

Elevenes syn på forhold i klasserom og selvregulert læring

En komparativ studie mellom Norge og Sveits

Hovedfagsoppgave i realfagdidaktikk

Susanne Stengrundet

Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling

Universitