeidsmåtene som bør brukes:

Undervisningen skal bygge på studiet av lærebok, demonstrasjonsforsøk utført av lærer med assistanse av elever, og på elevøvinger. Audio-visuelle hjelpemidler (plansjer, bildeband, film og radio) må utnyttes rasjonelt.

(s. 196)

Tabell 2.4.4: Innhold av geologi i Plan for forsøk med 9-årig skole, 1960

	Geologi	Begrunnelse	Arbeidsmåte
Geografi	Geografiske grunnbegreper	Nytte	Arbeidsskoleprinsippet Særoppgaver
	Elementære begreper i geologi	Kultur	
Naturfag	Utviklingen av livet på jorda	Kultur	Arbeidsskoleprinsippet med elevøvelser og demonstrasjoner Arbeid med læreboka
	Fossile former		
	Mineraler og malmer	Økonomi	
Allmenn, praktisk linje, grein for landbruk	Jordtyper og jordprøver	Nytte	Arbeidsskoleprinsippet Praktisk arbeid

 = Nytt i denne planen

2.4.5 Mønsterplan for grunnskolen, 1974

Dette er den første av læreplanene som beskrives som retningsgivende rammeplaner. De foregående planene, kanskje bortsett fra planen for forsøk med 9-årig skole, har hatt minstekrav for kunnskaper eller ferdigheter i de aktuelle fagene. Disse kravene har forsvunnet i M74, og begrunnelsen for å fjerne dem er tilpasset opplæring:

Dette er gjort for at undervisningen lettere skal kunne tilpasses den enkelte elevs evner og interesser

(s. 5)

Det er nettopp ett av kjennetegnene ved planen, det at individet kommer stadig sterkere i fokus. Det understrekes flere ganger at den enkeltes interesser og ferdigheter skal være delvis bestemmende for opplæringen. Selv om begrepet "tilpasset opplæring" først innføres med M87, bærer denne planen tydelig preg av tankegangen bak et slikt prinsipp, at undervisningen skal tilpasses den enkeltes evner og interesser. Som en opplagt konsekvens av dette, legges det opp til at elevene skal ha en god del mer innflytelse i skolehverdagen enn det som har vært tilfelle tidligere, både når det gjelder det faglige og for øvrig i skoledemokratiet.

Et annet framtrædende trekk ved planen er at den har et stort fokus på demokratiske verdier, toleranse og samarbeid. Dette gjelder i forhold både til det lokale, det nasjonale og det globale. Det er også verdt å nevne at denne planen er den første som fokuserer på at skolen som institusjon har en viktig rolle i samfunnet.

Geologi i planen

I denne planen er geologien mer synlig enn den var i planen for forsøk med 9-årig skole, særlig i forslag til innhold i geografi og orienteringsfag (o-fag). Siden planen bare er veiledende, er det imidlertid usikkert hvor mye geologi som faktisk ble undervist etter denne mønsterplanen.

Fagene heimstadelære, samfunnsfag, naturfag og orienteringsfaget 1.-6. klasse er i M74 samlet under fellesoverskriften "orienteringsfag". Blant de obligatoriske fagene er det i disse vi finner geologiske emner. I tillegg kan finnes noe i de ikke-obligatoriske emnene "Skolehage og plantestell" og i ett av valgfagene, "Landbruksfag".

I heimstadelæren (eller o-fag 1.-3. klasse) finner vi, som i de foregående planene, opplæring i grunnleggende geografiske begreper som ett av temaene. For øvrig er det ingen emner som omfatter geologi av betydning i dette faget.

I faget som heter orienteringsfag, og som omfatter samfunnsfag og naturfag for 1.-6. klasse kan bare ett av fem mål knyttes til naturgrunnlag i det hele tatt:

- å vekke interesse og skape respekt for naturens fenomener og for de materielle verdier som menneskeånden er opphav til.

(s. 203)

I innledningen til kapittelet om samfunnsfag, under overskriften "Geografi" står det:

Undervisningen i geografi skal gi orientering om vårt eget land og om den øvrige verden, med hovedvekt på sammenhengen mellom naturforhold, bosetting, levevilkår, næringsliv og kulturliv.

(s.176)

Dette indikerer at naturgrunnlaget skal være en ikke uvesentlig del av det elevene skal lære om i faget. I den veiledende årsplanen for 8. klassetrinn utdypes dette:

Hvordan landet vårt ble til: Bergarter. Fra urtid til nåtid. Indre og ytre krefter. Danning av fjell, daler, fjorder og elver. Energikilder, naturgrunnlag og utnyttning....

Jordbruk og matvareproduksjon: Klimatiske forutsetninger, jordarter.

Skogbruk og treforedlingsindustri: Vegetasjonsbelter, jordsmonn.

Metaller og metallurgisk industri: Mineralforekomstene. Gruvedrift – utnyttning.

(s.183)

Dette er det viktigste av geologiske emner i denne planen. Det finnes imidlertid en liten bit i tilknytning til biologidelen av naturfaget også, nemlig det som har med utviklingen av livet på jorda og fossiler å gjøre. Her står det, under "7.-9. klassetrinn":

Under behandlingen av de forskjellige dyregrupper tar en med litt om fossile former, slik at elevene får et visst grunnlag for å forstå hovedinnholdet i utviklingslæren.

(s. 190)

I tillegg til dette er det nevnt jordsmonn og gjødsling i forbindelse med plantenes bygning og funksjoner for 7. klassetrinn. Dessuten nevnes kull og olje i tilknytning til den organiske kjemien for 9. klassetrinn.

I planene for de ikke-obligatoriske fagene finnes det noen interessante punkter om geologi i tilknytning til "Skolehage og plantestell", nærmere bestemt under "Undervisningshage for 7.-9. klassetrinn", og også under "undervisningshage for 1.-6. klassetrinn":

Undervisningshagen bør ha: ... 3. Geologisk samling av de viktigste bergarter, mineraler og fossiler i distriktet. Eventuelt også en samling av de viktigste jordtypene.

(s. 309)

Her møter vi også tilsvarende det som har stått under praktisk hagestell tidligere, litt om jordsmonn og jordarter. Det samme kan man finne i valgfaget "landbruksfag". Her presenteres en del praktiske geologiske emner knyttet til det å dyrke jorda, som dannelse av og egenskaper hos en del jordarter, og hvordan de er dannet.

Argumenter for å lære naturfag i planen

For å finne argumentene for å lære naturfag i planen kan vi gjerne gå til de generelle argumentene for å lære, som vi finner i begynnelsen av planen. Det er enda tydeligere i denne planen at skolens hovedoppgave ikke lenger er å gi elevene de kunnskapene de trenger til hverdags, men at målet er å gi en mer generell, allmenn kompetanse som primært skal være grunnlaget for videre utdanning. I forbindelse med vektlegging av stoff står det:

Et annet viktig grunnlag for stoffvelgning er det allmenndannende synspunkt. Grunnskolen har ikke til oppgave å drive noen form for spesialisering eller spesialtrening. Stoffet som velges, må inngå som et ledd i den allmennorientering som skal gi elevene et grunnlag for seinere yrkesutdanning: det skal være et fundament for livet i hjem og samfunn, på arbeidsplassen og i fritiden..... Lærestoffet kan også velges ut fra allmenne nyttehensyn og gjelde det som alle eller de fleste får bruk for uten å sikte mot et bestemt yrke eller en bestemt yrkesgruppe.

(s. 27)

Det kan virke som argumentene for å lære er gitt mer eksplisitt i denne planen enn i de foregående. Dette kan skyldes at lærerne her står mye friere i valg av stoff, og da er det nødvendig med felles retningslinjer å velge etter.

I tillegg til en allmenndannende begrunnelse, møter vi for første gang demokratiargumentet ganske direkte:

Elevene må få erfare at kunnskap er et nødvendig grunnlag for selvstendige standpunkter.

(s. 13)

Planen presenterer også argumenter direkte myntet på naturfagundervisning. Blant annet står det, i tilknytning til undervisning på leirskole:

Gjennom undervisning og personlig erfaring skal de lære respekt for naturen og naturkreftene og få øynene opp for at naturen kan gi menneskene verdifulle interesser som styrker helsa og gir ro og harmoni i sinnet.

(s. 45)

Igjen benyttes argumentet om naturglede, og det vektlegges at naturopplevelser er verdt noe i seg selv.

Arbeidsmåter i planen

Planen legger vekt på at den enkelte elev skal få utvikle sine egne evner og interesser. Dette kan føre til en sterkere individualisering av arbeidet:

Et viktig vilkår for harmonisk vekst og utvikling er at elevene blir klar over rekkevidden av sine egne evner og interesser, og at de får hjelp til å bruke dem. En nødvendig konsekvens av dette vil kunne føre til en sterkere individualisering av arbeidet enn hittil.

(s. 10)

Det at det fokuseres på økt individualisering og tilpassing til den enkelte elev, bør føre med seg at det legges opp til større variasjon i arbeidsmåtene enn tidligere. Også kravet til stoffvalg påvirkes av at opplæringen skal være mest mulig variert:

Gjennom et tilstrekkelig allsidig stoffutvalg kan en sikre seg at det blir gitt mulighet for vekslende arbeidsmåter som skiftevis krever reseptiv, reprodutiv og produktiv virksomhet av elevene.

(s. 28)

Det fokuseres altså spesielt på tre, nærmest grunnleggende forskjellige, måter å arbeide på: reseptiv, reprodutiv og produktiv. Også denne planen legger opp til at den enkelte elev skal være mest mulig aktiv, og gjerne arbeide mye på egenhånd. Det blir i større grad enn tidligere lagt vekt på at hver og en i framtiden kommer til å få større behov for å skaffe seg ny kunnskap. Det å lære å lære er derfor viktigere enn tidligere. Samtidig som individuelt arbeid nevnes som viktig, blir det også fokusert på gruppearbeid som en arbeidsform der elevene lærer samarbeid og å fungere sosialt.

Når det gjelder arbeidsmåter spesielt for naturfag, sier følgende avsnitt mye om hvilke metoder denne læreplanen legger opp til:

Vanlige undervisningsmetoder i naturfag vil være:

Gjennomgåelse av lærestoff, demonstrasjonsforsøk, korte foredrag, innsamling og bruk av levende og dødt materiale, etterarbeid med innsamlet materiale, individuelt arbeid og arbeid i grupper, elevøvinger, besøk i bedrifter, museer og andre samlinger.

Med den relativt store frihet læreren har til å innrette undervisningen etter elevenes interesser og forutsetninger og etter forholdene på stedet bør det være mulighet for allsidige og varierte arbeidsmåter. Ved siden av at undervisningen skal gi grunnlag for verdifulle opplevelser og dermed danne grunnlag for en engasjert og positiv holdning til naturens mange fenomener, må elevene lære å finne svar på de problemstillinger de møter ved observasjon i marka, ved eksperiment eller ved bruk av høvelig litteratur om et emne.


(s.198)

Her nevnes både eksperimenter og feltarbeid, kombinert med de fleste andre tenkelige metoder knyttet til naturfagundervisning. Det skal altså være en allsidig opplæring som skal skape engasjement og interesse for faget.

Det kan være verdt å nevne at det i denne planen ikke stilles noe krav til at det skal gjennomføres elevøvelser eller lages herbarium. Dette er blant annet en konsekvens av at elevenes interesser og evner skal ha innflytelse på hva det skal arbeides med, noe som er vanskelig å kombinere med sentralt gitte krav.

Tabell 2.4.5 Innhold av geologi i Mønsterplan for grunnskolen 1974

	Geologi	Begrunnelse	Arbeidsmåte
Orienteringsfag (og heimstadiære)	Geografiske grunnbegreper	Nytte	Elevaktiviteter, undersøke, skape
Geografi	Bergarter	Kultur	Individuelt tilpasset, derfor ikke sagt noe om hva slags arbeidsmåte som passer til det enkelte tema
	Geologiske tidsaldre	Kultur	
	Indre og ytre krefter	Kultur	
	Olje, kull	Demokrati, økonomi	
	Jordsmonn og jordarter Viktige mineraler og malmer	Nytte Økonomi	
Naturfag	Utviklingen av livet på jorda Fossile former	Kultur	
Skolehage og plantestell	De viktigste jordartene	Nytte	Praktisk

 = Nytt i denne planen

2.4.6 Mønsterplan for grunnskolen, 1987

Også denne planen er en retningsgivende rammeplan, og det er en revidert utgave av M74:

Planen fører videre bærende prinsipper i M74

(s. 7)

Det kanskje mest framtreddende nye trekket i denne planen i forhold til de foregående er det store fokus på lokal tilpasning. Planen er ment å gi retningslinjer for den videre planlegging lokalt i den enkelte kommune og på den enkelte skole. I tillegg er det også i denne planen lagt opp til betydelig grad av tilpasset opplæring – eller individualisering.

Verdiene opplæringen skal bygge på er som før de grunnleggende kristne og humanistiske, de demokratiske ideene, menneskerettighetene og vitenskapelig tenkemåte og metode. Det kan virke som menneskerettighetene er blitt mer sentrale i denne planen enn det som har vært tilfelle tidligere. Mens det i M74 handlet mye om de konkrete følgene av de demokratiske ideene, som elevdemokrati, kan det se ut til at de overordnede prinsippene og filosofien som ligger til grunn for disse, blir mer framtreddende i denne planen. Ord som

rettssikkerhet, religionsfrihet, organisasjonsfrihet og yringsfrihet og snakk om grunnleggende verdier er nytt i denne planen i forhold til tidligere, selv om de samme tankene ligger bak både denne og foregående plan. Dette er på mange måter en konsekvens av at det er økt fokus på allmenndannelse, og den blir også mer teoretisk og generell.

I denne planen er prinsippet om tilpasset opplæring om mulig enda mer understreket enn i tidligere planer:

Tilpasset opplæring er et grunnleggende prinsipp for all undervisning skolen gir..... Det lærestoffet elevene skal arbeide med, må velges og legges til rette med tanke på de ulike forutsetninger som finnes i elevflokket. Det innebærer blant annet at alle elever må ha de samme muligheter til å få utfordringer og til å få dekket sine behov for å mestre oppgaver.

(s. 26-27)

Den generelle delen i denne mønsterplanen er formulert mer generelt enn det som er tilfelle for den fra 1974.

Geologi i planen

Temaer knyttet til geologi finnes også i denne planen først og fremst i fagene orienteringsfag (o-fag), samfunnsfag og naturfag, selv om det denne gangen er lite geologi i naturfagplanen. O-faget omfatter også i denne planen heimstadiære, naturfag og samfunnsfag for 1.-6. klasse, og dessuten heimkunnskap for de tre første årene.

Nytt i denne planen i forhold til de tidligere er at stoffet er delt inn i hovedemner som går på tvers av tradisjonelle faggrensener. Dette er for å sikre en tverrfaglig undervisning, og dessuten styrke tilknytningen til dagliglivet, der man sjelden opplever at verden er delt inn etter strenge faggrensener. Dette gjør at geologiennene er noe vanskeligere å skille klart ut. Det er, for en med bakgrunn i geologi, ikke vanskelig å finne emner som *kan* knyttes til faget, men det er verre å avgjøre i hvilken grad dette virkelig er intensjonen, og – ikke minst – om det i tilfelle ble gjort av læreren. Hvert hovedemne er delt inn i delemner som omfatter en rekke eksemplifiserende stikkord, som skal være tips til hva som kan tas opp til hvert emne. Siden planen er en rammeplan, der hovedemnene til dels er ganske generelle, er det opp til læreren hva som skal vektlegges.

Av målene for undervisningen i o-fag, sju totalt, er det to som går på menneskets samspill med naturen og naturgrunnlaget. Dette er en økning i forhold til foregående plan, der bare ett av fem mål var knyttet til noe som direkte kan relateres til naturen. De interessante målene i denne planen er:

Undervisningen i orienteringsfag skal ta sikte på

- *å gi elevene allsidig kunnskap om seg selv, om hjem og miljø, historie og samfunnsliv, naturgrunnlag og geografi*
- *å lære elevene om sammenhenger mellom natur, samfunn og kultur og lære dem å verne om livsgrunnlag, helse og miljø*

(s. 212)

Under hovedemnet "Livsformer og livsgrunnlag i naturen" finnes det muligheter for å lære om jordsmonn. I beskrivelsen av dette hovedemnet står det:

Elevene skal få innsikt i at et naturområde er sammensatt av levende komponenter: ... og ikke-levende komponenter som vann, luft, jordsmonn og solstråling.

Elevene skal få forståelse for at de ulike komponentene er avhengig av hverandre, og at vi ut fra jordsmonn, topografi og klima kan si noe om hva slags planter og dyrearter der er rimelig å finne på stedet.

(s. 223)

Det er ikke spesifisert noe mer under stikkordene til delemnene som kan knyttes nærmere opp til geologi.

I hovedemnet "Ressurser og næringsliv" finner vi noe om olje som definitivt kan regnes som et geologisk emne. Det står under delemnet "Næringsliv og arbeidsliv i Norge" for 4.-6. klasse:

Oversikt over viktige næringsveier. Konkret eksempel fra oljeindustrien: Hvordan olje er blitt til, og hvordan utvinningen foregår.

(s. 224)

Det hovedemnet som er mest relevant for geologi, er "Verden rundt oss". Her presenteres jordoverflaten og de prosessene som virker på den:

De skal lære om jordoverflaten og hvordan den stadig forandrer seg, om ulike naturforhold folk på jorden lever under og tilpasser seg, og om sammenhengen mellom fysiske faktorer, vegetasjon og dyreliv.

(s. 225)

Under delemnene er dette spesifisert med interessante stikkord både for 1.-3. klasse og 4.-6. klasse:

(1.-3. klasse) Jordkulen: Landskapet på hjemstedet og andre steder, stein- og jordtyper. Vannets kretsløp og arbeid med jordoverflaten.

(4.-6. klasse) Jordkulen: Kart og globus. Litt om det indre av jorden. Jordskorpen, formende krefter, istider. Luftlaget rundt jorden, landskapsformer i andre land.

(s. 225)

Det neste faget med geologiinnhold er samfunnsfag 7.-9. klasse. Her finner vi tolv hovedemner. Særlig ett av dem er interessant i geologisammenheng, "Natur, mennesker og ressurser". Her står det:

Hovedemnet skal gi elevene kunnskaper om hvordan jorden er blitt til og har utviklet seg, og om grunnlaget for menneskelig liv og virke. Det er viktig at elevene ser sammenhenger mellom prosesser i naturen og naturgrunnlag på den ene side, og livsbetingelser og livsforhold på den annen side.

(s. 233)

I stikkordene i delemnene står dette nærmere spesifisert som følger:

Jorden og universet: Universet, jordens tilblivelse, oppbygning og utvikling.

*Utvikling av landskap og naturmiljø: Prosesser og kretsløp i naturen.....
Naturgrunnlag, livsbetingelser og levekår. Fra naturlandskap til kulturlandskap.*

(s. 233)

Også under hovedemnet "Naturgrunnlag, nærings- og arbeidsliv og økonomi" er enkelte av delemnene mulig å knytte til geologi. Det gjelder punktet om naturgrunnlaget, der naturforhold og naturressurser nevnes som stikkord, og punktet om teknologi og næringsliv der oljeindustrien nevnes.

I naturfag 7.-9. klasse er de geologiske emnene mindre synlige. Det er imidlertid et par emner som kan knyttes opp mot fagområdet også her. I tilknytning til hovedemnet "Vær og klima" er istider og isbreenes variasjoner nevnt som stikkord under delemnet "Vannets betydning".

I hovedemnet "Liv, arv og utvikling" står det:

Det har alltid vært stor interesse for utviklingen av livet på jorden og menneskets plass i denne sammenhengen.

(s. 246)

Og i delemnet "Utviklingslære" er dette nærmere spesifisert:

Teorier om livets tilblivelse. Tidlige livsformer. Variasjon, mutasjon og naturlig utvalg.

(s. 246)

Det er nok imidlertid tenkt at emnet skal ha en klarere vinkling mot biologi, arv og utvikling enn mot sporene – fossilene – fra tidligere tider.

Det siste hovedemnet som direkte inneholder noe som hører til blant geologiske emner er "Energi, naturressurser og livsgrunnlag". Her er finnes faktisk to delemner som er av potensiell interesse, "Energikilder" og "Lokal bruk av naturressurser og energi". I stikkordene knyttet til det første delemnet står det:

...Lagerressurser, for eksempel olje, gass, kull

(s. 248)

I stikkordene knyttet til "Lokal bruk av naturressurser og energi" kan man lese:

Materielt grunnlag for lokal bosetting, som for eksempel skog- og gårdsbruk, jakt, fiske, gruvedrift.

(s. 248)

Det kan også finnes flere punkter i planen som inneholder stoff av en slik art at det ville være mulig å trekke inn geologiske temaer. Dette blir imidlertid temmelig indirekte og har sannsynligvis vært lite gjort i praksis.

Argumenter for å lære naturfag i planen

Det er i denne planen lagt større vekt på tverrfaglighet enn på det enkelte fag. Det kan derfor være noe vanskeligere å finne argumenter for å lære naturfag isolert sett, men noen er det. Også i denne planen gir den generelle delen mange argumenter for læring generelt, og for naturfagene mer spesielt. Ett av avsnittene i 1. kapittel, "Grunnskolenes oppgave", heter "God allmennkunnskap". Her kan vi blant annet lese:

En hovedoppgave for skolen er å gi elevene grunnleggende kunnskaper, innsikt og ferdigheter som de trenger for sin personlige utvikling og for å kunne velge utdanning og yrke og senere skjøtte yrkes- og ansvarsfunksjoner i hjem og samfunn. Erfaringer, kunnskap og innsikt som de tilegner seg i skolen, skal gjøre elevene skikket til å forstå og finne seg til rette i dagens samfunns- og kulturliv, forberede dem til å påta seg oppgaver i morgendagens samfunn og forvalte verdifull arv fra fortiden.

(s. 17)

Her kan elementer fra alle de tidligere omtalte argumentene finnes: Det som kan brukes til personlig utvikling eller i videre utdanning kan regnes inn under nytteargumentene. Til kulturargumentet kan for eksempel "forvalte verdifull arv fra fortiden" regnes. Det å forberede elevene til å påta seg oppgaver i samfunnet er eksempel på at opplæringen skal gi demokratiske ferdigheter på forskjellige måter. Økonomiargumentet er mindre synlig i sitatet over.

Mer spesielt for naturfag kan vi også finne begrunnelser som representerer flere forskjellige argumenter. I avsnittet "Allsidig utvikling" i kapittelet om grunnskolens oppgave presenteres igjen det å lære naturglede:

Elevene må få lære å glede seg over naturen og se sammenhengen mellom friluftsliv og helse. Opphold i naturen kan gi utfordringer og opplevelser som har stor betydning, fysisk og mentalt.

(s. 19)

For første gang brukes det etiske argumentet for å lære naturfag, eller i det minste vitenskapelige metoder:

Vektlegging på vitenskapelig tenkemåte og metode må lede til at skolen i sin tilrettelegging av lærestoff og arbeidsmåter har for øye arbeidsetiske normer som saklighet, åpenhet og kritisk vurdering.

(s. 44)

I selve fagplanen for naturfag nevnes flere argumenter for å lære dette faget. Sitatene nedenfor representerer henholdsvis kulturargumentet, nytteargumentet (det daglige liv), økonomiargumentet og det demokratiske argumentet ("påvirke samfunnet"):

Kunnskapen om naturen har vært med på å forme vårt fysiske verdensbilde og gitt oss forståelse av vår egen plass i verden. Naturvitenskapens historie er derfor uløselig knyttet til menneskehetens historie ellers, og naturvitenskapen er både en forutsetning for og en viktig del av vår kultur i dag.

Ved å lære om sammenhengene i naturen og om både de positive og destruktive muligheter som ligger i naturvitenskap og teknologi, vil elevene kunne få ferdigheter, kunnskaper og holdninger som er nødvendige for det daglige liv og for å påvirke utviklingen av framtidens samfunn.

Også i dagliglivet har vi behov for kunnskaper i naturfag, både for å ha utbytte og glede av naturopplevelser, for å ta vare på egen og andres helse og for å kunne bruke og kritiske vurdere tekniske hjelpemidler, forbruksvarer og nye produkter.

(s. 240)

Selv om heller ikke argumentene i denne planen er myntet på geologifaget først og fremst, kan de likevel brukes også i tilknytning til geologiemner.

Arbeidsmåter i planen

Mange av tankene om arbeidsmåter og målet med disse er kjent fra tidligere planer. Det dukker imidlertid også opp et par nye begreper her. Det ene er prosjektarbeid. Selv om metoden delvis er beskrevet tidligere, er dette den første planen som omtaler prosjektarbeid som en egen arbeidsmetode. En annen arbeidsmåte er også ny, nemlig problemløsningsmetodikk:

Skolen må sørge for at elevene får lære seg ulike arbeidsmåter og ta del i ulike problemløsningsprosesser. Elevene bør blant annet få erfaringer i å observere, eksperimentere, stille spørsmål, tolke, forstå og forklare, se etter helheter og deler, motsetninger og sammenhenger.

(s. 44)

Ansvar for egen læring er viktig i denne planen. Dette kan delvis knyttes til det store fokus på tilpasset opplæring, som naturlig setter den enkelte i sentrum for egen læringsprosess. Dermed blir vedkommende den nærmeste til å ansvar for denne prosessen. Dessuten er det selvfølgelig knyttet til læring av ansvar generelt. Det står også noe om at kunnskaps-tilegnelsen må være en aktiv prosess:

Skolen må gi elevene muligheter til å utvikle kunnskaper og ferdigheter på grunnlag av egne erfaringer og gjennom praktisk arbeid. Kunnskapstilegnelsen blir dermed en aktiv og skapende prosess, og elevene vil lettere oppdage hvilken nytteverdi kunnskap kan ha.

(s. 45)

I neste kapittel, om læringsmiljø og arbeidsmåter, vektlegges det i hvilken grad det er nødvendig å variere arbeidsmåtene:

Et godt læringsmiljø er kjennetegnet blant annet ved veksling mellom arbeidsmåter som gir grunnlag for aktiv læring.

(s. 47)

For orienteringsfag, samfunnsfag og naturfag er det faktisk egne hovedemner som behandler arbeidsmåter som er spesielle eller viktige for disse fagene. I innledningen til fagplanen for orienteringsfag heter det for eksempel:

I orienteringsfag er ofte prosessene like viktige som produktene. Enkelte arbeidsmåter er forpliktende på samme måte som sentralt faglig innhold og har fått plass i det første hovedemnet og i andre emner med prosessorientert innhold. Elevene skal blant annet undersøke, selv finne ut, vurdere kritisk, samarbeide, være kreative og uttrykke seg nyansert.

(s. 215)

Spesielt for naturfag er prosessene knyttet til faget:

Det som framfor alt kjennetegner naturvitenskapen, er dens metoder, prosesser og teknikker. Disse sidene ved naturfaget er viktige både for fagets innhold og for de arbeidsmåtene en bruker i undervisningen.

(s. 240)

Følgende sitat bygger opp under det samme:

Naturvitenskapene er basert på observasjoner og eksperimenter, og en kan ikke isolert det en vet, fra hvordan en kan finne det ut. Dette kommer til uttrykk både i fagets formål og i de enkelte mål, der fagets arbeidsmåter og metoder er like sentrale som kunnskap om konkrete saksforhold.

(s. 241)

Dessverre kan det virke som disse argumentene har ført til at skolene har brukt mye laboratoriearbeid i undervisningen, men temmelig ureflektert og løsrevet fra en sammenheng. Ikke minst fra britiske og amerikanske tradisjoner kjenner vi denne problemstillingen, men også her til lands er dette et ikke ukjent fenomen. (Jenkins, 1996)

Noe nytt når det gjelder det praktiske er det imidlertid i denne planen. Dette finnes i forbindelse med omtale av teknologi. Det understrekes at det generelt bør unngås at tilnærmingen til stoffet blir for generell og fjernt fra elevenes hverdag. Isteden foreslås mer praktiske metoder:


I stedet for at læringsaktivitetene tar sikte på å nå en abstrakt generalisering, kan de gå ut på å løse konkrete problemer, som å finne ut hva slags kopper som best holder teen varm eller hvordan en plastilinklump må formes for å flyte..... En teknologisk arbeidsform som tar sikte på å finne konkrete løsninger på praktiske problemer, kan også være hensiktsmessig der selve lærestoffet ikke kan klassifiseres som teknologi.

(s. 243)

Nedenfor er stoff knyttet til geologi i mønsterplanen av 1987 forsøksvis framstilt i tabells form. Fordi denne læreplanen er delt inn i hovedemner med tanke på tverrfaglighet, ikke minst i de fagene der dette temaet forekommer, kan det være vanskelig å gjenkjenne de klart definerte faglige emnene fra tidligere planer. Stikkordene under delemnene er mer åpent formulert og favner derfor potensielt mye mer stoff enn det som var tilfelle med konkrete, faglige termer i tidligere planer. Det ser imidlertid ut til at der fleste emnene fra tidligere planer er med. Det ser ikke ut til at det er ikke kommet til nye emner, men tverrfagligheten er økt betydelig.

Tabell 2.4.6 Innhold av geologi i Mønsterplan av 1987

	Geologi	Begrunnelse	Arbeidsmåter
Orienteringsfag	Litt om jordsmonn	Nytte	Undersøkelser
	Olje – dannelse og produksjon	Økonomi	Praktisk arbeid
	Stein- og jordtyper	Kultur	Prosjekt- og gruppearbeid
	Prosesser på jordoverflaten	Nytte, kultur	
	Vannets arbeid med jordoverflaten		
	Landskapsformer	Kultur	
	Det indre av jorden		
	Jordskorpen og formende krefter		
	Istider		
Samfunnsfag	Jordens tilblivelse, oppbygning, utvikling	Kultur	Tverrfaglig gruppe- og prosjektarbeid
	Prosesser og kretsløp i naturen	Økonomisk, kultur	
	Naturgrunnlag og livsbetingelser	Demokrati	
Naturfag	Utviklingen av livet på jorda	Kultur	Praktisk arbeid knyttet til teknologiske løsninger
	Tidlige livsformer		Laboratoriearbeid
	Lagerressurser som olje, kull og gass	Økonomi	Prosjekt- og gruppearbeid
	Gruvedrift som materielt grunnlag for lokal bosetning		

 = Nytt i denne planen

2.4.7 Læreplan for den 10-årige grunnskolen, 1997

Siden denne læreplanen er utgangspunktet for undervisningsprogrammet som er beskrevet og begrunnet i kapittel 5, er den behandlet noe grundigere enn de andre læreplanene.

Det er viktig å merke seg at denne planen gjelder for en tiårig obligatorisk skole. Det er altså innført ytterligere ett skoleår i forhold til de to (tre) foregående planene.

Kravet til forpliktelse når det gjelder å følge dette læreplanverket er i utgangspunktet atskillig sterkere enn tilfellet var for de to foregående. Forordet innledes med:

Læreplanverket for grunnskolen er fastsett med heimel i lov og gjer nærmare greie for måla og prinsippa for opplæringa. Kommunane og leiinga og personalet ved skulane har enkelt vis og samla ansvar for at opplæringa er i samsvar med læreplanverket.

(s.4)

Det står også i forordet, under "Lokal planlegging og tilpassing, lokalt utviklingsarbeid":

Læreplanverket er eit forpliktande styringsdokument for opplæringa i grunnskolen. Skulane skal planleggje og gjennomføre opplæringa innanfor ramma av læreplanverket.

(s. 5)

Planen er denne gang delt i tre deler: "Generell del", "Prinsipp og retningslinjer for opplæringa i grunnskolen" (den såkalte "Broen") og læreplaner for fagene. Nytt i denne planen er det også at den generelle delen gjelder for både grunnskole, videregående opplæring og voksenopplæring. Den generelle delen i denne planen er noe annerledes enn de vi finner i M74 og M87. Om denne delen heter det i forordet:

Denne delen inneheld dei overordna måla som opplæringa på tre utdanningsområde – grunnskolen, den vidaregåande opplæringa og vaksenopplæringa – skal sikte mot.

(s. 4)

Den generelle delen i L97 er kanskje det nærmeste man har kommet så langt når det gjelder å sette ord på de ideologiske tankene som ligger bak en norsk læreplan, tilsvarende det øverste nivået i Goodlads (1979) læreplanhierarki. Planen beskriver de forskjellige sidene av mennesket skolen skal utvikle – det meningssøkende, det skapende, det arbeidende, det allmenndannede, det samarbeidende, det miljøbevisste og det integrerte menneske. Kvalitetene planen streber mot finnes for det meste i tidligere planer, men er mer eksplisitt og idealistisk uttrykt i denne generelle delen.

I forordet til generell del beskrives noen av de framtidige utfordringer det er viktig å forberede elevene på. Det dreier seg blant annet om den stadig økende påvirkningen fra internasjonale medier, raske omskiftninger i arbeidsmarkedet, økt kunnskapsflyt og -mengde og mindre kontakt på tvers av generasjonene. Dette setter læreplanen inn i et samfunns-perspektiv, og peker på hvilke endringer som skjer i behovet for opplæring og kunnskap.

Planen formulerer en rekke idealistiske mål, både i den generelle delen og i fagplanene, men det står lite om hvordan målene kan nås. Den virker derfor tidvis lite konkret. I beskrivelsen av det siste av de sju menneskene, "det integrerte menneske", heter det:

Opplæringa har en rekke tilsynelatende motstridende formål Opplæringa må balansere disse doble formålene. Oppgavene er en allsidig utvikling av evner og egenart: til å handle moralsk, til å skape og virke, til å arbeide sammen og i harmoni med naturen. Opplæringa skal bidra til en karakterdannelse som gir den enkelte kraft til å ta hånd om eget liv, forpliktelse for samfunnslivet og omsorg for livsmiljøet. Når økt kunnskap gir større makt, krever det sterkere betoning av det ansvaret som denne makten gir.

(s. 49-50)

Dette understreker den balansegang planen her legger opp til, og de motstridende målsetningene som kan forstås inn i formuleringene, ikke minst når formuleringene blir svært generelle.

Læringssynet i denne planen er mer eksplisitt uttrykt enn tidligere:

Men læring og undervisning er ikke det samme. Læring er noe som skjer med og i eleven. Undervisning er noe som blir gjort av en annen. God undervisning setter læring i gang – men den fullbyrdes ved elevens egen innsats. Den gode lærer stimulerer denne prosessen.

(s. 28)

Selv om også tidligere planer indirekte har presentert læringssyn der eleven selv må være aktiv i prosessen, har dette ikke vært så eksplisitt uttrykt før.

"Prinsipper og retningslinjer for opplæringa i grunnskulen", den såkalte "Broen", er den delen som likner mest på den generelle delen i de foregående planene. Her står for eksempel arbeidsmåter og læremidler beskrevet, og andre emner som er behandlet i generell del i M74 og M87 blir også omtalt.

Prinsipper og retningslinjer for opplæringa i grunnskulen er brua mellom den generelle delen av læreplanverket og læreplanane for faga.

(s. 5)

I "Broen" beskrives arbeidsmåter og organisering av undervisningen for grunnskolen, omtrent som i tidligere planers generelle del. Også denne delen av læreplanen er imidlertid mindre konkret enn tidligere planer har vært, og gir få konkrete retningslinjer med hensyn til arbeidsmåter og organisering. Ett unntak finnes, nemlig krav til tema- og prosjektarbeid. I følge L97 skal minst 60 prosent av samlet timetall på småskoletrinnet organiseres i tema og prosjekt, minst 30 prosent på mellomtrinnet og minst 20 prosent på ungdomstrinnet. Imidlertid er det ikke nevnt noen ting om hvordan tema- og prosjektarbeid skal organiseres.

Organiseringen av planene for de enkelte fagene beskrives i et eget avsnitt under overskriften "Læreplaner for fag - innhald og oppbygging" i "Broen". Her står det blant annet:

*Læreplanane for faga gir eit felles innhald og er utforma ut frå prinsippa om * sentralt fastsett lærestoff, lokalt lærestoff og tilpassing * progresjon * aukande faginndeling, heilskap og samanheng*

Desse prinsippa skal førast vidare og følgjast opp i det lokale arbeidet med læreplanane og i den praktiske gjennomføringa av opplæringa.

(s. 68)

Det spesifiseres også nærmere hvor mye av stoffets om skal være lokalt lærestoff og hvor mye som skal være fastsett sentralt. Den lokale tilpasningen og valgfriheten er størst på småskoletrinnet, og blir innsnevert oppover i skoleløpet. I forhold til M87 er vekten på den lokale tilpasningen betydelig mindre, men det er fortsatt muligheter til å tilpasse stoffet til lokale forhold og tradisjoner.

Hver læreplan for fag er bygget opp av fire deler:

Innledning – som presenterer en begrunnelse for fagets plass i skolen. Her finner vi også omtale av hva slags arbeidsmåter som bør være sentrale i faget – og på hvert hovedtrinn.

Felles mål for faget – som sier noe om hva opplæringen skal sikte mot.

Mål for hovedtrinnene – sier noe om hva opplæringen på trinnet skal sikte mot når det gjelder kompetansen til elevene innenfor hvert målområde i faget.

Hovedmomenter for klassetrinnene – viser innholdet i faget for hvert klassetrinn, og sier noe om hva opplæringen skal romme innenfor hvert målområde.

L97 legger betydelig vekt på tilpasset opplæring. Det står for eksempel, fortsatt under "Læreplaner for fag – innhold og oppbygging":

Tilpassa opplæring er eit overordna prinsipp. Alle elevane skal få møte oppgåver og utfordringar dei kan strekkje seg etter og vekse på og som dei maktar og meistrar. For å møte individuelle behov må både det felles og det lokale lærestoffet tilpassast føresetnadene til elevane. Det gir høve til ulik behandling og fordjuping og for variasjon i art, vanskegrad, mengd, tempo og progresjon.

(s. 68)

Dette er tankegang som også har gått igjen i tidligere planer, ikke minst de to foregående.

Geologi i planen

Også i denne planen er det i samfunnsfag og natur- og miljøfag, som er det nye navnet på naturfag, vi finner emner knyttet til geologi. Her er imidlertid flere geologiemner lagt til natur- og miljøfaget enn det som har vært tilfelle i de tidligere planene.

I motsetning til i de to foregående læreplanene, er naturfag (natur- og miljøfag) og samfunnsfag opprettholdt som to ulike fag gjennom hele grunnskolen. De tradisjonelle skillene innenfor disse fagene – mellom fysikk, kjemi og biologi i naturfag, og historie, geografi og samfunnskunnskap i samfunnsfag – er imidlertid visket mer eller mindre vekk og erstattet av tverrfaglige emner, slik det også var i M87.

Her, som i tidligere planer, tar undervisning knyttet til geologiske emner utgangspunkt i nærmiljøet og arbeidet med grunnleggende begreper i forhold til dette. For småskoletrinnet er det to hovedmomenter i samfunnsfag som kan knyttes til geologirelaterte emner, ett fra hovedmomentene for 1. klasse/førskolen og ett fra dem for 3. klasse. Det dreier seg også i dette læreplanverket om å innføre grunnleggende begreper knyttet til landformer. I 5. klasse blir dette ytterligere utdypet under "Geografi – omverda vår":

I opplæringa skal elevane gjere seg kjende med ulike typar landskap og sjå kva istida har hatt å seie for utviklinga av landskap på heimstaden og i landet vårt. Arbeide med landskap i heimfylket og grannefylka og med bruken av areal i sin eigen kommune, og strid som kan stå om slike spørsmål

(s. 182)

Videre oppover blir dette gradvis utvidet til å gjelde landskap og ressurser i hele resten av verden. Ett av målene for samfunnsfagsundervisningen på ungdomstrinnet lyder:

Elevane skal kunne gjere greie for og forklare variasjonar i livsvilkår og levkår og vurdere prosessar som endrar dei. Elevane skal kunne forstå og forklare geografiske fenomen og prosessar og kunne orientere seg lokalt, nasjonalt og globalt.

(s. 184)

Dette betyr blant annet at elevene skal få innblikk i de geologiske prosessene som kontinuerlig endrer jordoverflaten. Dette utdypes videre i hovedmomentene for 8. klasse, under "Geografi – ei verd av likskap og ulikskap":

I opplæringa skal eleven arbeide med naturgrunnlaget – jorda som del av universet, dei indre og ytre kreftene til jorda,.... Undersøkje korleis ulike landskap blir danna

(s. 185)

Disse formuleringene er svært generelle, og kan romme *mye* geologi om man ønsker.

Videre i neste strekpunkt heter det:

I opplæringa skal eleven øve seg i å sjå samanhenger mellom natur og samfunn, utvikle innsikt i at menneska er avhengige av naturgrunnlaget og korleis menneska påverker og endrar det. Gjere seg kjende med debatten og få høve til å avklare eigne haldningar til desse spørsmåla.

(s. 185)

Også resten av hovedmomentene i samfunnsfag som kan relateres til geologi er knyttet til ressurser og ressursbruk. For 9. klasse heter det:

I opplæringa skal eleven utvikle kjennskap til korleis menneska nyttar naturgrunnlaget til å skaffe seg mat, energi og andre varer.

I opplæringa skal eleven vurdere bruk og misbruk av ressursar

(s. 186)

I 10. klasse er oljeutvinning det temaet som kan knyttes til geologi, men siden dette er plassert under emnet "Historie – hovudlinjer frå om lag 1750 og fram til vår tid", er det grunn til å tro at dette først og fremst vil ta for seg de følger oljeutvinningen i Nordsjøen har hatt for det norske samfunnet. I hovedmomentene i natur- og miljøfag for 10. klasse står imidlertid også olje nevnt, under "Stoff, eigenskapar og bruk", og da i en sammenheng det er naturlig å tenke seg kan få en mer geologisk vinkling:

I opplæringa skal elevane arbeide med ein enkel modell av krinsløpet til karbon, bli kjende med korleis olje, kol og gass blir danna, og bruk av ulike typer hydrokarbon i industri og daglegliv

(s. 218)

I planen for natur- og miljøfag er det også flere andre hovedmomenter som behandler geologiske emner, helt fra første skoleår. Her er ett av hovedmomentene at elevene skal samle og sortere ulike steinslag etter lett observerbare egenskaper. Flere direkte geologirelaterte hovedmomenter er det imidlertid ikke for småskoletrinnet.

På mellomtrinnet heter det i ett av målene at "Dei skal bli kjende med vanlege mineral og bergartar". Dette er nytt i naturfaget. Emner med så sterkt innslag av geologi har i alle planer hittil ligget under samfunnsfag, i geografi. Dette målet utdypes i hovedmomentene i tilknytning til "Stoff, eigenskapar og bruk" for 5. klasse:

I opplæringa skal elevane lære namn på nokre vanlege mineral og bergartar, undersøkje nokre bergartar i lokalmiljøet, sortere dei etter lett observerbare eigenskapar og undersøkje korleis dei blir brukte (s. 212)

Et annet hovedmoment under "Stoff, eigenskapar og bruk" for 5. klasse som uttrykker noe liknende er:

I opplæringa skal elevane arbeide med nokre vanlege metallmineral og gjere seg kjende med korleis metall vart utvunne og brukte i lokalmiljøet før og no (s. 212)

Også i hovedmomentene for ungdomstrinnet finner vi stoff knyttet til geologi. Dette gjelder særlig for 8. klasse. Her heter det, under "Mangfaldet i naturen":

I opplæringa skal elevane bli kjende med utvalde stein- og jordtypar gjennom feltarbeid og døme som viser samanhengen mellom vegetasjon, jordsmonn og bergartar (s. 215)

Et annet hovedmoment knyttet til geologi som kanskje er enda viktigere og mer sentralt, og som dessuten favner temmelig vidt er følgende, også for 8. klasse:

I opplæringa skal elevane arbeide med spørsmål knytte til korleis jorda og livet på jorda har endra seg og framleis er i endring, og korleis fossil blir dannet og blir brukte til å forklare utviklinga til dyr og planter (s. 215)

Alt i alt er altså de geologiske emnene kommet mye mer til syne som deler av naturfaget i denne læreplanen.

Argumenter for å lære naturfag i planen

Også i denne planen, som i de to siste, går det an å finne begrunnelser for å lære naturfag som passer inn under alle argumentene nevnt i 2.2. Verdt å merke seg er at planen inneholder en rekke idealistiske og generelle formuleringer om de overordnede målene for opplæringen eller oppfostringen² i tillegg til argumentene for det enkelte fag. Ett eksempel, hentet fra "det skapende menneske", er:

Oppfostringen skal gi elevene lyst på livet, mot til å gå løs på det og ønske om å bruke og utvikle videre det de lærer. (s. 21)

Felles referanserammer ser ut til å være viktig i denne planen Det står henvisning til dette flere steder, for eksempel:

Særlig viktig er de grunnleggende referanserammene i de forskjellige fagene. Disse er avgjørende både for å tolke ny informasjon og for å styre letingen etter nye fakta.....

² Denne planen bruker faktisk ordet "oppfostring" i tillegg til eller i stedet for opplæring mange steder. Dette indikerer at skolens rolle i samfunnet er blitt noe annerledes. Skolen har i større grad overtatt en rolle foreldre hadde tidligere.

Det er en sentral opplysningstanke at slike referanserammer for forståelse og fortolkning må være felles for folket – må være en del av den allmenne dannelse – om det ikke skal skapes forskjeller i kompetanse som kan slå over både i udemokratisk manipulasjon og i sosiale ulikheter.

(s. 36)

Dette er et kulturargument som handler om å forstå og skape en felles bakgrunn som alle kjenner igjen. I tillegg kan det nærmest regnes som et nytteargument i utdannings-sammenheng; en del av kunnskapen er nyttig for den videre kunnskapstilegnelsen.

Denne planen har en tydelig miljøvinkling. Dette kommer til uttrykk på forskjellige måter. For det første heter det tidligere "naturfag" her "natur- og miljøfag" og legger opp til miljø og miljøvern som innfallsvinkel for mange av emnene. Dessuten heter et av kapitlene i generell del "det miljøbevisste menneske". I dette kapitlet går det an å finne mange viktige argumenter for å lære naturfag. Fordi det handler om å skape bevissthet om det ansvar den enkelte har overfor miljø og samfunn, vil argumentene som brukes kunne kategoriseres under demokratiargumentet, selv om innslaget av kultur så absolutt er til stede. Et sitat fra generell del som viser dette er følgende:

Opplæringen må følgelig gi bred kunnskap om sammenhengene i naturen og om samspillet mellom menneske og natur. Undervisningen må kople solid innsikt om naturens stoffer, krefter og arter med forståelsen av hvordan sosial organisasjon og teknologi både løser problemer og virker inn på biosfæren. Den må spore de unges trang til å forstå prosessene i naturen. Det fordrer fordykning i naturfagene.

(s. 46-47)

Tilsvarende argument finner vi brukt i læreplanen for natur- og miljøfag, under "Faget sin plass i skulen" der demokrativinklingen er enda klarere:

Opplæringen i naturvitenskap og teknologi og opplæring om sammenhengene i naturen skal hjelpe elevene til å tilegne seg kunnskap, dugleik og holdninger, slik at dei kan bli aktive samfunnsborgarar og medverke til ei berekraftig utvikling

(s. 206)

I kapitlet om det miljøbevisste mennesket er faktisk "Naturglede" en egen underoverskrift. I avsnittet under denne står det blant annet:

Samtidig må opplæringen fremme glede over fysisk aktivitet og naturens storhet, over å leve i et vakkert land, over landskapets linjer og årstidenes veksling. Og den bør vekke ydmykheten overfor det uforklarlige, gleden over friluftsliv, nøre hugen til å ferdes utenfor oppstukne veier og i ukjent terreng, til å bruke kropp og sanser for å oppdage nye steder og til å utforske omverdenen.

Friluftsliv rører både kropp, sinn og tanke. Fostringen må betone forbindelsen mellom naturforståelse og naturopplevelse: kunnskapen om elementene og om samspillet i livsmiljøet må gå sammen med erkjennelsen av vår avhengighet av andre arter, samfølelsen med dem og gleden over naturliv.

(s. 48)

Disse tankene finner vi igjen i "Felles mål for faget" og i "Mål for småskulesteget" i læreplanen for natur- og miljøfag.

Arbeidsmåter i planen

Denne planen er, med ett eller et par unntak, mindre konkret når det gjelder å beskrive arbeidsmåter enn det tidligere planer har vært. Det står likevel en del generelle formuleringer om valg av arbeidsmetoder, kanskje først og fremst implisitt, i form av beskrivelser av hvilke mål som skal nås og hvilke overordnede direktiver som styrer. Siden planen gir eksplisitt uttrykk for at det er den enkelte elev som selv må være aktiv i sin læringsprosess, er det naturlig å vente at det legges opp til arbeidsmåter som aktiviserer elevene. Dette er da også tilfelle. Flere steder i generell del og i "Broen" sies det noe om at undervisningen må legges opp til at den enkelte elev skal være aktiv alene eller i samarbeid med andre. Et eksempel er hentet fra "det arbeidende menneske":

Mennesket gror og vokser ved å handle og virke. Opplæringen må derfor gi rom for at alle elever kan lære ved å se praktiske konsekvenser av valg. Konkrete oppgaver tjener både som forberedelse til dagliglivets plikter og gir erfaringer for refleksjon. Øvelser og praktisk arbeid må derfor ha en vektig og integrert plass i opplæringen.

(s. 29)

Men aktivitet for aktivitetens skyld er ikke nok. Det må være variasjon i arbeidsmåtene. I tilknytning til at planen beskriver hvordan hver enkelt elev konstruerer sin egen kunnskap, står det:

Undervisningen må legges opp med nøye omtanke for samspillet mellom konkrete oppgaver, faktisk kunnskap og begrepsmessig forståelse. Ikke minst må den legges opp slik at elevene etter hvert får praktiske erfaringer med at kunnskap og ferdigheter er noe de selv kan være med på å utvikle.

(s. 29)

Samme tanker blir gjentatt i "Broen":

Einskapsskolen må opne for mangfold og variasjon. Opplæringa skal ikkje berre gi teoretisk forståing og dugleik i tale eller skrift, men stimulere elevane til å ta alle sansar og evner i bruk. Skulen skal ha eit stort innslag av praktisk arbeid. Elevane lærar gjennom å arbeide, prøve og feile. Dei må stimulerast til å ta utfordringar, få oppleve gleda ved å meistre og merke at innsats gir resultat.

(s. 57)

Dette minner mye om tankene bak arbeidsskolen slik de ble presentert i normalplanen av 1939. På enkelte punkter er de to planene bemerkelsesverdig like, for eksempel når det gjelder fokusering på bruk av arbeidsmåter der eleven selv skal oppsøke kunnskapen og finne svar på spørsmål de selv har stilt.

Også i læreplanene for samfunnsfag og for natur- og miljøfag står det noe om arbeidsmåter. For samfunnsfag er følgende nevnt under "arbeidsmåter i faget":

Arbeidsmåtene i samfunnsfaget må gi elevane høve til å utvikle fagleg innsikt, dugleik og samarbeidsevne og førebu dei til handling. Arbeidet må stimulere til undring og til å kunne stille spørsmål....

Elevane må også få høve til å lære å argumentere, øve seg i kritisk analyse, sjølvstendig arbeid og erfare korleis dei organiserer eit arbeid saman med andre.

(s. 175)

Arbeidsmåtene blir delt inn etter hovedtrinnene, i forhold til hva som er viktig å vektlegge på hvilket trinn. Mens det er meningen at elevene på småskoletrinnet skal utforske og finne ut av fenomener og forhold i nærmiljøet, settes det større krav til at dette skal foregå systematisk når elevene kommer videre oppover i skolen.

I natur- og miljøfag legges det opp til at elevene skal arbeide på mange forskjellige måter med stoffet. Under "Arbeidsmåtar i faget" heter det:

Opplæringa i faget skal leggje til rette for eit breitt spekter av aktivitetar. Sansse, observere, sortere, gjere forsøk og gjere feltarbeid, er omgrep i mål og hovudmonument. Elevane skal på alle klassesteg drive undersøkingar i naturen, i klasserommet eller i naturfagrommet.

(s. 206)

Det legges også stor vekt på å gi elevene innsikt og trening i de vitenskapelige arbeidsmetodene.

Opplæringa skal gi elevane øving i nautrvitskapleg tenkjemåte og arbeidsmåte. Elevane skal i aukande grad utvikle evna til undring og observasjon, til å stille spørsmål og finne moglege forklaringar på det dei har observert, og gjennom kjeldegransking, eksperiment eller observasjon kontrollere om forklaringane held. Elevane skal øve seg i å planleggje og gjennomføre aktivitetar og forsøk. Dei skal bruke eksperimentelt utstyr.

(s. 206-207)

I L97 er dessuten informasjonsteknologien kommet inn for fullt, og det settes i mye større grad enn tidligere mål for bruk av denne (Se avsnitt 3.2).

Tabell 2.4.7 Geologiinnhold i Læreplanverket for den 10-årige skole 1997

	Geologi	Begrunnelse	Arbeidsmåter
Samfunnsfag	Grunnleggende begreper knyttet til landformer Istidas betydning for landskapsutforming De indre og ytre kreftene som former jorda Utnytting av naturgrunnlaget og – ressursene	Nytte Kultur Demokrati, kultur Demokrati Økonomi	Søke kunnskap Prosjektarbeid Bruk av IKT
Natur- og miljøfag	Vanlige mineraler og bergarter Vanlige metallmineraler Feltarbeid med noen stein- og jordarter Utviklingen av livet på jorda Dannelsen av fossiler Dannelsen av olje, kull og gass	Økonomi Økonomi Nytte Demokrati Kultur Økonomi	Observasjoner og øvelser Trening i naturvitenskapelige arbeidsmetoder Feltarbeid Bruk av IKT Prosjektarbeid

2.5 Diskusjon og sammenligning av planene

I dette avsnittet diskuteres utviklingen av geologiinnholdet i de norske nasjonale læreplanene for grunnskolen, eller den obligatoriske utdannelsen, fra 1890 til 1997. Dessuten trekkes noen linjer i tilknytning til hvordan bruken av argumenter for naturfagundervisningen har endret seg gjennom perioden. Utviklingen i arbeidsmetoder blir også kommentert.

2.5.1 Utfordringer ved en sammenligning

Det blir alltid vanskelig og til en viss grad urettferdig å sammenligne noe som har så forskjellig utgangspunkt i tid og situasjon som tilfellet er for disse sju læreplanene. Det er imidlertid gjerne forskjellene som gjør en sammenligning interessant. Før sammenstillingen begynner, er det nødvendig å påpeke at forutsetningene for de enkelte planene tildels er svært forskjellige. De to første planene, fra 1890 og 1922, er bare for landsfolkeskolen. Det betyr at de ikke er obligatoriske, eller angir hva *alle* skal ha opplæring i, selv om det er nasjonale planer. Læreplanene fra 1890, 1922 og 1939 er dessuten beregnet på en obligatorisk skolegang over sju år, mens det i 1960, 1974 og 1987 er snakk om ni års skolegang. Fra 1997 er det blitt ti år som er obligatorisk. Dette har selvsagt betydning for hvor mye stoff eller hvor mange emner man kan rekke over i løpet av skoletiden.

Noen av de fagene som er tatt med i omtalen fordi de behandler geologi på en eller annen måte, er ikke obligatoriske. Dette gjelder for eksempel "hagestell" i de tidlige planene. Når faget ikke er obligatorisk, er det ikke rimelig å regne med at alle elevene blir gjort kjent med innholdet i det. Dette er altså ikke egentlig stoff som kan regnes inn i allmennutdannelsen. Dette er likevel verdifullt å ta med nettopp fordi stoffet er plassert der det er.

Den kanskje største forskjellen mellom læreplanene er at noen av dem er minstekravspaner, mens andre er rammeplaner, der opplistede emner bare er forslag til hva som kan tas opp i undervisningen. Man kan hevde at dette gjør en direkte sammenligning av geologiinnhold umulig. Hvilke emner som faktisk nevnes i læreplanen, i hvilken sammenheng og under hvilket fag emnet behandles vil imidlertid gi en pekepinn om intensjonene med å sette nettopp dette emnet på dagsorden. Derfor er en sammenstilling der endringer over tid kommer fram likevel av verdi, etter min mening.

2.5.2 Geologi i læreplanene gjennom hundre år

Geologiske emner er berørt i alle planene, kanskje bortsett fra i den aller første. Emnet som er tatt med i beskrivelsen av læreplanene fra 1890 ("Geografiske grunnbegreper") ligger i grenseland mot geografi, eller en mer generell tilegnelse av begreper som også er vanlig brukt i dagligtalen. For om mulig å skape en oversikt over utviklingen gjennom de siste hundre årene, er emnene fra de enkelte planene forsøkt sammenstilt i tabellen under. Inndelingene i tabellen baserer seg på en viss grad av tolkning og tillemping når det gjelder formuleringene i de forskjellige læreplanene. Dette er gjort for at det overhodet skal være mulig å gjøre sammenligninger.

Tabell 2.5.2 Innhold av geologi i læreplanene - utvikling gjennom de siste vel hundre år

Geologisk emne	1890	1922	1939	1960	1974	1987	1997
Geografiske grunnbegreper							
Grunnleggende begreper knyttet til landformer (1997) ³	X	X	X	X	X		X
Landskapsformer (1987)						X	
Isberg (1922)							
Istiden og merker etter den (1939)							
Istider (1987)							
Indre og ytre krefter (1974)		X	X		X	X	X
Prosesser på jordoverflaten (1987)							
Istidas betydning for landskapsutforming (1997)							
Morener, vandreblokker, skuringsstriper			X				

³ Årstallene i parentes henviser til den læreplanen formuleringen er hentet fra.

Geologisk emne	1890	1922	1939	1960	1974	1987	1997
Vulkaner og jordskjelv (1922, 1939)							
Bergartsdannelse (1939)							
Indre og ytre krefter (1974)		X	X		X	X	X
Jordskorpen og formende krefter (1987)							
De indre og ytre krefter som former jorda (1997)							
Det indre av jorden							
Jordens tilblivelse, oppbygning og utvikling						X	
Viktige mineraler, mineraler og bergarter på hjemstedet							
Metallmineraler (1997)			X		X	X	X
Bergarter							
Olje, kull (1974)							
Olje, dannelse og produksjon (1987, 1997)					X	X	X
Utnytting av naturgrunnlaget og – ressursene						X	X
Jordarter og jordartsdannelser							
Feltarbeid med stein- og jordarter (1997)		X	X	X	X	X	X
Jordsmonn		X	X	X	X	X	
Naturgrunnlag og livsbetingelser						X	
Livets utvikling på jorda			X	X	X		X
Fossile former (1960, 1974)							
Tidlige livsformer (1987)				X	X	X	X
Geologiske tidsaldre					X		

Mens de første planene gjerne var knappe og konkrete i formuleringen av emnene, bærer de senere års læreplaner mer preg av generelle formuleringer som favner større områder, og til dels går på tvers av tidligere faggrensener. Derfor er enkelte av emnene fra de første planene tatt inn i samlebetegnelser i senere læreplaner. For eksempel er "vulkaner og jordskjelv" fra 1922- og 1939-planene plassert inn under den videre og mer generelle betegnelsen "indre krefter" som ble brukt i planen fra 1974.

Enkelte av emnene har kommet til etter hvert. Det kan være interessant å se på bakgrunnen for dette. Flere av endringene skyldes utvikling innenfor vitenskapsfaget geologi. Dette gjelder for eksempel stoff knyttet til platetektonikk og kontinentaldrift, en teori som først

mot slutten av 1960-tallet ble anerkjent i det geologiske vitenskapsmiljøet (Riis, 1981). Av denne grunn er det naturlig at dette ikke er et tema i læreplanen før i 1987 ("Jordskorpen og formende krefter"). Også utviklingslæren er blitt allment akseptert først etter at den første læreplanen kom. Darwins "The Origin of Species" kom ut i 1859 (Encyclopaedia Britannica online⁴), og skapte store diskusjoner mellom tilhengere av utviklingslæren på den ene siden og Kirkens lære om skapelsen på den andre. På 1870-tallet nådde konflikten de norske miljøene for alvor. Ut fra kirkens framtrepende rolle i styring og administrasjon av skolen mot slutten av det 19. århundret og inn i det 20., er det naturlig at et emne som "Livets utvikling på jorda" ikke kommer inn i læreplanene før i 1939.

Emnet "olje" dukker opp første gang i mønsterplan av 1974, få år etter at de første oljefunn ble gjort på norsk kontinentalsokkel. At emnet kommer inn i denne planen skyldes at Norge er i ferd med å bli en oljenasjon, men sannsynligvis har også den økende naturvernbevissheten på denne tiden hatt betydning, med økt fokus på fornybare og ikke-fornybare energikilder.

Andre emner har utviklet seg betydelig siden første gang de kom med i planen. Også dette kan delvis knyttes til endringer i vitenskapsfaget geologi. Et eksempel er emnet "istid". Fra å omfatte "isberg" i 1922 og "istiden og merker etter den" i 1939, møter vi "istider" i læreplanen fra 1987. Det er nærliggende å tro at denne utviklingen er knyttet til en utvikling i det vitenskapelige miljøet i forståelsen av istidene. At det faktisk har vært flere istider etter hverandre, kunne ikke fastslås før man fikk muligheter til å bruke dateringsmetoder basert på radioaktive isotoper. Dette skjedde på 1950-tallet.

Noen endringer kan knyttes til forandringer i samfunnet og betydningen av skolegang. Kunnskap har fått økt betydning gjennom perioden det er snakk om her, og dette har ført til at skolens og undervisningens rolle har endret seg. Dette diskuteres nærmere i avsnitt 2.5.3.

2.5.3 Begrunnelser for å ha med geologi i en læreplan

Det er mulig å se en utvikling i hvilke argumenter som ligger til grunn for å ta med de forskjellige geologiemnene i læreplanene opp gjennom tidene. For lettere å kunne se utviklingen i begrunnelsene for utdanning generelt, og geologi og naturfag spesielt gjennom læreplanhistorien, kan det være nyttig med en rask oppsummering av argumenter det går an å bruke på emnene i den enkelte plan. Dette er gjort i tabell 2.5.3.a.

⁴ <http://www.britannica.com/eb/article?eu=117775>

Tabell 2.5.3 Hvilke argumenter for å lære naturfag som er brukt i planene 1890-1997

	1890	1922	1939	1960	1974	1987	1997
Nytteargument	X	X	X		X	X	X
Kulturargument		X	X	X	X	X	X
Naturglede		X	X	X	X	X	X
Motivasjon			X	X			
Demokratiargument					X	X	X
Økonomisk argument					X	X	X
Etikk						X	

Som det går fram av tabellen over, har antallet argumenter som er brukt økt mer eller mindre i takt med at antallet emner som er tatt med i planen har økt. Et par kommentarer kan være nødvendig å føye til tabellen:

Tilsynelatende er det bare i læreplanene fra 1939 og 1960 at emner er tatt med for motivasjonens skyld. Dette er sannsynligvis ikke hele sannheten. Det er naturlig å tenke seg at det har vært opp til den enkelte lærer og skole å velge ut motiverende stoff fordi læreplanene fra både 1974 og 1987 var rammeplaner slik at det var valgfritt – innenfor de gitte rammer – hva en ville ha med i sine årsplaner.

Det ser ut til – ut fra tabellen – som om det i 1960 ikke var med stoff som hadde direkte nytteverdi for elevene i det hele tatt. Dette er ikke hele sannheten. Det er presisert i denne planen at deler av læreplanene for fagene fra 1939 fortsatt gjelder. Det er bare endringene som er beskrevet i planen for forsøk med 9-årig skole fra 1960.

Et poeng som delvis går fram av tabellen over, er at det i de siste 20-30 årene har vært en økt vekt på det samfunnsmessige, det som har betydning for samfunnet som helhet. Dette kommer fram ved at demokratiargumentet og det økonomiske argument først dukker opp i mønsterplanen av 1974, og siden har vært med i de etterfølgende planene. Dette antyder en utvikling i skolens rolle i samfunnet. Samfunnet har behov for borgere som kan ta del i de demokratiske prosessene på en tilfredsstillende måte, og det er også behov for mennesker som kan opprettholde en bærekraftig utvikling på den økonomiske fronten. Det påhviler tilsynelatende i stadig større grad skolen et ansvar for dette, ettersom disse argumentene blir mer og mer vektlagt.

Når det gjelder etikk som begrunnelse for å lære naturfag og, ikke minst, naturvitenskapelig arbeidsmetode, kan man kanskje finne dette som et implisitt argument i L97, i tillegg til at det i mønsterplanen av 1987 står eksplisitt at opplæring i slike metoder kan ha en etisk dimensjon, en "arbeidsetisk" (Se sitat i avsnitt 2.4.6).

Utviklingen med hensyn til hva som har vært viktig å lære elevene i den obligatoriske skolen er relativt grei å følge, i naturfag som i de andre fagene. I 1890 var fokus på det enkle, jordnære og nyttige. Planen var laget for en skole på den norske landsbygda, der de fleste livnærte seg gjennom landbruk, og få skulle gå videre på skolen etter de obligatoriske årene. Også planen fra 1922 er for landsfolkeskolen, og har klare fellestrekk med den første planen. Imidlertid kan her ses en utvikling. Denne planen har med stoff som ikke kan sies å ha en direkte nytteverdi for elevene, for eksempel vulkaner og jordskjelv. Dette tyder på at det er

blitt et videre perspektiv på hva som bør være pensum. Planen har også med mer stoff om handel og samferdsel, noe som passer godt inn som deler av en allmennorientering.

I normalplanen fra 1939 ser vi de første tydelige tegnene på at utvikling finner sted fra plan til plan opp gjennom tidene. Eleven settes i mye større grad i fokus, og "motivasjon" blir brukt som begrunnelse i undervisningen i tillegg til de andre argumentene. Gleden ved å være i naturen, og ved å oppdage sammenhenger og undersøke fenomener er viktige mål for naturfagundervisningen, både i biologidelen og i fysikk og kjemi, noe som kan tyde på at motivasjon her er et slags bakenforliggende argument. Selv om "naturglede" var tema også i foregående plan, er det langt mer framtrædende i denne planen. I denne planen blir det tilsynelatende lagt større vekt på det som er nyttig og relevant for den enkelte ved at det fokuseres på arbeidsskoleprinsippet og at den enkelte elev må være mest mulig aktiv og få et aktivt forhold til kunnskapene sine. Samtidig er det vanskelig å se at det går an å bruke nytteargumentet som begrunnelse for å undervise en del av emnene som er tatt med, for eksempel de bergartsdannende prosessene eller livets utvikling på jorda. Her er det mer naturlig å tenke seg at det ligger en kulturell eller allmenndannende begrunnelse bak.

Planen for forsøk med niårig skole fra 1960 er viktig når det gjelder begrunnelser for naturfag fordi dette er den første planen som understreker betydningen av en obligatorisk skolegang som grunnlag for en videre utdanning. Det er med denne planen at allmenn-dannelsen for alvor blir gjort til en oppgave for grunnskolen. Dette aspektet blir ytterligere utdypet og fokusert i mønsterplanen av 1974, som jo er den første planen for niårig skole som gjelder for *alle*. I denne planen blir det også understreket at grunnskolen ikke skal gi noen form for spesialisering eller yrkestrening. Det er stoff som kan være et fundament for livet i hjem og samfunn, og eventuelt de allmenne nyttehensyn – det alle får bruk for – som skal undervises. Allmennorienteringen får en stadig større plass. Det er dessuten, som tidligere nevnt, i denne planen vi møter argumentet om kunnskap for å kunne delta i den demokratiske debatten for første gang. Både i planen fra 1960 og i den fra 1974 er for øvrig argumentet om opplæring til naturglede tonet ned, selv om det finnes.

Det nye når det gjelder mønsterplanen fra 1987 er kanskje først og fremst den store vekten på tverrfaglighet. Argumentene for å lære et fag eller et emne blir i enda større grad knyttet til noe utenfor faget, og dette øker vekten på demokratiske begrunnelser for opplæring. For eksempel blir det fokusert på å forstå samspillet mellom mennesker og natur, og sammenhengene i naturen. Også i denne planen vektlegges det at skolens oppgave er å gi elevene grunnleggende kunnskaper som de trenger for personlig utvikling og videre utdanning, altså fokus på dannelsesargumentene igjen. Dette er imidlertid den planen der det er lettest å gjenkjenne *alle* de forskjellige argumentene for opplæringen (se sitater i avsnitt 2.4.6). I tillegg er naturglede som begrunnelse kommet sterkere tilbake.

I læreplanverket for grunnskolen fra 1997 blir det igjen noe vanskeligere å finne de enkelte argumentene; de blir mer implisitte. De er imidlertid tilstede alle sammen, selv om noen av dem brukes litt annerledes enn tidligere, eller tillegges litt større vekt. Kulturargumentet framholdes blant annet som svært viktig i forbindelse med å skape felles referanserammer for alle. Uten en forståelse av felles kunnskaps- og kulturarv er det vanskelig å finne seg til rette i samfunnet. Dette har sannsynligvis en sammenheng med at det norske samfunn i løpet av de siste 10-20 år er blitt mye mer preget av nye kulturer og etniske minoriteter. En betydelig globalisering i samme tidsperiode spiller også inn. I denne planen brukes det at grunnleggende kunnskap er nyttig for den videre opplæring som et argument for allmenn-danning. Dette kan man se som et dannelsesargument, men det kan også regnes som et nytteargument sett fra skoleelevers ståsted (se avsnitt 2.2).

Alt i alt mener jeg å finne en utvikling i argumentene som brukes for opplæringen fra det enkle, jordnære og direkte nyttige for hver enkelt til begrunnelser som er mer komplekse og sammensatte, og som vektlegger en generell allmenndannelse som skal være grunnlaget for videre utdanning og læring senere i livet. Det ser også ut til at samfunnets behov blir mer fokusert i senere planer ved at det vektlegges at elevene må ha kunnskaper og ferdigheter for å kunne bidra, men også delta, i et stadig mer innviklet samfunn. Det er ikke vanskelig å gjenkjenne en tilsvarende utvikling i det samfunnet skolen utdanner elevene for å mestre.

2.5.4 Endringer i arbeidsmåtene gjennom 100 år

Det har vært en betydelig utvikling i arbeidsmetodene gjennom de vel hundre årene som har gått siden den første nasjonale læreplanen kom. Det kan imidlertid se ut til at endringene – på papiret – ikke er så store som man kanskje kunne tro. "Gammeldags skole" assosieres med leksehøring og lærerstyring, men det inntrykket man får ved å lese læreplanene er noe annerledes. Forskjellene mellom det som foregikk i klasserommene den gangen og det som foregår nå – i alle fall fram til innføringen av L97 – har kanskje ikke vært så store likevel. På den ene side har nok den "gamle" formen for skole sittet igjen i mange klasserom lenge, kanskje helt fram til i dag. På den annen side ser det ut til at det i læreplanene, mer eller mindre helt siden 1922, har vært fokus på elevsentrering og egenaktivitet.

I læreplanen fra 1890 står det lite konkret om arbeidsmetoder, men det ser ut til at "samtale" i klassen er en vanlig form, og da kanskje først og fremst i form av "høring" av elevene. I 1922 sies det noe mer eksplisitt om praktisk arbeid og egenaktivitet for elevene, men fortsatt kan man lett gjenkjenne den tidligere nevnte "gammeldagse" skolen. Med normalplanen av 1939 innføres det imidlertid en god del nye tanker og metoder. Det blir sterkere fokus på at elevene er forskjellige og lærer forskjellig, altså at det er behov for individuell tilpasning, noe som har vært sentralt siden da, og også er meget sterkt vektlagt i dagens plan, L97. Dessuten er planen fra 1939 en såkalt arbeidsskoleplan. Det vil si at elevaktivitet og egenaktivitet betraktes som fundamentalt i læringsprosessen. Dette er prinsipper som går igjen i alle læreplaner senere. I "Plan for forsøk med niårig skole" fra 1960 understrekes det at elevaktiviteten helst bør være skapende, mens dette i mønsterplanen fra 1974 er blitt til at det skal veksles mellom forskjellige elevaktiviteter; reseptive, reproduktive og produktive. Her er altså variasjon kommet inn som et supplement til det å være aktiv for elevene. Hva slags aktivitet har altså også betydning for læringen, ikke bare det å være aktiv.

I tillegg til arbeidsskoleprinsippet legger normalplanen fra 1939 opp til at det skal skapes interesse hos elevene, og at de skal lære å lære. Dette siste har blitt stadig sterkere fokusert gjennom de fire etterfølgende planene. Det å bruke elevenes interesser og evner som motivasjon for læring er heller ikke ukjent i de senere planene. De tre siste planene som har vært eller er i bruk, M74, M87 og L97, er langt på vei bygget opp omkring de samme arbeidsmåtene som dem vi finner i N39. I disse planene finner vi i tillegg noen arbeidsformer som er kommet til underveis. Det gjelder i første rekke prosjektarbeid, temabasert organisering av undervisningen og problembasert opplæring. Alle disse "nye" formene presenteres for alvor i mønsterplanen fra 1987, men blir først etter innføringen av L97 for alvor tatt i bruk i de fleste klasserom som følge av at dette er en obligatorisk plan der stoff og metoder ikke kan velges vekk.

Når det gjelder arbeidsmåter spesielt for naturfag, er det allerede fra 1922 lagt vekt på at elevene skal "gjøre forsøk". Dette blir utvidet i normalplanen fra 1939, der det blir stilt krav om et visst antall elevøvelser i løpet av skoletiden. I de senere planene er det ingen krav til antall gjennomførte øvelser, men det blir til gjengjeld fokusert stadig sterkere på naturviten-

skapelige arbeidsmetoder der aktiviteter som observasjon, kritisk vurdering, etterprøving av forsøk og resultater, feltarbeid og sammenligning av informasjon fra forskjellige kilder er sentrale. I mønsterplanen av 1987 er blant annet et helt hovedemne viet dette temaet. Hvorvidt opplæring i forskningsmetoder, som dette lett kan bli, hører hjemme i den generelle allmennutdannelsen, er en diskusjon det ikke er plass til å ta her.

Arbeidsmåter og læremidler må tilpasses det emnet som er aktuelt og den som skal lære. Når det gjelder geologi, er det viktig at opplæringen foregår i direkte tilknytning til naturen og geologiske fenomener i lokalmiljøet, i alle fall i starten. Dette gjør at kunnskapen kan forankres i kjent materiale – de lokale omgivelsene – og bygge på elevenes allerede eksisterende tanker og oppfatninger, noe som er viktig ut fra tanken om at elevene bygger sine kunnskaper selv, i samspill med omgivelsene og de kunnskapene de allerede har (L97, Driver, 1996). Ut fra en slik tankegang er det også viktig at arbeidsmåtene som benyttes legger opp til elevaktivitet, fortrinnsvis i samarbeid med andre.

2.6 Hva slags geologikunnskaper trenger elevene i dag – og hvorfor?

Hvis vi ser på utviklingen i læreplanen, ser vi at det er mange flere emner knyttet til geologi i dag enn det var for femti år siden. Betyr det at menneskene i dag trenger mer kunnskap om geologiske forhold for å klare seg? Personlig vil jeg nærmest si at det motsatte er tilfelle. For femti eller i alle fall hundre år siden levde de fleste menneskene nærmere naturen og geologien enn det som er tilfelle i dag, og de enkelte avgjørelser som måtte fattes i tilknytning til geologiske forhold var dermed nærmere den enkelte. Årsaken til at mengden emner har økt, er mer knyttet til utdanningskulturen, og at utdanning og skolegang blir stadig viktigere. Nivået på den obligatoriske utdannelsen blir stadig hevet, og kunnskapsmengden i alle fag økes. Dette bør imidlertid ikke gjøres ukritisk. Det er viktig å hjelpe elevene til å få helhet og sammenheng i kunnskapen. Det er derfor helt nødvendig å stille spørsmål om hva det faktisk er viktig å lære dem innenfor de enkelte fagområdene, også geologi, og hvorfor de skal lære nettopp dette. Vurderingen av hva som bør tas med kan for eksempel ta utgangspunkt i argumentene presentert i avsnitt 2.2.

Elevene bør lære noen geologiemner for å kunne delta på en reflektert og kritisk måte i demokratiske beslutninger knyttet til for eksempel arealdisponeringer i et samfunn. Dette kan gjelde miljøvern, byggefarlig grunn eller å utnytte ressurser økonomisk. For å kunne ta standpunkt til ekspertenes utredninger er det viktig å ha et minimum av innsikt i den aktuelle problemstillingen.

For å kunne tilegne seg denne kunnskapen, må imidlertid et grunnlag være lagt. Dette grunnlaget skal de videre vurderingene bygges på. I de basale geologikunnskapene bør man for eksempel finne forståelsen av at geologiske prosesser er del av et kretsløp, selv om det går langsomt. Dette er delvis for å skape en forståelse omkring det å utnytte ressurser på en fornuftig måte, delvis er dette viktig for å forstå at landskapet rundt oss ikke er statisk; ras kan gå på nye steder, grus og sand kan fjernes av en flomstor elv. I tillegg er forståelsen av kretsløp grunnleggende for forståelse av naturen.

Norge er et vakkert land preget av spektakulære geologiske fenomener. Dette er i seg selv en grunn for at det kan være interessant og viktig for norske elever å lære geologi. Dette kan klassifiseres som et kulturelt argument for å lære geologi. Naturen og landskapet er en del av vår felles bakgrunn og referanseramme. De fleste elever er også interesserte i å få innfor-

masjon om og innsikt i sine nære omgivelser. Dette skaper følelse av trygghet og tilhørighet, og vil dessuten være motiverende for læringsprosessen. I tillegg er det å være ute i naturen og forsøke å forstå den en kulturarv som er typisk norsk og som det er vel verdt å ta vare på fordi det er nettopp det. I tillegg er det å lære å bruke naturen som rekreasjon i dag viktigere enn noen gang fordi stadig flere opplever hverdagen som stressende.

Etter min mening er det ikke grunnskolens oppgave å drive direkte opplæring for rekruttering til bestemte yrker eller fag. Det er det ikke plass til i en allmennutdannelse. Likevel er det nødvendig for det norske samfunnet at elever er interesserte i å velge naturfagsrelaterte utdanningsretninger etter den obligatoriske skolen. I denne sammenheng kan det betraktes som skolens fremste oppgave å motivere elevene. De skal motiveres for videre læring og for å fordype seg i naturfag. Her kan elevenes naturlige interesse for lokale naturfenomener, ikke minst de geologiske, brukes på en positiv måte. En slik motivasjon må da i tilfelle skapes i barneskolen og opprettholdes gjennom ungdomsskolen.

2.7 Konsekvenser for utviklingen av et læremiddel

Flere forhold som er kommet fram i læreplananalysen er verdt å ta med seg når et nytt læremiddel skal utvikles. Dette gjelder i første rekke valg av arbeidsmåte og innfallsvinkel til stoffet, men valg av emne har også en viss betydning.

Når det gjelder innfallsvinkel til stoffet, er denne blant annet avhengig av hvilket argument man ser som det viktigste for å lære om det aktuelle emnet. I de siste læreplanene er demokratiargumentet blitt stadig mer sentralt i forhold til mange emner. Det ser ut til at det de siste tjue årene blir sett på som stadig viktigere å ha naturvitenskapelig kompetanse for å kunne delta i de demokratiske prosessene. Det kan også argumenteres for at det samme er nødvendig for å takle den informasjonsflom man utsettes for fra alle typer medier. I læremiddelet blir det da nødvendig å bruke en innfallsvinkel til fagstoffet som tar hensyn til dette; som hjelper elevene til å sette stoffet i sammenheng med naturvitenskapelig kunnskap, men også i forhold til prosesser i samfunnet. Grenselandet mellom naturvitenskapene og samfunnsfagene blir et viktig område i så måte. Likevel er det viktig ikke å glemme at undervisning i naturfag først og fremst skal gi elevene naturvitenskapelig kompetanse. Kulturargumentet er også mye vektlagt i de siste planene. Det å velge en innfallsvinkel som gjør at stoffet skaper felles referanserammer for elevene og gir dem følelse av kulturell tilhørighet er viktig. Dette gjøres blant annet ved å gi temaet lokal tilknytning, og tilknytning til situasjoner elevene kan kjenne seg igjen i, og føler seg trygge på.

Hvilke arbeidsmåter man velger å legge opp til å bruke i læremiddelet er også av betydning. Det blir stadig sterkere vektlagt at variasjon, egenaktivitet og individuell tilpasning er viktig. Dette kan, etter min mening, oppnås ved at det er mulig å benytte seg av flere forskjellige læremidler, ikke nødvendigvis at variasjonen legges inn i ett enkelt. Likevel er det verdifullt også innenfor ett læremiddel at flere sider av elevens kompetanse aktiviseres og utvikles. Begrepene reseptive, produktive og reproduktive arbeidsmåter fra M74 kan være stikkord her. Elevene bør både observere eller på annen måte bruke sansene, lage noe selv og sette ord på det de har lært i løpet av læringsprosessen.

Når det gjelder valg av tema for læremiddelet, ser det ut til, ut fra de siste læreplanene, at det kan være positivt å legge opp til stoff som kan behandles tverrfaglig. Det er også en fordel hvis man kan legge opp til å ta utgangspunkt i emner man vet motiverer og interesserer elevene.

3. IKT – muligheter og realiteter i skolen

Dette kapitlet tar for seg hvilken rolle informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) har hatt og kan eller bør ha i skolen. Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementets handlingsplan for IKT i utdanningen for den nåværende perioden (2000-2003) og den foregående perioden (1996-1999) tas opp. En oversikt over hvordan de to siste læreplanene fokuserer på disse nye mediene beskrives. Status for situasjonen i dag med hensyn til maskinpark og bruk presenteres ved hjelp av data fra SITES-undersøkelsen. Hva som er situasjonen i dag (årsskiftet 2001/2002) presenteres til slutt i kapitlet.

3.1 Intensjoner med IKT i skolen omkring tusenårsskiftet

Siden tidlig på 1980-tallet har det vært en betydelig utvikling når det gjelder muligheter med, og etter hvert også bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT). Dette har hatt innflytelse på bruken av elektroniske hjelpe- og læremidler i skolen. Tidlig på 1980-tallet kom den første Stortingsmeldingen innenfor området: "Datateknologi i skolen" (St. meld. nr. 39 (1983-84)). I 1996 kom den første fireårsplanen: "IT i norsk utdanning. Plan for 1996-99" (KUF, 1995⁵). Dette er en handlingsplan for opprustning av utstyr og kompetanse samt bruk av IKT i utdanningen samt. I denne planen fastslås betydningen av en omfattende og systematisk satsing på informasjonsteknologi (IT) (i senere planer informasjons- og kommunikasjonsteknologi). Dette begrunnes blant annet med:

- Norges ambisjoner om å ha et utdanningssystem i verdenstoppen både når det gjelder kvalitet og innhold. Et godt utdanningssystem må gi kompetanse i bruk av informasjonsteknologi, og samtidig utnytte de muligheter slik teknologi gir for nye opplæringsformer.
- Norsk arbeidslivs behov for å kunne rekruttere kandidater med nødvendig IT-kompetanse.
- Behov for å hindre at det oppstår skille mellom dem som har tilgang til og behersker IT, og dem som ikke har det. Raske nyvinninger, og dermed rask utdatering av utstyr kan gjøre at det blir for dyrt for enkelte å henge med i utviklingen.

Den praktiske målsettingen for planen er formulert som følger:

Norske elever, lærlinger, studenter, lærere og instruktører i grunnskole, videregående opplæring, voksenopplæring og høyere utdanning skal bli personlige EDB-brukere i den forstand at de er i stand til å utnytte IT i læringsarbeid hvor IT kan gi merverdi til læringen og at de har grunnlag for å ta i bruk IT i arbeidsliv og fritid.

(KUF, 1995, s. 14)

Videre står det listet opp seks punkter med forutsetninger for at man skal lykkes med en slik målsetning. Ved siden av punktene som omhandler utbygging av maskinpark og infrastrukt-

⁵ <http://odin.dep.no/archive/cnvattachments/01/01/itpla019.doc>

tur og nødvendigheten av samarbeid mellom aktører og interessegrupper, er det særlig to punkter som er viktige for grunnskolen. Det gjelder forutsetningene om at lærere og veiledere må bli personlige brukere av IT, og at IT må integreres i det enkelte fag tilpasset fagets læringsprosesser og egenart slik at den bidrar til å øke læringsutbyttet i faget.

Dessuten tegner denne handlingsplanen et bilde av mulighetene med IT-verktøy, både de kjente – som bruk av tekstbehandling og regneark – og de ukjente; de mulighetene som ennå ikke er oppdaget eller utviklet. Det sies i tillegg litt om den nye lærerrollen man kan ane konturene av med den nye teknologien, en rolle der lærerne kanskje ikke dominerer det som skjer i klasserommene i samme grad som de har gjort tradisjonelt, men i større grad blir veiledere.

Handlingsplanen legger også vekt på at opplæringen skal gi elevene et nyansert syn på bruk av IT. Det er viktig at også de kritiske vurderingene kommer til uttrykk gjennom undervisningen. Den påpeker også at det er viktig ikke å forherlige de muligheter som bruken av IT i undervisningen gir. IT kan ikke erstatte menneskelig kontakt eller den innsats den enkelte må oppvise for å lære noe.

Handlingsplanen legger fram 31 tiltak fordelt på fem områder. Det er flest tiltak – 15 stykker – knyttet til de didaktiske utfordringene med bruk av IT. Disse har fått overskriften "Bruke for å lære". Det vil si bruk av IT som pedagogisk verktøy i et fag. Dessuten er fire av tiltakene knyttet til "Lære for å bruke", altså ervervelse av ferdigheter og fagkunnskaper innenfor IT. Det er også listet opp tiltak knyttet lærerutdanningen, tekniske forutsetninger og infrastruktur, men disse er det ikke anledning til å gå nærmere inn på her.

Handlingsplanen for nåværende periode heter "IKT i norsk utdanning Plan for 2000 – 2003" (KUF, 2000). På grunnlag av resultater med og erfaringer fra foregående handlingsplan, og dessuten utviklingen som har foregått på IKT-fronten i løpet av fireårsperioden, er det lagt vekt på at planen for 2000-2003 blant annet skal ta opp i seg følgende elementer:

- Økt vekt på pedagogisk bruk av IKT
- Fortsatt fokus på kompetanseutvikling for lærerne når det gjelder IKT
- Hvilke behov arbeidslivet og den enkelte har når det gjelder IKT-kompetanse
- Fortsatt fokus på jenter/kvinner og IKT

Mens det i målformuleringen i handlingsplanen for perioden 1996-99 ble lagt vekt på å utvikle den enkeltes IKT-ferdigheter som personlig bruker, går målformuleringen for 2000-2003 noe lengre, blant annet for å markere at IKT ikke er noe som kan ses isolert fra utviklingen i utdanningssystemet, men skal være et sentralt virkemiddel. Målformuleringen i denne handlingsplanen lyder:

IKT i utdanningen skal bidra organisatorisk, faglig og pedagogisk til et utdanningssystem som utvikler og utnytter IKT som fag og som utnytter fullt ut de muligheter IKT gir i undervisning og læring, slik at den enkeltes og samfunnets kompetansebehov imøtekommes.

(KUF, 2000, s. 9)

Når det gjelder pedagogisk tilrettelegging og bruk av IKT, er dette et hovedsatsningsområde i denne perioden. Økt fokus på hvordan IKT kan bedre kvaliteten i undervisning og læring er

her satt opp som en nasjonal utfordring. Det samme gjelder utvikling av nye og varierte læringsformer som stimulerer til aktivitet, selvstendighet og samarbeid.

3.2 Informasjonsteknologi i læreplanene fra 1987 og 1997

Informasjonsteknologi kom for første gang inn som emne i læreplanen i M87. Under overskriften "Læremidler" i kapittelet "Læringsmiljø og arbeidsmåter" er det et eget avsnitt om bruk av data- og medieteknologi som hjelpemiddel i undervisningen. Det står blant annet:

Data- og medieteknologien gir grunnlag for å utvikle en rekke lære- og hjelpemidler. Denne teknologien er blant annet egnet til å skape oversikt over, systematisere, forenkle og konkretisere lærestoffet, og lette læringsarbeidet for elevene. Datateknologien byr også på mange muligheter i forhold til å visualisere lærestoff og simulere situasjoner.

(M87, s. 57)

Her kommer det fram at man allerede på 1980-tallet brukte datamaskinen i flere roller i opplæringen, men det går også fram at maskinen først og fremst var tenkt brukt til å systematisere, forenkle og skape oversikt over stoffet, altså i første rekke som et verktøy og et hjelpemiddel, selv om andre muligheter også står nevnt. Om pedagogisk programvare står det blant annet:

Pedagogisk programvare vil være tilgjengelig til bruk i de fleste fag, og vil være laget ut fra det formål å arbeide med et spesielt tema i et spesielt fag.... Gode pedagogiske programmer er en forutsetning for å kunne utnytte de læringsmulighetene som data- og medieteknologien byr på.

(M87, s. 57)

Selv om den tidlige programvaren kan regnes som nokså primitiv i utforming og funksjon i forhold til de muligheter som finnes i dag, kan man her se begynnelsen på en voldsom utvikling også når det gjelder bruk av IKT som pedagogisk verktøy.

Også i kapittelet "Fagplaner og tverrfaglig undervisning" i M87 står data nevnt. Det er regnet som et emne som krever tverrfaglig tilnærming. Her fokuseres det i stor grad på å lære *om* data, i motsetning til å lære *med* data. I tillegg finnes det litt om datateknologi i fagplanene. I orienteringsfaget er det så vidt nevnt som delemne under hovedemnet "Kommunikasjon, drama, bilde og medier", og "innsamling og behandling av data" samt "datateknologi i samfunnet" er nevnt som stikkord her. I samfunnsfag kommer edb inn på samme måte, under hovedemnet "Å studere samfunnet". Her står edb nevnt som hjelpemiddel under delemnet "Søking etter, innsamling, bearbeiding, vurdering og presentasjon av informasjon". Dessuten er "Datateknologi, anvendelsesområder og konsekvenser for individ og samfunn" nevnt som stikkord både under "Naturgrunnlag, nærings- og arbeidsliv og økonomi" og "Kommunikasjon, medier og påvirkning". Her dreier det seg om å lære *om* datateknologi, ikke *med*.

I naturfag er ett av hovedemnene "Informasjons- og datateknologi". Her heter det:

Gjennom arbeidet med dette emnet skal elevene få kjennskap til de tekniske sider ved bruk av datamaskiner. Informasjons- og datateknologien kan få store konsekvenser for det enkelte menneske og dets miljø.....Elevene må lære om

hvordan denne teknologien virker og anvendes, for å gjøre seg nytte av den og påvirke utviklingen.

(M87, s. 249)

I denne mønsterplanen er altså IT enten behandlet som et verktøy først og fremst, eller også betraktes informasjonsteknologien på et vis utenfra; man ser på rollen teknologi har i samfunnet.

I løpet av de ti årene som har gått fra mønsterplanen av 1987 kom til læreplanverket av 1997 overtok, har det skjedd en betydelig utvikling på datafronten. Mest åpenbar er kanskje den kraftige økningen i bruk av Internett. Stadig flere bruker Internett privat eller i jobbsammenheng, og stadig mer kommuniseres via nettet. Dette kommer da også fram ved at betegnelsen "informasjonsteknologi", IT, er endret til "informasjons- og kommunikasjonsteknologi", IKT. Utviklingen avspeiler seg også i læreplanverket fra 1997, både i den generelle delen og i læreplanene for de enkelte fag.

Som i planen fra 1987, regnes også i denne planen informasjons- og kommunikasjonsteknologi som et tverrfaglig emne som bør behandles innenfor flere fag. Dessuten står det et avsnitt om informasjonsteknologi i "Prinsipp og retningslinjer for opplæringa i grunnskulen":

Opplæringa skal medverke til at elevane utviklar kunnskap om, innsikt i og holdningar til utviklinga av informasjonssamfunnet og informasjonsteknologien. Elevane bør utvikle evne til å kunne nytte elektroniske hjelpemiddel og medium kritisk og konstruktivt og som praktisk reiskap i arbeidet med fag, tema og prosjekt. Informasjonsteknologi kan setje elevar i stand til å nytte databasar i inn- og utland.

(L97, s. 78-79)

I de læreplanene for de enkelte fagene står det noe om hvordan informasjonsteknologi kan benyttes i det aktuelle faget. De fag som er av interesse for denne hovedfagsoppgaven er samfunnsfag og natur- og miljøfag. Under "Arbeidsmåtar i faget" i samfunnsfag står det:

Informasjonsteknologien opnar for andre og nye arbeidsmåtar i faget. Han gjer det mogleg for elevane å delta i eit større fellesskap gjennom å kommunisere med menneske frå store delar av verda og innbyr på denne måten til sjølvstendig læring.

(L97, s. 176)

Dette tas også opp under "Arbeidsmåtar" i læreplanen for natur- og miljøfag. Her står det, om informasjonsteknologi som hjelpemiddel:

Informasjonsteknologi er eit naturleg hjelpemiddel. Denne teknologien kan brukast der det er nyttig for faget, og der det kan gi faget nye kvalitetar, til dømes når ein skriv, utvekslar informasjon med andre skular og institusjonar, bruker databasar for å søkje informasjon, legg til rette resultat, synleggjer spesielle prosessar og fenomen og bruker simuleringsmodellar.

(L97, s. 207)

I den siste planen gis det klarere uttrykk for et behov for aktivt å ta stilling til bruk av informasjonsteknologi i forskjellige sammenhenger, men også for at den enkelte må beherske slike hjelpemidler. Det legges imidlertid ikke vekt på forståelsen av det tekniske aspektet ved IT, i motsetning til i naturfag i M87. I L97 er det også nevnt flere områder for anvendelse av informasjons- og kommunikasjonsteknologi, ikke minst når det gjelder

kommunikasjon. Den viktigste forskjellen på de to planene er kanskje likevel at det i L97 i mye større grad legges opp til at informasjonsteknologien skal åpne for nye arbeidsmåter i fagene i forhold til det som var tilfelle i M87, da man knapt ante hvilke muligheter det lå i mediet. Med innføringen av L97 ser det dessuten ut til at IKT er tenkt å være et naturlig redskap å bruke og en selvfølgelig del av det daglige arbeidet i skolen.

3.3 Dagens tilstand – data fra SITES

For å si noe om hvordan tilstanden er i skolen i dag når det gjelder maskiner og programvare, presenteres noen data fra SITES-undersøkelsen, "Second International Technology in Education Study". Dette er en internasjonal komparativ undersøkelse som har til hensikt å kartlegge bruken av IKT i undervisning og læring på forskjellige klassetrinn i skolen. I alt har 26 land deltatt i undersøkelsen som har sett på tre populasjoner, barnetrinn, ungdomstrinn og videregående skole. SITES undersøker blant annet graden av dekning når det gjelder maskiner og annet utstyr. Dessuten er det undersøkt hvordan IKT brukes i dag. Undersøkelsen ble gjennomført våren 1999 (Quale, 2000⁶).

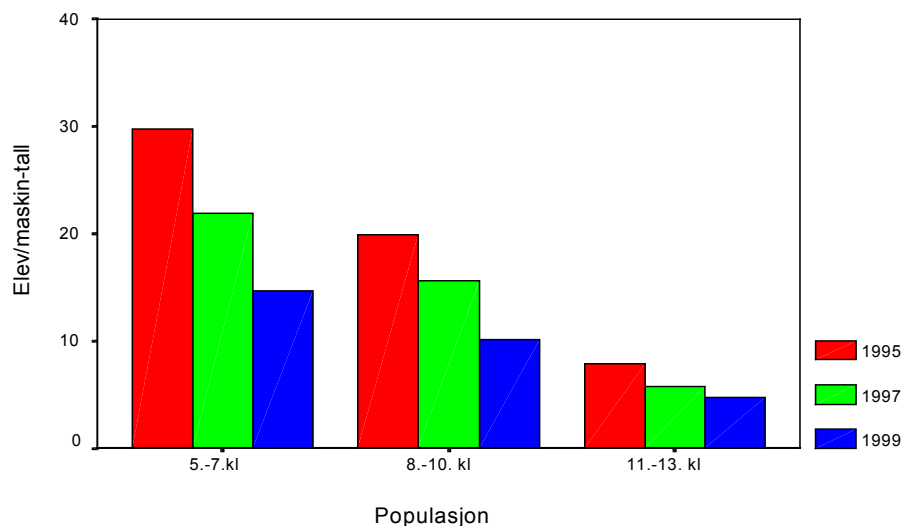
Undersøkelsen viser at Norge ligger bra an internasjonalt når det gjelder datamaskintetthet, spesielt på videregående skole, der det bare er Singapore som har bedre dekning. Maskintettheten i norske skoler har økt betraktelig i perioden fra 1995 til 1999, ikke minst på barnetrinnet. Tallene i tabellen under (3.3.a) viser elev/maskintall, altså hvor mange elever det er pr maskin.

Tabell 3.3.a Elev/maskintall i norske skoler, utvikling 1995-1999 (Quale, 2000)

Klassetrinn	1995	1997	1999
Populasjon 1 (Barnetrinn)	29,7	21,9	14,7
Populasjon 2 (Ungdomstrinn)	19,9	15,6	10,5
Populasjon 3 (Videregående skole)	7,8	5,7	4,7

Figur 3.3.a viser tallene fra tabellen over framstilt i søylediagram.

⁶ <http://www.ils.uio.no/forskning/sites/modull/rapport.doc>



Figur 3.3.a Elev/maskintallet i norske skoler, utvikling over tid (Quale, 2000, s.19)

SITES har også undersøkt tilgangen til Internett og diverse programvare i de tre populasjonene. Når det gjelder tilgang til Internett, har vel halvparten av barneskolene på landsbasis elevmaskiner med tilknytning til Internett (56 %). For ungdomstrinnet er det 82 % av skolene som har Internetttilgang for elevene, mens det for de videregående skolene dreier seg om bortimot alle (97 %) (Quale, 2000, s. 34).

De fleste skolene i alle tre populasjoner er utstyrt med tekstbehandlingsprogram som elevene har tilgang til å bruke. Det er snakk om en dekning på langt over 90 prosent på landsbasis. For regneark er det noe lavere dekning i barneskolen (populasjon 1), med 88,2 %, mens det i de to andre populasjonene er høyere dekning enn for tekstbehandling (Quale, 2000, s. 40-43).

Når det gjelder pedagogisk programvare, er forholdene innenfor naturfagene er av størst interesse. I alle tre populasjonene finnes det mer pedagogisk programvare for matematikk, norsk og fremmedspråkene enn for naturfagene (fysikk, biologi og kjemi). Samfunnsfag ligger et sted midt i mellom. Se tabell 3.3.b under.

Tabell 3.3.b Prosentandel av norske skoler som har tilgang til pedagogisk og annen programvare i følge SITES (Quale, 2000)

	Internett-tilgang	Tekstbehandling	Regneark	Pedagogisk programvare						
				Fysikk	Biologi	Kjemi	Samf.fag	Fremmed-språk	Matematikk	Norsk
Populasjon 1 (Barnetrinn)	56	95,7	88,2	10,8	20,3	3,6	34,3	54,5	92,8	92,4
Populasjon 2 (Ungdomstr.)	82	98,6	99,2	21,9	23,9	15,0	32,8	66,8	82,3	82,5
Populasjon 3 (Videregående)	97	99,5	99,7	41,1	25,9	28,8	40,8	56,0	46,4	56,5

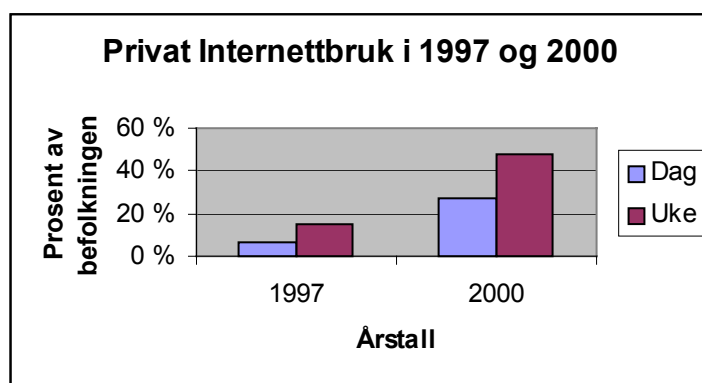
SITES-undersøkelsen sier imidlertid ingenting om hvordan og i hvilken grad programmene brukes i arbeidet med fagene og i undervisningen.

3.4 Et felt i fortsatt utvikling

Det har vært en eksplosjonsartet utvikling i bruk av IKT de siste årene, både i privat sammenheng og i bedrifter. Dette går verken fram av læreplanene eller handlingsplanene, men det gjør spørsmål om bruk av IKT i opplæringen ytterst relevante. Statistikk fra Statistisk sentralbyrå⁷ viser at antallet brukere av Internett en gjennomsnittsdag har økt fra 7 prosent i 1997 til 27 prosent i 2000. I løpet av en gjennomsnittsuke var 48 prosent innoom Internett minst en gang i 2000. I 1997 var dette tallet 15 prosent (Vaage, 2001⁸, s.60). Tallene er framstilt i figur 3.4.a.

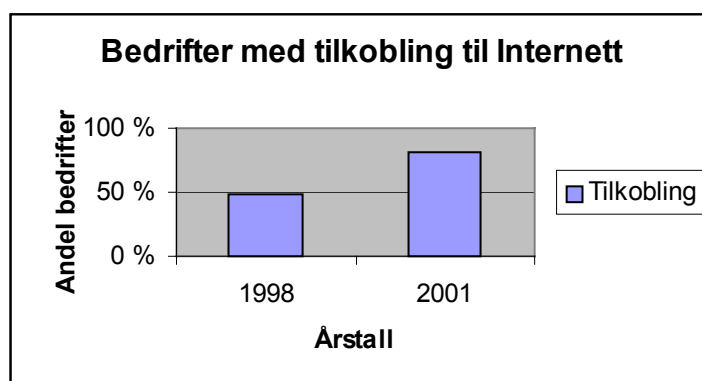
⁷ Statistisk sentralbyrås IKT-sider <http://www.ssb.no/emner/10/03/ikt/>

⁸ <http://www.ssb.no/emner/07/02/30/medie/sa42/internett.pdf>



Figur 3.4.a Andel av befolkningen som bruker Internett daglig og ukentlig i 1997 og i 2000

Når det gjelder bedrifter, har utviklingen vært betydelig også her. I 1998 hadde 40 prosent av alle bedrifter med mer enn ti ansatte Internetttilgang. I løpet av 2001 regner man med at dette har økt til 81 prosent (Pilskog et al, 2001⁹, s.16). Tallene er framstilt i figur 3.4.b.



Figur 3.4.b Andel av bedrifter med Internetttilkobling i 1998 og i 2001

I forhold til en slik utvikling kan skolene fort sakke akterut selv om det lages handlingsplaner og settes inn en rekke tiltak for at de skal kunne henge med.

For å illustrere at IKT i utdanning er et felt som for tiden har mye oppmerksomhet både politisk og for øvrig, kan det nevnes at statsminister Kjell Magne Bondevik i sin nyttårstale i 1. januar 2002 spesielt nevnte at det i løpet av 2002 og 2003 skal gis tilbud til 40 000 lærere om etterutdanning i pedagogisk bruk av IKT og Internett. At dette kan være nødvendig, tyder en artikkel i Aftenposten fra 18. desember på: Her siteres en MMI-undersøkelse som viser at bare 13 prosent av elevene i videregående skole mener at skolen, det vil si lærerne, er deres viktigste kilde til IT-kunnskap. (Haugnes, 2001) Det går også fram at de fleste elevene har bedre maskiner hjemme enn det som finnes på skolen.

Det er likevel ikke bare å sette seg foran datamaskinen og regne med at læring skjer så fort informasjons- og kommunikasjonsteknologien er involvert. Det er tvert i mot viktig å sørge for at den nye teknologien ikke tar oppmerksomheten vekk fra det faglige emnet som skal læres. Som følge av den store satsningen på pedagogisk bruk av IKT og den fortsatt kraftige utviklingen innenfor datateknologien, er det imidlertid for tiden stor interesse for forskning

⁹ http://www.ssb.no/emner/10/03/rapp_ikt/rapp_200142/rapp_200142.pdf

og utvikling på områder knyttet til læring med IKT. Det er etter hvert i ferd med å utvikles gode programmer og programplattformer basert på mange års forskning på læring generelt og læring med datamaskiner som støtte i læringsprosessen spesielt. Ett av disse læringsmiljøene basert på Internett er WISE, Web-based Inquiry Science Environment, som er brukt i utviklingen av programmet "Norske jordarter". Programmet og programplattformen beskrives nærmere i kapittel 4.

4. Et læremiddel som kombinerer IKT og geologi

Med utgangspunkt i læreplanen og programplattformen WISE har jeg utviklet et nettbasert undervisningsprogram om norske jordarter for ungdomstrinnet. I dette kapitlet presenteres bakgrunnen for å utvikle et elektronisk læremiddel. Læringsmiljøet WISE blir også presentert sammen med en beskrivelse av prosessen med å utvikle læremidler fra denne plattformen. Så presenteres undervisningsprogrammet "Norske jordarter", og innholdet vurderes i lys av gjeldende læreplaner og det pedagogiske rammeverket i WISE. Betingelsene et slikt læremiddel møter i skolen drøftes.

4.1 Hvorfor velge et elektronisk læremiddel om geologi i grunnskolen?

I gjennomgangen av de nasjonale læreplanene viste det seg at det ikke først og fremst er mangel på geologi i læreplanene som gjør at dette fagområdet tilsynelatende er lite synlig i undervisningen. De geologirelaterte emnene hadde riktignok liten plass i de tidligste planene, men i de senere planene finner vi alle de viktigste områdene fra faget nevnt. Det er mer nærliggende å tenke seg at det er i implementeringen av planen at disse emnene forsvinner. Undersøkelsen av lærernes forhold til geofag og geologi fra 2000 (se 1.4) viser at det hersker en betydelig grad av usikkerhet knyttet særlig til geologiemnene. Dette har sannsynligvis ført til at disse emnene har blitt nedprioritert eller valgt bort, i alle fall i den perioden læreplanene var rammeplaner.

I læreplanverket fra 1997 er hovedmomentene i mye større grad forpliktende enn det som var tilfelle for stikkordene fra de to foregående planene, og man skulle derfor vente at lærere legger opp til en undervisning som også omfatter alle, i det minste de fleste geologiemnene som er nevnt. Lærernes usikkerhet i forhold til disse temaene gjør det imidlertid usikkert hvor mye vektlagt geologien blir, og hvor vidt undervisningen innenfor dette fagområdet blir engasjerende for elevene. Et nettbasert læremiddel som presenterer deler av dette stoffet, kan være arbeidsbesparende for lærerne og gjøre faget mer interessant for elevene.

De senere årene har nye læremidler, ikke minst de elektroniske, begynt å påvirke det som skjer i klasserommene. Bruk av IKT gjør at mer og nyere informasjon enn det som står i læreboka om et emne relativt lett kan hentes inn, og IKT er ikke lenger bare et verktøy til skriving og informasjonssøk, men kan brukes som et pedagogisk verktøy i læringsprosessen. Ved siden av at et elektronisk læremiddel gir store muligheter for varierte arbeidsmåter, er dette i tillegg et medium som motiverer elevene. Det er etter hvert langt på vei blitt deres hjemmebane. Mange er vant til å bruke datamaskiner og andre medier til å innhente informasjon. De opplever det som inspirerende og avvekslende å bruke pedagogisk programvare eller Internett i læringsprosessen.

Den relativt selvstendige arbeidsformen WISE-programmene legger opp til, gir læreren større mulighet for å gå rundt og veilede elevene individuelt eller i små grupper. Store deler av tiden foran skjermen er programmet selvinstruerende, og gir elevene anledning til å

arbeide i sitt eget tempo. Dette gjør at WISE-programmer også kan være godt egnet til bruk i prosjektarbeid.

4.2 Bakgrunnen for undervisningsprogrammet "Norske jordarter"

Med utgangspunkt i min bakgrunn i geologi, min erfaring med å undervise dette faget, læreres mangelfulle kompetanse innenfor området og dagens muligheter med IKT har jeg valgt å lage et elektronisk læremiddel som tar for seg norske jordarter. Programmet tar utgangspunkt i typiske norske forhold, og legger opp til at undervisningen skal være en kombinasjon av læring ved datamaskinen og feltarbeid, eventuelt også laboratoriearbeid hvis læreren ønsker det. Dette springer ut fra et ønske om at bruk av IKT ikke skal erstatte andre praktiske aktiviteter, men heller fungere som en oppfordring til å arbeide med det aktuelle temaet også i andre omgivelser. I natur- og miljøfag er det viktig å benytte seg av naturen som kilde til forståelse og inspirasjon, noe også flere av læreplanene hevder. Det er i tillegg viktig å knytte kunnskapene elevene får om jordarter til lokalmiljøet hvis det skal oppleves relevant for dem og være til hjelp for dem i framtiden, for eksempel hvis de som deltakere i lokaldemokratiet skal være med på å ta avgjørelser knyttet til arealutnyttelse.

Jordartene ble valgt som tema fordi dette er ett av de fagområdene i geologi lærerne føler seg mest usikre på, og dermed et område der et nytt læremiddel vil kunne komme best til nytte. Sommeren 2000 kom det i tillegg i stand et samarbeidsprosjekt mellom WISE-Norge og Olav Prestvik, Institutt for jord- og vannfag ved Norges landbrukshøgskole om utvikling av WISE-programmer om jord. Undervisningsprogrammet "Norske jordarter" har sitt utspring i dette samarbeidet. En del av stoffet som er tatt med i programmet kan kanskje sies å ha en ingeniørgeologisk vinkling. Årsaken til dette er at jeg selv har en god del ingeniørgeologiske emner i min utdanning, og dermed er mye av min geologiske kompetanse knyttet til dette området. Dette kan dessuten gi stoffet en praktisk og samfunnsrettet vinkling.

Jeg har valgt å lage et program primært for ungdomsskolen fordi det er på dette trinnet mye av den viktigste geologiopplæringen ligger. Det er herfra mange av elevene får sin geologiske allmennkompetanse. Siden hovedtyngden av geologiennene i ungdomstrinnet ligger til 8. klasse etter L97, er programmet først og fremst beregnet for dette trinnet. Det er imidlertid fullt mulig å bruke det, for eksempel i prosjektarbeid, av både eldre og yngre elever. Mange av emnene det arbeides med er dessuten meget sentrale når det gjelder geologiennene som er satt opp som hovedmomenter for mellomtrinnet.

4.3 WISE

Programmet er laget med utgangspunkt i WISE (Web-based Inquiry Science Environment)¹⁰, et læringsmiljø på Internett som tilbyr undervisningsprogrammer i naturfaglige emner. Den har sin opprinnelse ved University of Berkeley i California, og er utviklet over en tiårsperiode under ledelse av professor Marcia Linn. I utgangspunktet ble datateknologien brukt til å bearbeide data knyttet til laboratorieforsøk i naturfag, men etter hvert har prosjektet gått over til å bli noe mer. I dag utvikles det diverse programmer tilpasset forskjellige tema innenfor naturfagsundervisningen, og man har etter hvert bygget

¹⁰ <http://wise.berkeley.edu>

opp et "bibliotek" av amerikanske programmer. WISE-Norge er et samarbeidsprosjekt mellom Universitetet i Oslo og Norges teknisk-naturvitenskaplige universitet, NTNU, i Trondheim. Innenfor prosjektet utvikles WISE-programmer tilpasset norske læreplaner og aktuelle spørsmål i den norske samfunnsdebatten. Den norske plattformen har fra januar 2002 navnet Viten.no¹¹, og er en bearbeidet versjon av den amerikanske WISE-plattformen.

4.3.1 Hva er et WISE-program?

Et WISE-program tar for seg et aktuelt emne eller en kontrovers knyttet til naturfag. Programmene er tilpasset forskjellige klassetrinn i grunnskolen og videregående skole. Elevene arbeider med emnene gjennom blant annet faktapresentasjoner, diskusjoner og oppgaveløsning. WISE bruker Internett til å hente inn informasjon og til å utveksle meninger. Dette foregår kontrollert ved at sidene som brukes er silt, spesiallaget eller tilpasset det temaet det arbeides med, og det aktuelle alderstrinnet. Elevenes arbeid blir lagret på en "server" og kan vurderes og kommenteres av læreren. De forskjellige undervisningsprogrammene blir til ved samarbeid mellom eksperter på det aktuelle fagområdet, lærere, fagdidaktikere og eventuelt en spesialist på programmering av WISE-programmer.

Vi kan dele WISE-programmene i to grupper:

1. Programmer bygget opp rundt kontroverser. Disse tar for seg problemstillinger som ikke har noen entydig løsning. Det kan være at vitenskapen ikke er kommet fram til en entydig forklaring ennå, eller det kan være et problem der motstridende interesser er involvert. Elevene oppfordres til å sette seg inn i flere sider av saken, og om mulig danne seg sitt eget standpunkt. Eksempel på dette er programmet "Ulv i Norge" (Erlie, 2001¹²).
2. Programmer bygget rundt tradisjonelle emner i naturfagundervisningen. WISE-programmet blir da et supplement til den vanlige undervisningen eller et alternativ til andre undervisningsmetoder. Det er særlig fordelaktig å bruke WISE-programmer i emner som er lettere å forklare ved hjelp av datasimuleringer, eller der forsøk av en eller annen grunn er vanskelig å gjennomføre i virkeligheten, men kan gjennomføres virtuelt, for eksempel forsøk med radioaktiv stråling, slik som i programmet "Radioaktivitet"¹³. Det er også mulig å lage enheter som legger opp til å kombinere læring ved datamaskinen med andre arbeidsmåter, for eksempel laboratorie- eller feltarbeid. "Norske jordarter" hører med i denne gruppen.

Meningen er at det etter hvert skal bygges opp et bibliotek av programmer som gir naturfaglærere mulighet til å velge WISE der de synes det passer best med egne arbeidsmåter og opplegg.

4.3.2 Det pedagogiske rammeverket for WISE

Læringsmiljøet WISE bygger på forskning som for det første undersøker hvordan man kan lage et naturfagspensum som hjelper elevene til en dyptgående forståelse av naturviten-

¹¹ <http://viten.no> Logg inn med brukernavn **demo** og passord **demo**.

¹² Programmet finnes også på <http://viten.no> Logg inn med brukernavn og passord **demo**.

¹³ Programmet finnes på <http://viten.no> Logg inn med brukernavn og passord **demo**.

skapene og deres egenart, og dessuten undersøker hvordan informasjons- og kommunikasjons-teknologi kan støtte elevene når de utvikler sin forståelse av naturvitenskap. Basert på denne forskningen er man kommet fram til fire grunnleggende ideer som til sammen utgjør et rammeverk for læring, "Scaffolded Knowledge Integration Framework", forkortet SKI (Linn & Hsi, 2000). Dette rammeverket er også ment å være til hjelp ved utvikling av læremidler, slik at de på best mulig måte skal støtte elevene i deres læringsprosess. Ideene bygger på anerkjente pedagogiske teorier som det ikke er rom for å gå inn på her.

De fire ideene er:

1. **Gjøre naturvitenskap tilgjengelig for den enkelte** – fordi naturvitenskapelig kunnskap ofte virker fjernt fra elevenes verden, og lite relevant for dem. Dette gjøres ved at de temaene og eksemplene som velges ligger nærmest mulig opp til stoff elevene kjenner fra før. Dessuten oppfordres elevene hele tiden til å tenke over og være seg bevisste de forestillingene de har i tilknytning til emnet som behandles. Dette gjøres for at den enkelte skal utvikle stadig mer vidtfavnende og anvendelige vitenskapelige ideer i tilknytning til hverdagssituasjoner.
2. **Synliggjøre tankeprosessene** – slik at elevene skal bli bevisst hvilke forestillinger de har om et fenomen og hvorvidt deres egen forestilling skiller seg fra andres eller fra en vitenskapelig oppfatning. Dette gjøres ved at elevene stadig skal gi uttrykk for sine tanker og ideer om et bestemt emne på forskjellige måter. De blir også oppfordret til å forklare hvordan de tenker. Samtidig skal de og så se på og vurdere andres, både jevnaldrende og vitenskapsfolks, forestillinger om samme emne ved å lese det disse har skrevet eller på annen måte har uttrykt. På denne måten vil de få anledning til å bli bevisst sine egne forestillinger om det aktuelle fenomenet, og vurdere disse opp mot andres slik at de, om ønskelig, kan justere sin egen kunnskap.
3. **Lære gjennom samarbeid** – fordi læring ikke oppstår i et vakuum, men i samhandling med andre mennesker. Dette gjøres ved at elevene samarbeider hele veien. Det er lagt opp til at to og to arbeider sammen ved en datamaskin, og de oppfordres til å diskutere med og lytte til hverandre og sammenholde sine oppfatninger. Det er også lagt opp til aktiviteter der gruppene utveksler tanker og ideer gjennom at de bruker nettverket i forskjellige typer oppgaver der de skal presentere argumentene og tankene sine om et emne for hverandre.
4. **Fremme livslang læring** – slik at elevene gjennom hele livet kan gjøre bruk av de redskaper de har lært seg å bruke gjennom WISE når de kommer i situasjoner der de er nødt til å ta standpunkt til eller benytte seg av naturvitenskapelig kunnskap. Dette gjøres ved å få elevene til å reflektere rundt egne og andres vitenskapelige oppfatninger. Dette skal gjøre dem i stand til å vurdere argumenter og selv lage seg sine egne, holdbare argumenter.

Ideene presenteres også på hjemmesidene til WISE¹⁴.

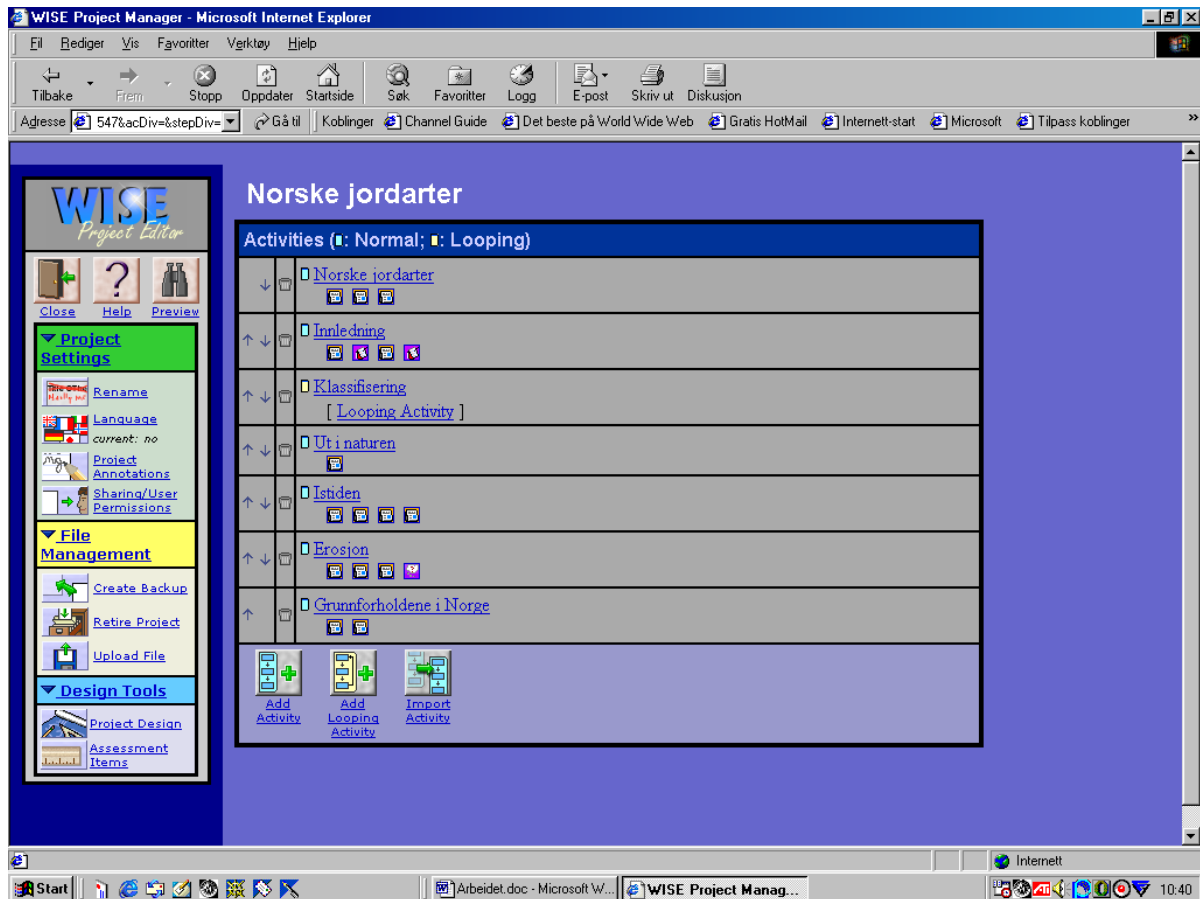
4.3.3 Verktøyene i WISE

Verktøyene som brukes i WISE-programmene er laget for å kunne fremme en eller flere av de fire ideene beskrevet i 4.3.2, og kan grupperes i seks kategorier etter hvilken funksjon de

¹⁴ <http://wise.berkeley.edu/pages/about.php>

er ment å ha i programmet. Kategoriene som brukes er datainnsamling og –analyse, presentasjon av informasjon, samarbeid med andre i klassen, refleksjon og respons, videreutvikling av ideer og bruk av kontrollstrukturer i programmet (WISE-Berkeley¹⁵). Hvilke verktøy som tas i bruk er avhengig av programmets innhold og struktur. Noen verktøy brukes i så å si alle programmer, som for eksempel informasjonsside til presentasjon av det stoffet elevene skal reflektere over, mens andre er mer tilpasset spesielle funksjoner, for eksempel verktøyene knyttet til datainnsamling. I tabell 4.3.3.a er verktøyene som er brukt eller kan være aktuelle å bruke i programmet "Norske jordarter" beskrevet.

Figur 4.3.3.a viser "project manager"-siden i WISE. Herfra lages og redigeres programmene.



Figur 4.4.3.a "Project manager" i WISE

¹⁵ <http://wise.berkeley.edu/develop/top.php> Logg inn med brukernavn **demo user** og passord **demo**

Tabell 4.3.3.a Verktøy som brukes i WISE

Verktøy	Beskrivelse	Aktuelle SKI-ideer	I "Norske jordarter"
Informasjonsside ("Display page") Til presentasjon av informasjon	Brukes til presentasjon av informasjon. Kan inneholde tekst bilder, animasjoner, lyd, tabeller eller lenker.	Gjøre naturvitenskap tilgjengelig Synliggjøre tankeprosessene Fremme livslang læring	Brukt ofte, for eksempel i trinnet "Farlig grunn" i innledningsaktiviteten
Ekstern URL ("Outside URL") Til presentasjon av informasjon	Brukes om man ønsker å legge inn lenker til eksterne sider.	Gjøre naturvitenskap tilgjengelig Synliggjøre tankeprosessene Fremme livslang læring	Brukt i trinnet "jordartene" i aktiviteten "Norske jordarter"
Klassediskusjon over nettet ("Discussion") Til samarbeid med andre i klassen	Brukes til klassediskusjoner. En innledning legges inn, og så diskuterer elevene på nett med hverandre.	Lære gjennom samarbeid Synliggjøre tankeprosessene Fremme livslang læring	Kan brukes i avslutningsdiskusjonen i programmet
Vis og forklar ("Show 'N Tell") Til samarbeid med andre i klassen	Elevene kan velge ut arbeid de har gjort i programmet, legge til kommentarer og presentere det for klassen.	Lære gjennom samarbeid Synliggjøre tankeprosessene Gjøre naturvitenskap tilgjengelig Fremme livslang læring	Kan brukes ved presentasjon av fortellinger skrevet til folketro i tilknytning til spor etter istiden
Notater ("Notes") Til refleksjon og respons	Brukes når elevene skal formulere tankene sine om et tema. En oppgaveform der elevene skal svare på ett eller flere spørsmål.	Synliggjøre tankeprosessene Gjøre naturvitenskap tilgjengelig Lære gjennom samarbeid Fremme livslang læring	Brukt i trinnet "Hva vet du?" i innledningsaktiviteten
Egentest ("Self test") Til refleksjon og respons	Flervalgsoppgaver som kan brukes til å teste faktakunnskaper som en kort oppsummering. Elevene får umiddelbar tilbakemelding.	Synliggjøre tankeprosessene Gjøre naturvitenskap tilgjengelig	Brukt i trinnet "Hva vet du nå?" i aktiviteten om erosjon
Studentvurdering ("Student Assessment") Til refleksjon og respons	Test med både flervalgssvar og essaysvar der elevene ikke får mulighet til å rette opp det de har svart etter at de har levert. Kan brukes til å vurdere elevene.	Synliggjøre tankeprosessene	Kan legges inn istedenfor "Hva vet du nå?"-testen i aktiviteten om erosjon

Verktøy	Beskrivelse	Aktuelle SKI-ideer	I "Norske jordarter"
Studentjournal ("Student journal") Til refleksjon og respons	Elevene lager en tekst de kan vende tilbake til og endre i løpet av programmet etter hvert som de får nye ideer eller kommer til nye erkjennelser.	Synliggjøre tankeprosessene Gjøre naturvitenskap tilgjengelig Fremme livslang læring	Kan brukes for å få den enkelte til å se sin egen utvikling i forhold til for eksempel forståelse av nytten av de enkelte jordartene
SenseMaker ("SenseMaker") Til videreutvikling av ideer	Elevene grupperer ord og utsagn ved å dra dem inn i oppsatte rammer på skjermen, eller ved selv å lage rammer, for eksempel for å vise hvilket argument utsagnet støtter.	Synliggjøre tankeprosessene Fremme livslang læring Gjøre naturvitenskap tilgjengelig	Kan brukes til å lage prioriteringer for bruk av løsmasseressurser
WiseDraw ("WiseDraw") Til videreutvikling av ideer	Et enkelt tegneprogram der elevene for eksempel skal plassere symboler på et kart.	Synliggjøre tankeprosessene Gjøre naturvitenskap tilgjengelig	Kan brukes til å plassere områder med kvikkleire på Norgeskartet
Spørrespill ("Quizgame") Utviklet i Norge	Et brettspill på nett der elevene lager spørsmål til det aktuelle emnet som må besvares rett for å kunne flytte. Spørsmålene som blir laget brukes av alle.	Synliggjøre tankeprosessene Gjøre naturvitenskap tilgjengelig	Kan legges inn istedenfor "Hva vet du nå?"-testen i aktiviteten om erosjon
Lag spørsmål ("Quizmaker") Utviklet i Norge	Elevene skal lage tester med et visst antall flervalgsspørsmål som andre grupper i klassen kan besvare.	Synliggjøre tankeprosessene Gjøre naturvitenskap tilgjengelig	Kan legges inn istedenfor "Hva vet du nå?"-testen i aktiviteten om erosjon

4.4 Innholdet i WISE-programmet "Norske jordarter"¹⁶

Det er nødvendig at et læremiddel oppfyller visse krav hvis det skal kunne brukes. Hvilke krav som stilles, er avhengig av hva læremiddelet skal brukes til, hvem som skal bruke det og hvilke fag eller emner det skal formidle. I læreplanverket fra 1997 heter det i den generelle delen blant annet:

Aktive formidlere trenger gode hjelpemidler. Lærebøker og andre læremidler er vesentlig for undervisningens kvalitet. De må derfor utformes og brukes i samsvar med prinsippene i den nasjonale læreplanen.

(L97, s. 33)

¹⁶ <http://wise.berkeley.edu/student/topFrame.php?projectID=547> Logg inn med brukernavn **demo user** passord **demo**.

Med andre ord stilles det krav fra læreplanen til hvordan læremiddelet skal være. Det skal oppfylle faglige krav fra læreplanene for fagene og krav til arbeidsmåter stilt i "Broen". De overordnede målene fra den generelle delen av læreplanen må også tilfredsstilles. Når det gjelder et nettbasert undervisningsprogram som "Norske jordarter" utviklet innenfor et bestemt rammeverk, i dette tilfellet det rammeverket SKI-ideene utgjør, er det naturlig at læremiddelet også søker å holde seg innenfor disse rammene.

Når det gjelder de faglige kravene fra læreplanen, er disse gjerne ensbetydende med hovedmomentene for det aktuelle emnet for den aktuelle aldersgruppen. For undervisningsprogrammet "Norske jordarter" er de aktuelle momentene fra læreplanen gjengitt i 4.4.1.

4.4.1 Momenter fra læreplanen

Det overordnede målet for WISE-programmet "Norske jordarter" er å gi elevene kunnskap om norske jordarter på en slik måte og i en slik dybde at de senere kan bruke det de har lært i beslutningsprosesser i samfunnet knyttet til for eksempel fornuftig bruk av arealer lokalt eller nasjonalt. Enheten tar utgangspunkt i flere av hovedmomentene i læreplanen for samfunnsfag og natur- og miljøfag fra 1997 for 8. klasse. Følgende hovedmomenter er berørt i programmet:

- *bli kjende med utvalde stein- og jordtyper gjennom feltarbeid og døme som viser samanhengen mellom vegetasjon, jordsmonn og bergartar*
- *arbeide med naturgrunlaget... dei indre og ytre kreftene til jorda*
- *undersøkje korleis ulike landskap blir danna*
- *øve seg i å sjå samanhengar mellom natur og samfunn, utvikle innsikt i at menneska er avhengige av naturgrunlaget og korleis menneska påverkar og endrar det. Gjere seg kjende med debatten om og få høve til å avklare eigne haldningar til desse spørsmåla*

Det første hovedmomentet er hentet fra planen for natur- og miljøfag mens de tre andre er fra planen for samfunnsfag. Punktene blir berørt i ulik grad og fra forskjellige vinkler.

I tillegg blir følgende hovedmoment fra samfunnsfag for 5. klasse på mellomtrinnet berørt:

- *gjere seg kjende med ulike typer landskap og sjå kva istida har hatt å seie for utviklinga av landskap på heimstaden og i landet vårt. Arbeide med landskap i heimfylket og grannefylka og med bruken av areal i sin eigen kommune, og strid som kan stå om slike spørsmål*

Ved siden av de faglige målene og hovedmomentene fra læreplanen er det også andre, generelle mål fra læreplanen programmet er innom. Dette gjelder i første rekke mål som angår bruk av IKT i opplæringen. For eksempel heter det under "arbeidsmåter i faget" for natur- og miljøfag:

Informasjonsteknologi er eit naturleg hjelpemiddel. Denne teknologien kan brukast der det er nyttig for faget, og der det kan gi faget nye kvaliteter, til dømes når ein skriv, utvekslar informasjon med andre skular og institusjonar, bruker databasar for å søkje informasjon, legg til rette resultat, synleggjer spesielle prosessar og fenomen og bruker simuleringmodellar.

(L97 s. 207)

Det å synliggjøre spesielle prosesser i naturen er et viktig mål med et program som "Norske jordarter".

4.4.2 Oppbygningen av programmet

Jord-programmet består av sju såkalte *aktiviteter* som hver inneholder et varierende antall faktasider og oppgaver. Disse sidene kalles vanligvis for *trinn*. Hele programmet er skjematisk framstilt i figur 4.4.2. For å få et fullgodt inntrykk av hva programmet inneholder er det nødvendig å gå gjennom det på Internett. I det følgende skisseres imidlertid innholdet i de enkelte aktivitetene, og noen av trinnene i programmet beskrives mer inngående for å plassere dem i forhold til læreplanen og de pedagogiske ideene i WISE. Liste over litteratur som er brukt som kilde for det faglige innholdet er vedlagt (Vedlegg 2).

Arbeidet med hele programmet i klassen er beregnet å ta omkring fire til fem timer ved datamaskinene. I tillegg kommer feltarbeidet, og dessuten arbeidet med og gjennomføringen av den avsluttende diskusjonen. Det er en fordel om det kan legges opp til tverrfaglig undervisning mellom natur- og miljøfag, samfunnsfag og norsk, men dette er ingen nødvendighet.

Hver aktivitet presenterer informasjon knyttet til norske jordarter og dannelsen av disse. Dessuten inneholder de oppgaver elevene skal arbeide med. Oppgavene er utformet på en slik måte at de skal være et godt utgangspunkt for å aktivisere mekanismene for læring hos elevene knyttet til minst én av de pedagogiske ideene WISE bygger på (se avsnitt 4.3.2).

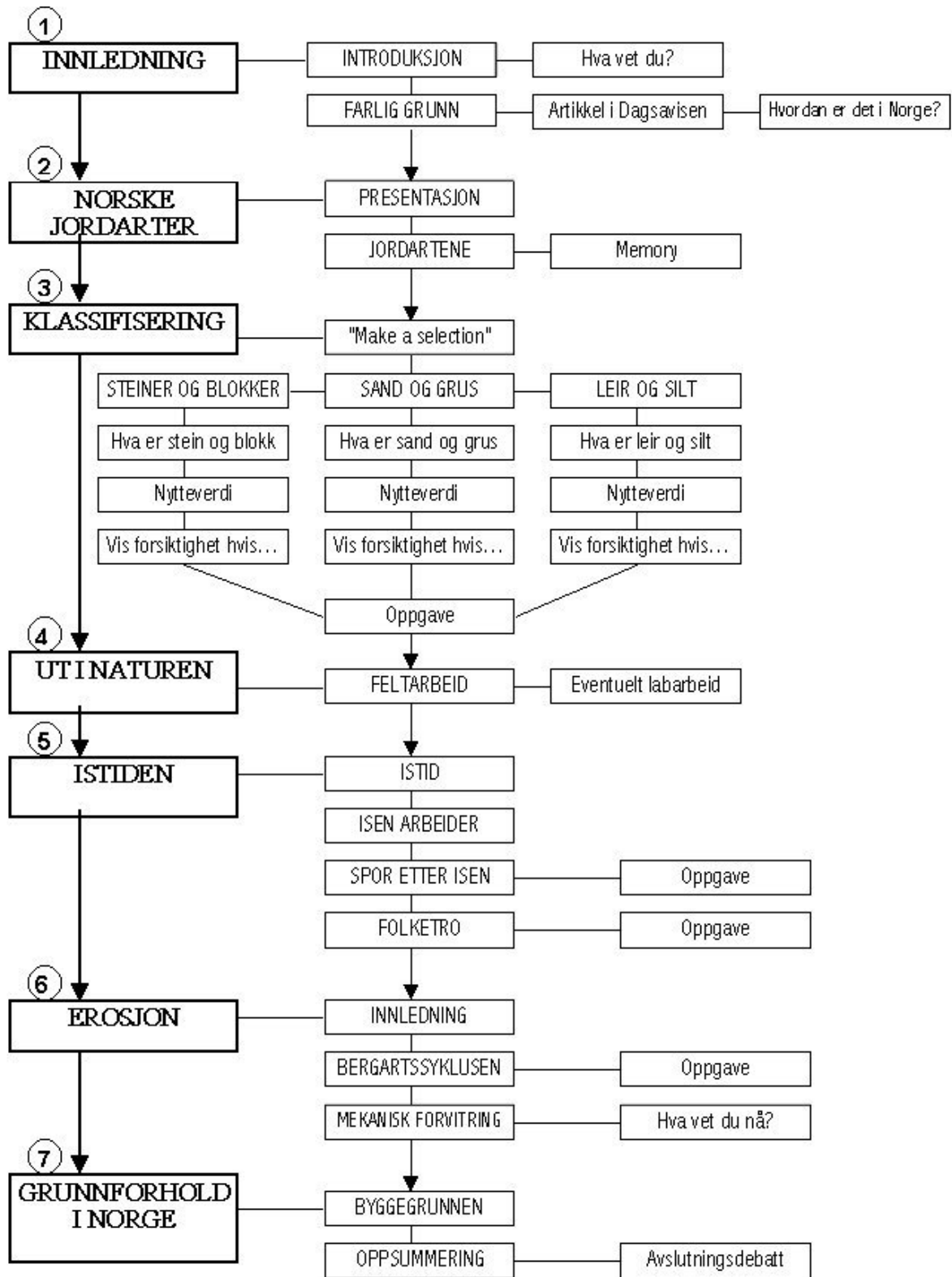


Fig 4.4.2 Skjematisk framstilling av WISE-programmet "Norske jordarter"

Aktivitet 1 – *Innledning*. Her får elevene vite hva de skal lære om i løpet av arbeidet med programmet. Aktiviteten består av et introduksjonstrinn med tilhørende oppgave som skal sette i gang refleksjon rundt hva slags grunn det er i elevenes nærmiljø. I det neste trinnet, "Farlig grunn", presenteres noen problemstillinger i tilknytning til områder der grunnen ikke er egnet til å bebygges. En avisartikkel om forholdene i en slumby i India, samt en oppgave til refleksjon over temaet "Hva er god jord?" er knyttet til dette trinnet.

Aktivitet 2 – *Norske jordarter*. I første trinn av denne aktiviteten forklares en del fagord og uttrykk elevene kommer til å møte igjen utover i programmet. I andre trinn presenteres kort ni av de vanligste jordartene i Norge med bilde og en tekst som beskriver de viktigste kjennetegnene for hver enkelt. Som avslutning er det lagt inn en oppgave i form av et "memory"-spill. Aktivitet 2 og 3 hører egentlig sammen tematisk, men av programmeringsmessige årsaker har det vært nødvendig å beholde dem som to aktiviteter. Ved bruk av et "Looping"-trinn slik som "Klassifisering" i aktivitet 3 lar det seg ikke gjøre å ha med andre trinn innenfor samme aktivitet.

Aktivitet 3 – *Klassifisering*. I denne aktiviteten presenteres jordartene etter kornstørrelse. Stoffet er gruppert i tre enheter, der én tar for seg egenskapene til stein og blokker, en annen omhandler sand og grus, og den siste enheten presenterer silt og leire. For hver enhet finnes det stoff om hva materialet kan brukes til, og hva det er uegnet til. Aktiviteten avsluttes med en oppgave som skal knytte sammen og summere opp aktivitet 2 og 3.

Aktivitet 4 – *Ut i naturen*. Hittil har elevene først og fremst lært seg teoretiske kunnskaper om jordartene i Norge og hvordan de kan klassifiseres. I denne aktiviteten skal elevene gå ut i naturen for å bruke kunnskapene de har skaffet seg gjennom det de har arbeidet med til nå.

Aktivitet 5 – *Istiden*. Denne aktiviteten skal gi elevene en dypere forståelse av prosessene som ligger bak det de ser ute i naturen når det gjelder løsavsetninger og landformer. Istiden og dens betydning for dagens landskap i Norge blir presentert i ett trinn. I tillegg får elevene lære om hvordan isen arbeider. Spor vi kan se etter istiden i Norge, både når det gjelder landskapsformer og fenomener i mindre skala, som skuringsstriper, blir presentert. For å sette stoffet i et tverrfaglig perspektiv er det i det siste trinnet i denne aktiviteten satt fokus på gammel folketro i tilknytning til spor etter istiden. Her skal elevene bli kjent med et par gamle sagn, og selv beskrive lignende fenomener fra nærområdet sitt.

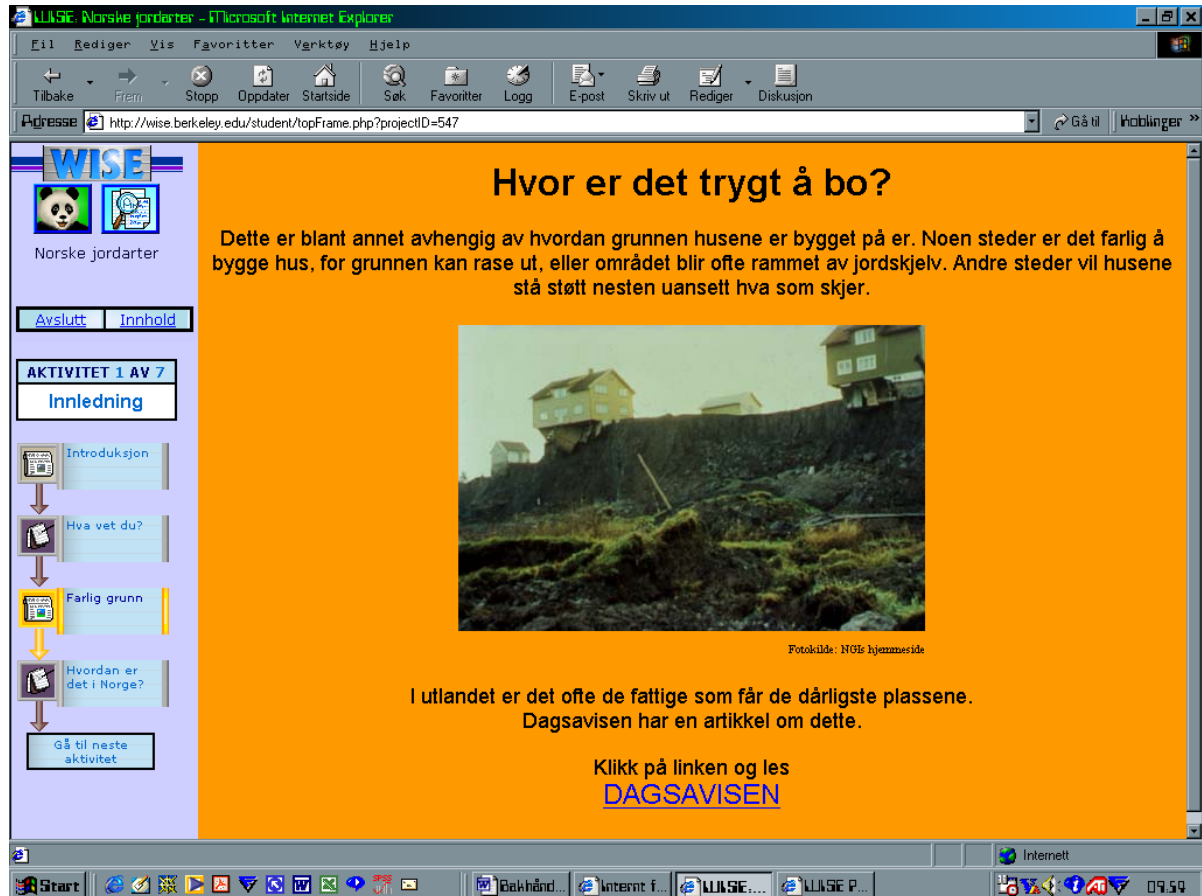
Aktivitet 6 – *Erosjon*. I denne aktiviteten blir elevene kjent med de viktigste kreftene og prosessene når det gjelder den ytre nedbrytingen i bergartssyklusen. Ett trinn er viet bergartssyklusen for å sette nedbrytingen inn i en større sammenheng. Her blir også tidsperspektivet på prosessene i syklusen viet oppmerksomhet. I trinnet "mekanisk forvitring" får elevene kjennskap til hvordan is og vann arbeider som de viktigste kreftene i erosjonsprosessen i vårt klima.

Aktivitet 7 – *Grunnforholdene i Norge*. Denne aktiviteten skal oppsummere det elevene har lært i dette programmet, og dessuten skape grunnlag for å gjennomføre en debatt i klasserommet om hvordan lokalmiljøet skal disponere kommunens arealer, enten i en fiktiv sak eller i en reell sak der det er diskusjon rundt hvordan landområder i kommunen skal benyttes. Eksempler på god og dårlig byggegrunn presenteres, og noen forhold plasseres på Norgeskartet, for eksempel forekomst av kvikkleire, slik at elevene skal kunne sammenligne sine lokale forhold med forhold andre steder i Norge.

4.4.3 Presentasjon av utvalgte aktiviteter i lys av SKI-rammeverket

For å gi et klarere inntrykk av selve programmet og tankegangen som ligger bak de enkelte aktivitetene og trinnene er noen eksempler plukket ut og presentert nærmere. Eksempelene er hentet fra forskjellige aktiviteter i programmet, og de er ment å representere noen av mulighetene man har med et WISE-program.

Den første figuren, 4.4.3.a er valgt for å vise hvordan en ren faktaside ser ut.



Figur 4.4.3.a Trinnet "Farlig grunn" fra innledningen i WISE-programmet "Norske jordarter"

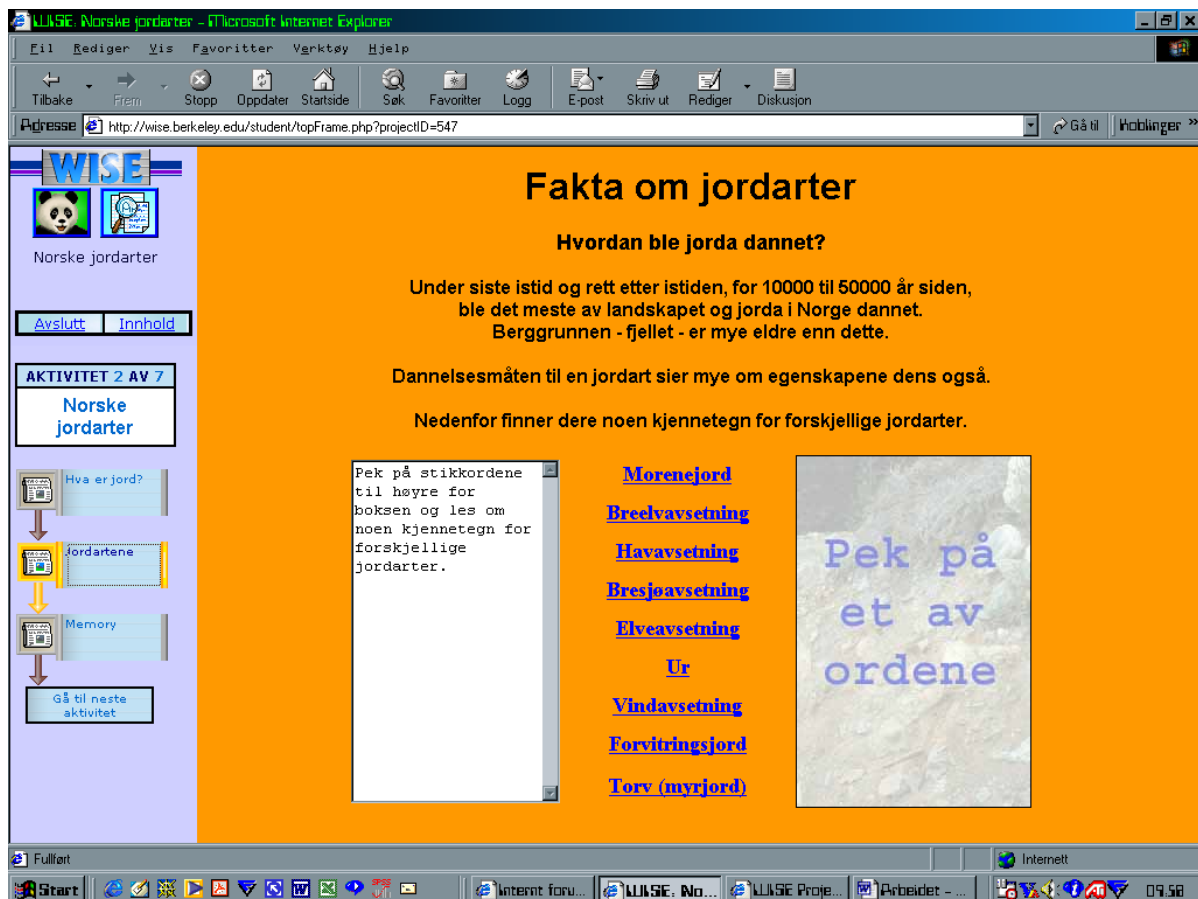
Denne siden skal være en liten innledning til tankeprosesser rundt problemstillinger "Hvem får den beste jorda?" og "Hva er god jord?". Bildet er valgt for å fange oppmerksomheten og ruske opp i eventuelle forestillinger om at den bakken vi går på nødvendigvis vil ligge klippefast for all framtid. På det nåværende tidspunktet i arbeidet er elevene sannsynligvis lite kjent med problemstillingene knyttet til jord og byggegrunn, så det er ikke rimelig å vente at de kan bruke muligheten til annet enn å synliggjøre tankeprosesser og forestillinger de måtte ha rundt emnet. Trinnet inneholder en lenke til en artikkel i Dagsavisen om slumstrøkene i storbyer rundt om i verden, og hvordan disse ofte er bygget på svært dårlig grunn. Dette plasserer problemstillingen i et globalt perspektiv et øyeblikk før det returneres til det lokale.

Tabell 4.4.3.a gir en oversikt over sammenhengen mellom faglige mål for dette trinnet i undervisningsprogrammet og ideene fra SKI-rammeverket siden kan knyttes til.

Tabell 4.4.3.a De pedagogiske ideene og målene for trinnet "Farlig grunn" i WISE-programmet "Norske jordarter"

Aktivitet, trinn	Mål med siden	Faglig innhold	Mål fra L97 som dekkes	Tilknytning til SKI
Innledning, Farlig byggegrunn	Gjøre elevene oppmerksomme på at grunnforhold har betydning for bygging	Eksempler på byggefarlig grunn, bilde som vekker oppmerksomhet, faktastoff fra India i avisartikkel	"- gjøre greie for og forklare variasjonar i livsvilkår og levekår og vurdere prosessar som endrar dei...."	Synliggjøre tankeprosessene Fremme livslang læring

Det neste trinnet som er valgt ut er "Jordarter" fra aktivitet 2. Dette er et eksempel på en mer interaktiv side enn den første som ble presentert, selv om også siden vist i figur 4.4.3.b er en typisk faktside.



Figur 4.4.3.b Trinnet "Jordartene" fra 2. aktivitet i WISE-programmet "Norske jordarter"

Trinnet vist i figur 4.4.3.b har, sammen med den påfølgende aktiviteten, som mål å gi elevene en innføring i navn og egenskaper hos en del jordarter. I første trinn av denne aktiviteten defineres en del begreper, blant annet hva en jordart er, og ord som løsmasser og jordsmonn forklares også raskt. Deretter, i trinnet som er vist i figuren over, skal elevene bevisstgjøres at det er forskjell mellom jordtypene, og gjennom bildene få et inntrykk av hvordan disse ser ut. Det er her viktig at stoffet allerede på dette tidspunkt blir knyttet til elevenes nærmiljø slik at det får relevans for deres omgivelser. Det vil også, særlig i

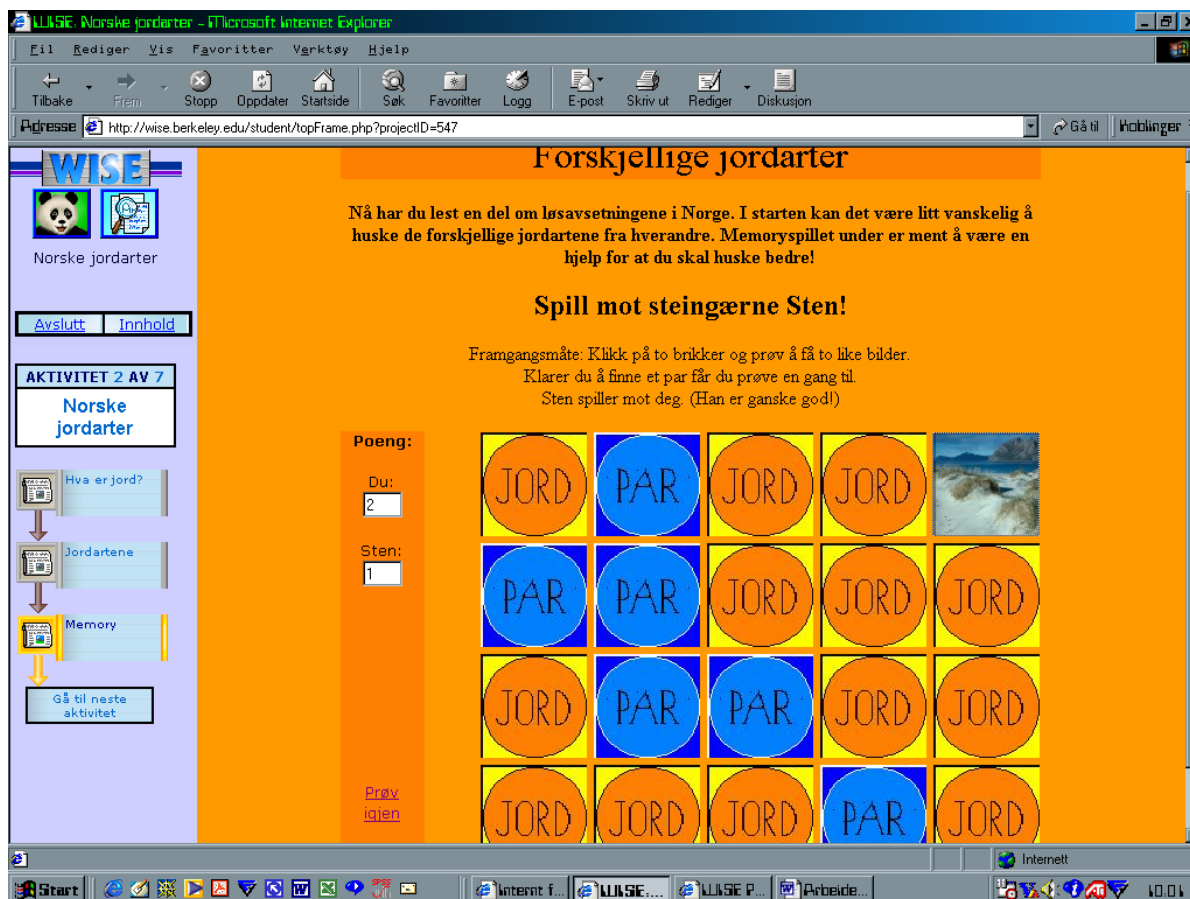
tilknytning til neste aktivitet, om klassifisering, være nødvendig å bevisstgjøre elevene om at ord som "sand" har en noe mer stringent betydning når det brukes i geologisk sammenheng enn det har i dagligtale.

Tabellen nedenfor framstiller sammenhengen mellom målene for dette trinnet i programmet og de pedagogiske ideene hentet fra SKI-rammeverket.

Tabell 4.4.3.b De pedagogiske ideene og målene for trinnet "Jordartene" i programmet "Norske jordarter"

Aktivitet, trinn	Mål med siden	Faglig innhold	Hovedmoment i L97	SKI-ide
Norske jordarter, jordartene	Gjøre elevene kjent med de vanligste norske jordartene; navn og egenskaper	Presentasjon av ni av de vanligste jordartene i Norge med bilde og en kort beskrivelse	"- i opplæringa skal elevene arbeide med naturgrunnlaget..." "- i opplæringa skal elevene bli kjende med utvalde stein- og jordtyper..."	Synliggjøre tankeprosessene Gjøre naturvitenskap tilgjengelig

På forrige trinn i denne aktiviteten har elevene fått en innføring i hva en jordart er. Her skal de bli kjent med navn og egenskaper til de vanligste norske jordartene. Dette stoffet kan lett få preg av oppramsing, derfor er det lagt opp til at elevene må være aktive når de skal skaffe seg opplysninger om de ni jordartene. Ved å peke på ett av navnene mellom bildene, vil bilde av den aktuelle jordarten komme opp til høyre mens en beskrivelse av de viktigste egenskapene kommer opp i vinduet til venstre. Det er en fare for at mange opplever dette som ulystbetont pugg. Derfor er spillet "Memory" lagt inn, se figur 4.4.3.c. Dette gir elevene anledning til å "leke" med bildene, og dermed bli mer kjent med dem. En fare med denne aktiviteten er at den bringer oppmerksomheten vekk fra de videre aktivitetene, så det er lagt opp til at den skal brukes mot slutten av en time. Spillet er under utvikling. Det er ønskelig at en framtidig versjon har med navnet på jordarten som skal kombineres med bilde av samme jordart. Dette vil sannsynligvis øke læringseffekten.



Figur 4.4.3.c Spill til trinnet "Norske jordarter" i aktivitet 2 om norske jordarter

Tabell 4.4.3.c viser hvilke mål og ideer siden er ment å berøre.

Tabell 4.4.3.c De pedagogiske ideene og målene for bruk av "Memory"-spillet i WISE-programmet "Norske jordarter"

Aktivitet, trinn	Mål med siden	Faglig innhold	Hovedmoment i L97	SKI-ide
Norske jordarter, Memory	Bli kjent med ut-seende til en del jordarter, avveksling og motivasjon Trene hukommelsen og engasjere elevene	Bilder av jordartene fra foregående trinn	"- i opplæringa skal elevane bli kjende med uvalde stein- og jord-typar...."	Læring gjennom samarbeid

I den femte aktiviteten i programmet, "Istiden", blir elevene kjent med istiden, og hvordan isdekket fra denne tiden er den viktigste faktoren i utformingen av dagens landskap. De blir også kjent med noen av de vanligste, og noen av de mest spektakulære, sporene etter denne perioden. I tillegg skal de sette stoffet inn i en tverrfaglig sammenheng ved at det er lagt opp til arbeid med gammel folketro i tilknytning til fenomener fra istiden.

I den sjette aktiviteten blir forvitnings- og erosjonsprosesser nærmere behandlet. I ett trinn blir de mest aktive prosessene, og særlig mekanisk forvitring beskrevet. Et av de andre trinnene i denne aktiviteten har bergartssyklusen som tema, se figur 4.4.3.d.

The screenshot shows a web browser window with the address <http://wise.berkeley.edu/student/topFrame.php?projectId=547>. The page title is "BERGARTSSYKLUSEN". The main content includes:

Undersøkelser har vist at jorda er mellom 4 og 5 milliarder år gammel. Skrevet fullt ut, ser det slik ut:
Mellom 4 000 000 000 og 5 000 000 000 år!! I løpet av denne tida har fjell blitt dannet og slitt ned flere ganger gjennom prosesser som går hele tiden. Dette skjer kontinuerlig; i en *syklus*.

Det er dette vi kaller BERGARTSSYKLUSEN.
På figuren under ser dere denne prosessen framstilt. Ved å peke på ordene får dere fram en liten forklaring.

The diagram, titled "Bergartssyklusen", illustrates the rock cycle with the following components and processes:

- Forvitring** (Weathering) and **Transport** (Transport) lead to **Avsetning** (Deposition) of **Sedimenter** (Sediments).
- Avsetningsbergarter** (Sedimentary rocks) are formed from sediments.
- Heving og avdekking** (Uplift and erosion) leads to **Størkningsbergarter** (Igneous rocks).
- Størkningsbergarter** can be **Konsolidering** (Consolidation) or **Krystallisering** (Crystallization).
- Størkningsbergarter (under jorda)** (Igneous rocks underground) can undergo **Metamorfose** (Metamorphism) to become **Omdanningsbergarter** (Metamorphic rocks).
- Omdanningsbergarter** can melt to become **Magma**.
- Magma** can crystallize to form **Størkningsbergarter** or **Krystallisering**.
- Størkningsbergarter** can be uplifted and eroded to become **Avsetningsbergarter**.

Figur 4.4.3.d Trinnet "Bergartssyklusen" i det nettbaserte undervisningsprogrammet "Norske jordarter"

Noe som er blitt stadig mer synlig i læreplanene opp gjennom tidene er at undervisningen skal forklare sammenhengene i naturen. I dette ligger det også at det er nødvendig å forstå forskjellige kretsløp; for eksempel bergartssyklusen. Selv om dette undervisningsprogrammet i hovedsak tar for seg bare en liten del av prosessene i denne syklusen; forvitring, transport og avsetning, gir det en mulighet for større oversikt over stoffet å sette det inn i en sammenheng. Det å knytte sammen deler av prosessen for elevene, kan hjelpe dem til å forstå stoffet bedre. En forvanskende faktor når det gjelder denne syklusen er det enorme tidsperspektivet det er snakk om. Dette må derfor tas opp i programmet.

Tabell 4.4.3.d De pedagogiske ideene og målene for trinnet "Bergartssyklusen" WISE-programmet "Norske jordarter"

Aktivitet, trinn	Mål med siden	Faglig innhold	Hovedmoment i L97	SKI-ide
Erosjon, Bergartssyklusen	<p>Forstå at geologiske prosesser er sykliske</p> <p>Få et begrep om tidsperspektivet</p> <p>Bli kjent med geologiske faguttrykk</p>	<p>Bergartssyklusen</p> <p>Tidsperspektivet i geologiske prosesser</p> <p>Geologiske begreper</p>	"- i opplæringa skal elevane arbeide med spørsmål knytte til korleis jorda og livet på jorda har endra seg og framleis er i endring..."	<p>Synliggjøre tankeprosessene</p> <p>Gjøre naturfag tilgjengelig</p> <p>Læring gjennom samarbeid</p>

Når elevene har vært gjennom hele programmet, er det meningen at det skal gjennomføres en debatt i klassen om hvordan arealene i en kommune skal disponeres. Det vil bli presentert en fiktiv, forenklet sak i lærerveiledningen, men det er også mulig bruke aktuelle saker i nærområdet.

4.5 Utvikling av et læremiddel

Det å utvikle et læremiddel er på ingen måte en rett fram og lineær prosess. Dette gjelder også for utviklingen av et nettbasert undervisningsprogram. Utviklingen bør foregå som en interaksjon mellom flere personer i flere roller, og både lærere og elever må inn i prosessen, i alle fall indirekte. I tillegg bør det være en prosess som går over tid, der produktet stadig prøves ut og eventuelt forbedres med hensyn til faglige mål, presentasjon, innhold og oppgaver. Dette kan sikre at stadig flere av faktorene som har innflytelse på den komplekse læringsprosessen avdekkes og tas i betraktning ved videre utvikling av læremiddelet.

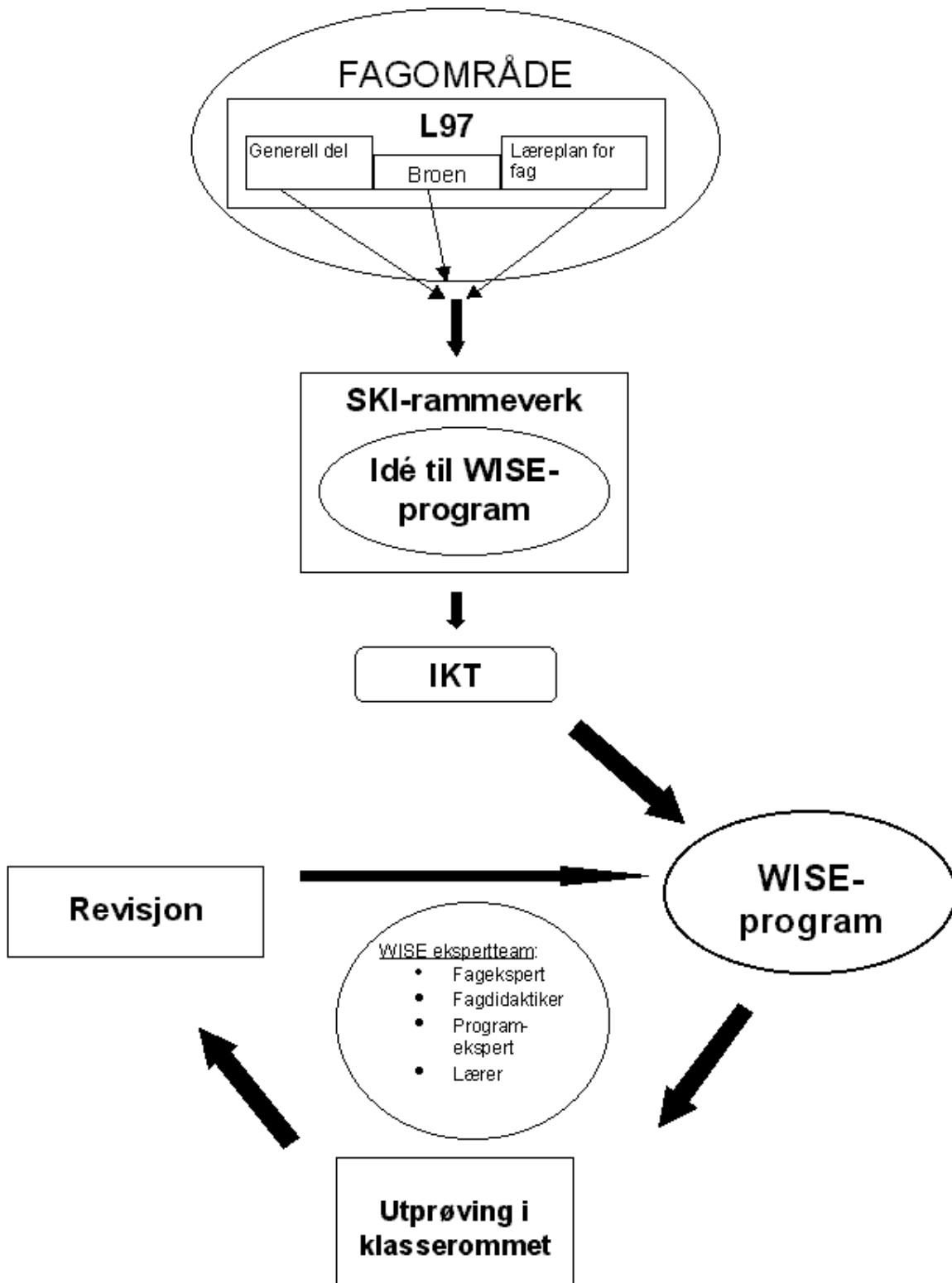
4.5.1 Å utvikle et WISE-program

Også når det gjelder utvikling av et WISE-program er det vanlig, og helt nødvendig for et vellykket produkt, at dette foregår i en arbeidsgruppe. Idémyldringen skjer i gruppen som består av en spesialist på det aktuelle fagområdet, en lærer, en forsker i naturfagdidaktikk og en ekspert på programmering i WISE. Prosessen foregår over flere stadier, og gir flere versjoner av et program som resultat. Det er vanlig å ta utgangspunkt i en idé innen et fagområde, og så knytte den til læreplanens forskjellige deler. Så plasseres idéen i SKI-rammeverket og IKT-løsninger foreslås. Etter hvert får man et førsteutkast til et WISE-program. Dette prøves ut i klasserommet.

Ut fra observasjoner og respons fra utprøvingen revideres programmet. Det dreier seg om mange former for tilbakemeldinger slik at bildet som dannes skal bli mest mulig nyansert. Den direkte informasjonen man får ved å se på programmet og elevenes svar på oppgavene i dette utgjør en del av responsen. Det utarbeides også pre- og posttester som avholdes, og resultatene fra disse blir analysert. I tillegg til dette foregår det observasjoner og intervjuer av elever og lærere i forbindelse med utprøving i klasserommet. Sammen med notater eller andre former for tilbakemeldinger fra den læreren som er ansvarlig for undervisningen i det

aktuelle temaet, utgjør alle disse innspillene verdifull informasjon som fører til revisjon og videre utvikling av et program.

Figur 4.5.1 viser en skjematisk framstilling av arbeidet med et WISE-program.



Figur 4.5.1 Skjematisk framstilling av utviklingen av et WISE-program

Selv om man arbeider i kreative grupper, er det ofte vanskelig å unngå å tenke tradisjonelt i utgangspunktet. Dette gjør at tidligere utarbeidete WISE-programmer gjerne har stor innflytelse på det første utkastet av nye. Det fører ofte også til at den første versjonen av et WISE undervisningsprogram framstår som en lærebok på nett. Imidlertid er vanlig prosedyre ved utvikling av WISE-programmer å utvikle et slikt "førsteutkast" som prøves ut på en eller flere skoleklasser eller grupper av elever fra et passende klassetrinn i skolen. Ut fra de erfaringer man får fra dette, gjøres så de nødvendige endringer i programmet. Etter hvert vil programmet bli mer aktivitetsbasert og bære preg av det man har lært av elevers og læreres reaksjoner og respons. Det at teknologien stadig utvikles, påvirker også prosessen. Jo flere muligheter man har, dess høyere krav settes til teknisk og faglig kvalitet på det som lages. Et program laget tidligere i WISE-historien vil i dag, med bedre kompetanse og teknologi, kunne virke primitivt og ikke så godt som det som lages nå.

Det første utkastet som lages vil gjerne være preget av gjeldende læreplan. Erfaring viser at lærere generelt ikke våger eller har kapasitet til å ta i bruk undervisningsopplegg som ligger langt på siden av det som står i årsplanen, hvilket utlagt er det som står i læreplanen. Ut fra dette tar et WISE-opplegg utgangspunkt i aktuelle emner i læreplanen i første omgang. Det er imidlertid naturlig at den utvikling som skjer med læremiddelet ikke bare styres av hvilke temaer som finnes i læreplanen, men også av hvilke emner og aktiviteter man finner som på best mulig måte oppfyller de fire pedagogiske ideene WISE-programmene er bygget opp omkring, altså hvilke emner som fører til best mulig livslang læring av naturfaglige emner for elevene. Dette vil på sikt ideelt sett også kunne få positiv innflytelse på læreplanen som kan ta opp i seg de oppdagelser som gjøres underveis.

Uansett hvor detaljert og grundig et læremiddel er konstruert og tilrettelagt, vil det alltid måtte tilpasses lokale forhold. Det er fortsatt læreren som har ansvaret for det som foregår i klasserommet, og må sørge for at programmet brukes på en måte som passer de aktuelle elevene og klassene. Det er imidlertid en forutsetning at undervisningsprogrammet er laget slik at det går an for læreren å bruke det som et skjelett for sin undervisning, og dele det opp og velge hele eller deler av programmet etter hvordan det passer inn med resten av undervisningen. Det skal også være mulig for en lærer å gjennomføre et WISE-program med en klasse uten selv å ha inngående kunnskap om temaet som tas opp, selv om faglig kompetanse vil gjøre det enda letter å tilpasse bruk av programmene til klassens øvrige opplegg. Til alle enhetene utvikles det etter hvert en lærerveiledning. Denne kan inneholde konkrete faglige opplysninger, tips om ekstra litteratur, forslag til hjemmeoppgaver, ideer til feltarbeid eller annet praktisk arbeid, erfaringer fra andres arbeid med programmet eller andre nyttige tips.

4.6 Å ta i bruk et elektronisk læremiddel

Å utvikle et læremiddel som tilsynelatende fyller et behov i skolen vil ikke si det samme som at læremiddelet blir tatt i bruk uten videre. At det er snakk om et elektronisk læremiddel gjør ikke saken enklere. Mange lærere føler seg usikre når det gjelder bruk av nye læremidler og metoder generelt, og IKT spesielt. Dette gjør det nødvendig at læremiddelet er så enkelt som mulig å bruke rent teknisk. Selv om bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi for tiden (januar 2002) er et stort satsningsområde i skolen, ikke minst som pedagogisk verktøy i opplæringen i de enkelte fag, har fortsatt denne typen læremidler et stykke vei å gå før de slår igjennom. Dette skyldes delvis lærernes usikkerhet i forhold til slike medier, men også at skolene ikke alltid er tilstrekkelig utstyrt. Det er fortsatt slik at ikke alle skoler eller klasser enkelt har tilgang til maskiner som kan brukes på

Internett. Det kan for eksempel være så tungvint å organisere plass på skolens datarom at læreren velger å unngå å prøve ut et nytt, elektronisk læremiddel.

I tilknytning til undervisningsprogrammet som er beskrevet i denne oppgaven kan også en annen utfordring dukke opp. Mange lærere er, naturlig nok, bekymret for å gå i gang med noe de ikke synes de behersker godt nok. Selv om det skal være nok stoff i programmet til at elevene får det de trenger av opplysninger og forklaringer herfra, kan det tenkes at lærerne blir utsatt for spørsmål om emnet. For at læreren i slike situasjoner skal føle seg trygg nok til at de vil bruke programmet "Norske jordarter" i undervisningen, er det nødvendig med en god og fyldig lærerveiledning som er lett å bruke. Det er dessuten en fordel med en lenke til en ekspert slik at elevene selv kan stille spørsmål til for eksempel en geolog. Dette vil fjerne noe av presset fra læreren.

Ved å gi læreren opplæring i bruk av pedagogiske IKT-verktøy allerede i lærerutdanningen, vil det kanskje gjøre det enklere for henne å ta forskjellige programtyper i bruk. Det går også an å gjøre det lettere for læreren ved å tilby etterutdanningskurs i bruk av programmer som det WISE tilbyr. Dette kan være geologikurs med bruk av IKT som ett av flere opplæringsområder, eller det kan være kurs i bruk av IKT i undervisningen der man tar utgangspunkt i et WISE-program.

Selv om et WISE-program i utgangspunktet er en ferdig helhet, er det helt nødvendig at den læreren som tar det i bruk tilpasser det til sin klasse, sine elever og sin undervisningsstil. Det er erfaringsmessig vanskelig å ta direkte over noen andres undervisningsopplegg uten å tilpasse det, og det samme gjelder også for et elektronisk læremiddel. Tilpassingen kan skje på mange måter. Det går for eksempel an å bruke bare deler av programmet.

I det foreliggende undervisningsprogrammet kan man for eksempel velge å arbeide bare med den første delen, bestående av de tre første aktivitetene, altså det som handler om å klassifisere jordartene. Dette kan imidlertid ikke anbefales, fordi stoffet i denne delen av programmet er preget av mye fakta og ikke gir så mye rom for den dypere forståelse elevene kan få ved å relatere stoffet til tidligere kunnskaper og til forhold som angår dem selv. Hvis man legger til feltarbeidsaktiviteten, vil dette sannsynligvis øke læringsverdien betydelig. Man kan også velge å bruke bare de to aktivitetene som omhandler istiden og erosjon. Dette er for eksempel mulig i forbindelse med prosjektarbeid. Da kan enkeltgrupper bruke aktivitetene som informasjonskilde i prosjektet. Hvis programmet brukes i full klasse, tilsier imidlertid erfaring at det kan være en fordel om læreren styrer progresjonen noe, ved for eksempel å sette grense for videre arbeid ved en bestemt aktivitet gjeldende time.

Det viktige er å se mulighetene med de nye læremidlene, og ikke bare begrensningene. Samtidig er det ikke meningen å la seg beruse så kraftig av de nye mulighetene med informasjonsteknologi at man glemmer det viktigste av alt: Man skal først og fremst formidle faget og fagets egenart, og det må man aldri minste av syne. Følgende sitat er fra den første nasjonale læreplanen, fra 1890, men det er like aktuelt i dag:

Hva brugen av læremidlerne angaar, bør læreren stedse have for øie at deres anvendelse ikke er maal, men kun middel til at lette og anskueliggjøre undervisningen.

(Udkast til skoleplaner for folkeskolerne, 1890)

4.7 Hva oppnås ved å bruke "Norske jordarter" i undervisningen?

En viktig del av læremiddelutviklingen, og dermed også ved utviklingen av et WISE-program, er utprøvingen i klasserommet. Et læremiddel kan ikke sies å være ferdig før det er prøvd ut i klasserommet og eventuelt revidert i forhold til resultatene fra utprøvingen. Det vil ikke mulig å si i hvor stor grad "Norske jordarter" oppfyller kriteriene før det er testet i klasserommet, og revidert ut fra resultatene av denne utprøvingen.

Naturlige spørsmål å stille i forbindelse med utprøvingen av et nytt nettbasert læremiddel er hvor vidt dette læremiddelet faktisk introduserer datamaskinen i læringsprosessen på en vellykket måte. Er det mulig å nå de oppsatte mål ved hjelp av det aktuelle læremiddelet? Når det gjelder "Norske jordarter" stilles det krav til det i forhold til læringsprosessen på tre områder (se også avsnitt 4.4.1). For det første skal bruk av det nettbaserte læremiddelet i denne sammenheng hjelpe elevene til å nå kunnskaps- og ferdighetsmålene knyttet til geologi. Dessuten skal bruken av datamaskiner i opplæringen i seg selv oppfylle visse krav. I tillegg til dette stilles det krav til et WISE-læremiddel satt av de fire ideene i SKI-rammeverket som skal bidra til at læring skjer.

Det viktigste læremiddelet skal gjøre er å bidra til at elevene lærer de faglige målene som i denne sammenheng er knyttet til geologi. Her er rammene for hva det faglige målet konkret innebærer ganske vide fordi de aktuelle formuleringene av hovedmomentene i læreplanen fra 1997 er temmelig generelle. For hver enkelt aktivitet i programmet er det imidlertid implisitt satt opp et mer spesifikt kunnskapsmål. Det er imidlertid vanskelig å vite i hvilken grad målene faktisk blir nådd – at elevene faktisk blir kjent med utvalgte jordarter eller får arbeidet med naturgrunlaget og finner igjen jordartene i sitt eget nærmiljø, for eksempel – før programmet er prøvet ut i klasserommet.

Når det gjelder hva som oppnås i forhold til bruk av informasjonsteknologi, er forholdene noe av det samme: Man kan ikke vite hva som faktisk oppnås uten å ha prøvd programmet i klasserommet. Det står imidlertid i læreplanen for samfunnsfag at informasjonsteknologien åpner for andre og nye arbeidsmåter i faget. Det er et WISE-program et godt eksempel på. Under "Arbeidsmåter" i natur- og miljøfag står det at informasjonsteknologien kan gi faget nye kvaliteter og synliggjøre prosesser og fenomen. Dette er også funksjoner et WISE-program er ment å inneha (se sitat i 4.4.1).

Også i handlingsplanen for bruk av IKT i norsk utdanning for perioden 2000-2003 kan vi finne intensjoner som angår "Norske jordarter" og andre WISE-programmer. Målet for denne perioden er å utnytte fullt ut de muligheter IKT gir i undervisning og læring. Også her fyller undervisningsprogrammene fra WISE og Viten.no rollen godt, når de er utviklet etter intensjonene i SKI-rammeverket. En effekt ved bruk av informasjonsteknologi er at dette er et medium som virker inspirerende på elever i ungdomstrinnet. Det er moderne og atskillig mer dynamisk enn en lærebok. Bruk av SKI-rammeverket i programoppbyggingen sikrer dessuten at undervisningen bidrar til livslang læring. Naturvitenskapens verden bringes nærmere elevenes hverdag ved at de får bruke sine egne forestillinger og argumenter og stille dem opp mot vitenskapens. Dette gjør det lettere for dem å forstå og tilnærme seg naturvitenskapelige emner generelt, ikke bare det emnet det arbeides med. Det å gi innblikk i naturvitenskapenes egenart må være et overordnet mål for all naturfagundervisning.

Et læremiddel kan sies å representere det operasjonaliserte læreplannivået i Goodlads hierarki når det tas i bruk i klasserommet. På dette nivået er det store sjanser for at intensjonene både i læreplanens generelle del og i læreplanene for fagene er betydelig

forvrengt gjennom de foregående nivåene. Dette kan skje på mange nivåer og i flere ledd. Å gå inn på dette i detalj er det ikke rom for her. Dette gjør det imidlertid svært viktig at et nytt læremiddel kvalitetssikres på best mulig måte, noe som er bra ivaretatt ved utviklingen av læremidler i WISE, både fordi det er en gruppe som står for utviklingen og fordi programmene testes ut og revideres før de lanseres for alvor.

5. Oppsummerende refleksjoner

I denne oppgaven har jeg forsøkt å sette geologiennene på dagsorden i forhold til naturfagundervisningen i grunnskolen, blant annet ved å gå gjennom læreplanene gjennom hundre år og vel så det. Litt overraskende har det vært å oppdage at geologiennene er til stede i mye større grad enn det man kan få inntrykk av ved å lytte til kritikerne, som kanskje ikke minst utgjøres av geologer. Det er faktisk ganske mye geologi skrevet inn i læreplanene, i alle fall de siste 30 årene. Likevel er inntrykket man får når man snakker med lærere, personer med geofaglig utdannelse eller med mange av dem som kan huske tilbake til sin egen skoletid, at det ikke er eller har vært noe geologi å snakke om i undervisningen i deres tid. Dette må ha sin forklaring i andre faktorer enn læreplanene. En forklaring kan være at det blir vanskelig å se de enkelte fag i integrerte fag slik som samfunnsfag og natur- og miljøfag er. Det at et naturvitenskapelig fagområde som geologi tradisjonelt har vært lagt til eller i alle fall nært knyttet til samfunnsfag kan også være en medvirkende årsak til at faget oppfattes som fraværende fra skolens planer av mange.

Et tegn som tyder på at elevene faktisk "tross alt" får med seg en god del av de geofaglige emnene er det faktum at norske elever scoret over det internasjonale gjennomsnittet på de geofaglige spørsmålene i TIMSS-undersøkelsen (Kjærnsli, Lie, Stokke og Turmo, 1999). Dette tyder på at det likevel er en god del geofaglig kunnskap å finne i kulturarven. Kanskje skyldes dette at forutsetningene for å være opptatt av værforhold, fjellformasjoner eller forhold knyttet til natt og dag, sommer og vinter er tilstede i stort monn i Norge, slik at fokus på disse emnene til en viss grad er til stede som en naturlig del av hverdagen.

At lærerne føler seg utrygge på å undervise de mest sentrale geologiennene, og at det blant fagfolk er bekymring for hvor stoff hentet fra geologien blir av i skolen, er likevel signaler som må tas på alvor i forhold til at det kan være på sin plass å forsøke å gjøre situasjonen bedre. Kanskje man kunne ønske at lærerutdanningen i større grad skulle legge vekt på emner innenfor fagområdet? Det kan selvfølgelig være en mulighet. Der, som andre steder, er det imidlertid mer enn nok som skal få plass innenfor en fagplan allerede. En lærer i integrerte fag som natur- og miljøfag eller samfunnsfag kan ikke ha detaljkunnskap innenfor alle fagområdene som skal berøres. Dette må derfor løses på annen måte enn å sørge for at alle vet litt om alt.

En mulighet er å sørge for at flere geologer eller andre med geofaglig kompetanse velger å bli lærere. På den måten vil man kunne ha ressurspersoner rundt omkring på skolene. Med dagens samarbeidstenkning i skolen vil dette kanskje føre til at lærerne både lærer av hverandre og deler på undervisningsoppgaver ut fra spesielle interesser og kompetanser. Imidlertid er denne ordningen allerede i dag nokså vanskelig å gjennomføre på tradisjonelt mer sentrale fagområder som matematikk og fysikk fordi det mangler realfaglig kompetanse blant lærerne i skolen. Derfor bør man kanskje se seg om etter andre muligheter som kan løfte fram geologien. Kanskje lærere bør bli enda flinkere til å søke hjelp utenfra på områder der de ikke har kompetanse. En forutsetning er selvfølgelig at de i den sammenheng har steder å henvende seg.

Når det gjelder geologi, finnes det etter hvert flere gode kompetansesentre. Geologisk museum ved de naturhistoriske museer på Tøyen i Oslo har geologisk kompetanse og interessante utstillinger. Først og fremst av interesse er kanskje likevel de gode nettsidene de

har. Disse kan alle nå uansett hvor i landet de bor, bare de har Internett tilgjengelig. Også andre geologiske institusjoner er både interesserte i og flinke til å formidle sine kunnskaper. I tillegg utredes nå mulighetene for et nasjonalt formidlingssenter i geologi på Kongsberg i forbindelse med Bergverksmuseet. Ideen er blant annet å skape et ressurscenter for skoleverket. I et museum kan elevene lære emner som for eksempel geologi i mer uformelle omgivelser enn i klasserommet. Bruk av museer gir også muligheten til å kombinere flere innfallsvinkler til stoffet, noe som kan føre til grundigere, bedre og mer allsidig forståelse av stoffet. I en artikkel fra 2001 presenterer Frøyland og Jorde hvordan museene kan inngå som en del av et utvidet klasserom ("the extended classroom model") sammen med naturen (Frøyland og Jorde, 2001). Denne modellen kan også utvides ved at man bruker IKT som enda en innfallsvinkel til fagstoffet.

Dette forutsetter at man ser på informasjons- og kommunikasjonsteknologien som egnet til bruk når geologi skal formidles. Selv om det heter i læreplanen fra 1997 at IKT skal brukes som hjelpemiddel i undervisningen, må ikke dette gjøres ukritisk. Det er ikke uten videre gitt at alle emner egner seg for formidling gjennom IKT. Når det gjelder WISE, er dette likevel tilsynelatende et læringsmiljø som er velegnet i denne sammenhengen ved at det kvalitetssikret på flere måter, både gjennom det pedagogiske rammeverket som er retningsgivende i programutviklingen og ved at en gruppe av eksperter utvikler programmene. I tillegg revideres programmene etter utprøving i klasserommet, gjerne i flere omganger. Når jeg likevel uttrykker en viss grad av skepsis, skyldes dette at jeg er redd for at mulighetene man etter hvert har fått med IKT blir brukt ureflektert. Da er det lett at fokus fjernes fra faget som skal formidles, og plasseres på teknologien, noe som vil være et tap for undervisningen. Det blir foreløpig snakk om å lære bort minst to ferdigheter på en gang når IKT brukes i opplæringen. Den ene er knyttet til fagstoffet, mens den andre er knyttet til bruk av teknologien. Dette er antakelig etter hvert en større utfordring for mange lærere enn for de fleste elever som er vant til å bruke datamaskiner i mange sammenhenger, og raskt lærer seg den nødvendige kompetansen. Det er for dem kanskje større utfordringer knyttet til de ferdigheter som er nødvendige for å lære seg fagstoff gjennom å lese en tekst i en lærebok.

Det ser ut til at mange av WISE-programmene har gitt positive resultater og gjort sitt til at målene for undervisningen er nådd. (Se f.eks Erlien, 2001). Likevel mener jeg at vi foreløpig ikke har nok kunnskaper til å si om alle emner innen naturfagene egner seg like godt til å omformes til WISE-programmer. En del av SKI-rammeverket bygger på at elevene skal avdekke sine mulige alternative forestillinger om et emne, og deretter utsettes for vitenskapens oppfatning av samme emne for eventuelt å endre sin oppfatning. Hvis undervisningsprogrammet skal gjøre dette på en god måte, er man kanskje avhengig av at man på forhånd vet en del om hvilke alternative forestillinger det er vanlig å ha. På mange områder er det nødvendig med mer informasjon om disse før det går an å få til programmer som utnytter mulighetene i WISE fullt ut. Dette gjelder for eksempel en del geologi-emner. Dette gjør at utprøvingen i klasserommene og forskningen på resultatene av dette er svært viktig for å gi informasjon om hva som oppnås gjennom å bruke et program i undervisningen.

Gode læremidler som støtter læreren der hun er usikker, bør være en god hjelp i undervisningen av både samfunnsfag og natur- og miljøfag som er svært omfattende fag der det er sjelden å inneha kompetanse på alle områder. Likevel er det ikke alltid slik at antatt gode læremidler blir tatt i bruk ute i skolene, og så kan man spørre seg hvorfor det er slik. Generelt når det gjelder undervisning oppleves det som vanskelig å overta andres opplegg. Det er grunn til å tro at et læremiddel i denne sammenhengen ofte kan defineres som "andres opplegg". Dette må de som utvikler nye læremidler ta hensyn til. Det kan blant annet gjøres

ved at det som utvikles, lages så fleksibelt som mulig slik at det kan brukes på flere måter, tilpasset den enkelte lærer, klasse og undervisningssituasjon. Et læremiddel kan heller ikke tas i bruk uten refleksjon eller tilpasning. Dette vil sannsynligvis gjøre at dimensjoner og muligheter ved det forsvinner. Når det gjelder elektroniske læremidler, nettbaserte og andre, gjelder det i tillegg at de foreløpig må ta hensyn til at skolens utstyr på IKT-området ikke alltid er det mest moderne. Derfor må programmene være lettest mulig å kjøre. Av andre faktorer som har betydning for hvorvidt et læremiddel tas i bruk i skolen, kan nevnes pris og tilgjengelighet. Lærerne må vite at det aktuelle læremiddelet faktisk finnes, og hvor de kan få tak i det om det skal nå fram til klasserommet.

Selv om det viser seg at geologi er mer til stede i skolen en mange kanskje tror, er det viktig å finne innfallsvinkler og arbeidsmåter som kan sørge for at det blir mer synlig enn det er i dag. For å få svar på om WISE er en av disse metodene, må programmet prøves ut i klasserommet. Jeg tror også at dagens – og eventuelle framtidige - kompetansesentre vil være viktige i arbeidet med å gjøre geologi til et fagområde som er mer kjent for de fleste.

Det ser ut til at realfagene i dag generelt står overfor store utfordringer når det gjelder interesse og innsikt blant folk. Det er ikke plass til å drøfte disse problemstillingene her, men jeg tror at det å ta i bruk nye medier er ett av flere midler for å nå fram med et budskap. Dette må imidlertid ledsages av forskning for at utviklingen på best mulig måte skal gagne de aktuelle fagområdene. Det er ikke sagt at samme tiltak har like god effekt for alle realfag selv om målet er det samme for hvert fag; å øke befolkningens interesse for og kompetanse i faget.

Referanser/Litteraturliste

- Arnesen, N.E. (2000): Geologi – lærernes mareritt? En undersøkelse i forbindelse med kuset MNDID304. Upublisert. Universitetet i Oslo.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R. & Scott, P. (1996): Young People's Images of Science. Buckingham: Open University Press.
- Dokka, H. J. (1989): En skole gjennom 250 år: Den norske allmueskole-folkeskole-grunnskole 1739-1989. Oslo: NKS-forlaget.
- Encyclopaedia Britannica online (2001): Charles Darwin.
<http://www.britannica.com/eb/article?eu=117775> Skrevet ut 11. februar 2002.
- Erlie, W. (2001): Ulv i Norge. Internettbasert biologiundervisning med fokus på en kontrovers. Hovedfagsoppgave i biologi fagdidaktikk. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskaplige universitet.
- Forsøksrådet for skoleverket (1960): Læreplan for forsøk med 9-årig skole. Oslo: H. Aschehoug & Co. (W. Nygaard).
- Frøyland, M. & Jorde, D. (2001): Searching for silver – Multiple experiences in multiple settings as a way of increasing understanding in science. Artikkel i avhandling til dr.scient-graden, Universitetet i Oslo.
- Goodlad, J. I. et al. (1979): Curriculum Inquiry. The Study of Curriculum Practice. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Gundem, B. B. (1990): Læreplanpraksis og læreplanteori. En innføring. Oslo: Universitetsforlaget.
- Gundem, B. B. (1993): Mot en ny skolevirkelighet? Oslo: Ad notam Gyldendal.
- Haugnes, G. M. (2001): Kan mer IT enn lærerne. Aftenpostens morgenutgave 18.12.2001.
- Jackson, J. A. (ed.) (1997): Glossary of Geology. (4th edition) Alexandria Virginia: American Geological Institute.
- Jenkins, E. (1996): The 'Nature of Science' as a curriculum component. Journal of Curriculum Studies vol 28 no 2, 137-150.
- Kjærnsli, M, Lie, S., Stokke, K.H. og Turmo, A. (1999): Hva i all verden kan elevene i naturfag? Oslo: Universitetsforlaget.
- Knutsen, A. E. (1993): Lokale læreplaner som implementeringstrategi i naturfag. Hovedfagsoppgave. Universitetet i Oslo.
- KUD (1890): Udkast til skoleplaner for folkeskolerne. Kristiania: Malling.
- KUD (1922): Normalplan for landsfolkeskolen. Kristiania: J.M. Stenersen.
- KUD (Normalplankomiteén) (1939): Normalplan for byfolkeskolen. Oslo: Kirke- og undervisningsdepartementet. H. Aschehoug & Co. (W. Nygaard).

- KUD (Normalplannemnda) (1940): Normalplan (mønsterplan) for landsfolkeskolen. Oslo: Kyrkje- og undervisningsdepartementet. H. Aschehoug & Co. (W. Nygaard).
- KUD (1974): Mønsterplan for grunnskolen. Oslo: H. Aschehoug & Co (W. Nygaard).
- KUD (1987): Mønsterplan for grunnskolen. Oslo: H. Aschehoug & Co (W. Nygaard).
- KUF (1995): IT i norsk utdanning. Plan for 1996-99. Handlingsplan. Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet. <http://odin.dep.no/archive/cnvattachments/01/01/itpla019.doc> Skrevet ut 11. februar 2002.
- KUF (1996): Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen. Oslo: Nasjonalt læremiddelsenter.
- KUF (2000): IKT i norsk utdanning. Plan for 2000-2003. Handlingsplan. Oslo: Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet.
- Linn, Marcia & Hsi, S. (2000): Computers, teachers, peers – science learning partners. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Naterstad, J. (1995): Geologi. Et glemt natufag mellom folketro og overtro. Oslo: P2-akademiet.
- Pilskog, G. M., Solheim, L. & Ødegård, K. (2001): Bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi i næringslivet 2000. Statistisk rapport. Oslo: Statistisk sentralbyrå. http://www.ssb.no/emner/10/03/rapp_ikt/rapp_200142/rapp_200142.pdf Skrevet ut 5. februar 2002.
- Quale, A. (2000): Second International Technology in Education Study (SITES) Modul-1, Nasjonal rapport, Norge. Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo. <http://www.ils.uio.no/forskning/sites/modul1/rapport.doc> Skrevet ut 11. februar 2002.
- Riis, F. (1981): Hvordan utvikles naturvitenskapene? En gjennomgang av geologiens historie, Oslo: Norsk studentunion.
- Sjøberg, S. (1998): Naturfag som allmenndannelse. Oslo: Ad notam Gyldendal.
- Thomas, G. & Durant, J. (1987) Why should we promote the public understanding of science? Scientific Literacy Papers, 1, 1-14 University of Oxford, Department of External Studies.
- Tveit, Knut (1991): Allmugeskolen på Austlandsbygdene 1730-1830. Oslo: Universitetsforlaget.
- Vaage, F. O. (2001): Norsk mediebarometer 2000. Statistiske analyser. Oslo: Statistisk sentralbyrå. <http://www.ssb.no/emner/07/02/30/medie/sa42/internett.pdf> Skrevet ut 5. februar 2002.

Vedlegg 1 – Spørreskjema

SPØRREUNDERSØKELSE OM GEOFAGENE I SKOLEN

Med L97 er geofagene kommet inn også i natur- og miljøfagplanene. Tidligere fant vi disse emnene så å si bare i samfunnsfagsplanen.

Jeg arbeider med en hovedfagsoppgave i realfagsdidaktikk; om geologi i skolen. I den forbindelse vil jeg gjerne vite litt om hvordan lærere oppfatter dette emnet, og andre, nært assosierte emner.

Hvis du underviser eller har undervist i samfunnsfag og/eller natur- og miljøfag på 8. trinn etter L97, hadde det vært fint om du kunne sette av ca. 15 minutter til å svare på spørsmålene under.

Definisjon av "geofag" og "geologi"

Når jeg bruker ordet "**geofag**", tenker jeg på emneområdene geologi, (natur)geografi (ikke land og kart), vær og klima (meteorologi), astronomi, læren om atmosfæren.

Med "**geologi**" tenker jeg på jordas historie, paleontologi (fossiler), mineraler og bergarter, bergartsdannende prosesser, overflateerosjon, landformer og jordsmonnprosesser.

1. PERSONLIGE OPPLYSNINGER:

a) Kjønn: K M

b) Alder < 25 år 25-30 år 30-40 år 40-50 år 50-60 år >60 år

c) Skole: _____

d) Hvilken bakgrunn har du? (Lærerskole, universitetsutdanning; fag, fordypning etc.)

e) Har du spesiell kompetanse for å undervise i geologi eller andre emner knyttet til geofag?

Ja Nei

Hvis ja, hva slags: _____

f) Fag du underviser i: Natur- og miljøfag Samfunnsfag

g) Har du deltatt i relevante etterutdanningskurs i samfunnsfag eller natur- og miljøfag?

Ja Nei

Hvis "ja", hva slags kurs: _____

2. UNDERVISNINGEN

Hvilken lærebok bruker du? (Fyll ut for det faget du underviser i)

I natur- og miljøfag _____

I samfunnsfag _____

b) I hvor stor grad bruker du læreboka i undervisningen? (Fyll ut for det faget du underviser i.

I natur- og miljøfag:

i) Generelt:

I stor grad 🇵🇸 I nokså stor grad 🇵🇸 Av og til 🇵🇸 Sjelden 🇵🇸 Aldri 🇵🇸

ii) I tilknytning til geofagene:

I stor grad 🇵🇸 I nokså stor grad 🇵🇸 Av og til 🇵🇸 Sjelden 🇵🇸 Aldri 🇵🇸

I samfunnsfag:

i) Generelt:

I stor grad 🇵🇸 I nokså stor grad 🇵🇸 Av og til 🇵🇸 Sjelden 🇵🇸 Aldri 🇵🇸

ii) I tilknytning til geofagene:

I stor grad 🇵🇸 I nokså stor grad 🇵🇸 Av og til 🇵🇸 Sjelden 🇵🇸 Aldri 🇵🇸

I hvor stor grad bruker du lærerveiledningen? (Fyll ut for det faget du underviser i)

I natur- og miljøfag:

i) Generelt:

I stor grad 🇵🇸 I nokså stor grad 🇵🇸 Av og til 🇵🇸 Sjelden 🇵🇸 Aldri 🇵🇸

ii) I tilknytning til geofagene:

I stor grad 🇵🇸 I nokså stor grad 🇵🇸 Av og til 🇵🇸 Sjelden 🇵🇸 Aldri 🇵🇸

I samfunnsfag:

i) Generelt:

I stor grad 🇵🇸 I nokså stor grad 🇵🇸 Av og til 🇵🇸 Sjelden 🇵🇸 Aldri 🇵🇸

ii) I tilknytning til geofagene:

I stor grad 🇵🇸 I nokså stor grad 🇵🇸 Av og til 🇵🇸 Sjelden 🇵🇸 Aldri 🇵🇸

Hvordan la du opp undervisningen forrige gang du underviste emner innen geologi?

Prosjektarbeid 🇵🇸 Forelesninger 🇵🇸 Tur ut i naturen 🇵🇸 Ekskursjon til museum 🇵🇸

Gruppearbeid 🇵🇸 Tverrfaglig arbeid 🇵🇸 Annet 🇵🇸 Har ikke undervist geologi før 🇵🇸

Beskriv gjerne kort hva du gjorde: _____

3. FAGETS INNHOLD

a) Hører **geofagene** etter din mening inn under samfunnsfag eller natur- og miljøfag, eller begge steder? Natur- og miljøfag Samfunnsfag Begge steder

b) Hvor mange timer er det etter din mening rimelig å sette av til **geologi**emnene på 8. trinn i

i) natur- og miljøfag _____

ii) samfunnsfag _____

c) Hvor mange timer er det etter din mening rimelig å sette av til de andre **geofaglige** emnene på 8. trinn i

i) natur- og miljøfag _____

ii) samfunnsfag _____

d) Hvor viktig mener du det er at elevene blir kjent med følgende geofaglige emner:

(Forsøk også å se disse emnene i forhold til andre emner som skal gjennomgås i samfunnsfag og i natur- og miljøfag på 8. trinn!)

	Svært viktig	Viktig	Litt viktig	Uviktig
Jorda som en del av universet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De indre kreftene som former jorda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De ytre kreftene som former jorda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bevegelsene i luftmassene	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vannets kretsløp	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vær og klima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sammenhengen mellom vær, klima og vegetasjon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hvordan forskjellige landskap dannes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se sammenhenger mellom natur og samfunn	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
At menneskene er avhengige av naturgrunnet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hvordan menneskene påvirker og endrer naturgrunnet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bergarter og mineraler	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jordarter og jordsmonn	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hvordan livet på jorda har utviklet seg	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hvordan fossiler dannes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fysiske forutsetninger for liv på jorda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teorier om universets utvikling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sentrale kjennetegn ved stjerner, planeter og galakser	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Karbonets kretsløp	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dannelse av kull, olje og gass	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

e) Hvor faglig trygg føler du deg på å undervise i følgende emner:

	Helt trygg	Ganske trygg	Utrygg
Jorda som en del av universet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De indre kreftene som former jorda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

De ytre kreftene som former jorda	☺	☺	☺
Bevegelsene i luftmassene	☺	☺	☺
Vannets kretsløp	☺	☺	☺
Vær og klima	☺	☺	☺
Sammenhengen mellom vær, klima og vegetasjon	☺	☺	☺
Hvordan forskjellige landskap dannes	☺	☺	☺
Se sammenhenger mellom natur og samfunn	☺	☺	☺
At menneskene er avhengige av naturgrunnet	☺	☺	☺
Hvordan menneskene påvirker og endrer naturgrunnet	☺	☺	☺
Bergarter og mineraler	☺	☺	☺
Jordarter og jordsmonn	☺	☺	☺
Hvordan livet på jorda har utviklet seg	☺	☺	☺
Hvordan fossiler dannes	☺	☺	☺
Fysiske forutsetninger for liv på jorda	☺	☺	☺
Teorier om universets utvikling	☺	☺	☺
Sentrale kjennetegn ved stjerner, planeter og galakser	☺	☺	☺
Karbonets kretsløp	☺	☺	☺
Dannelse av kull, olje og gass	☺	☺	☺

4. ETTERUTDANNING

Hvis du skulle lært mer om geofagene, hvordan ville du helst gjøre det?

(Sett flere kryss om nødvendig)

- | | | |
|--|--------------------------|------|
| Har ikke behov for (evt. tid/overskudd til) å lære mer | <input type="checkbox"/> | |
| Lese på egenhånd | <input type="checkbox"/> | |
| Kurs, 5-20 timer til sammen (ca. 1-3 dager) | <input type="checkbox"/> | Kurs |
| over lengre tid | <input type="checkbox"/> | |
| Kurs som kombinerer møter og læring over internett | <input type="checkbox"/> | |
| Kurs som kombinerer teori med feltarbeid | <input type="checkbox"/> | |
| Bare feltarbeidskurs | <input type="checkbox"/> | |
| Bare teorikurs | <input type="checkbox"/> | |

Annet, utdyp: _____

Hva ville du i tilfelle lære mer om? _____

Vedlegg 2 – Litteraturliste for WISE-programmet "Norske jordarter"

Andersen, B.G. (2000): Istider i Norge. Landskap formet av istidenes breer. Oslo: Universitetsforlaget.

Andresen, H. (red.) (2001): Det store eventyret. Fjell og vidde nr. 8. Den norske turistforenings årbok. 133. årgang. Oslo: Den norske turistforening.

Jørgensen, P., Sørensen, R. og Haldorsen, S. (1997): Kvartærgeologi. Oslo: Landbruksforlaget.

Prestvik, O. (1994): Naturgrunnlaget. Oslo: Landbruksforlaget.

Skjeseth, S. (1974): Norge blir til. Norges geologiske historie. Oslo: Chr. Schibsteds forlag.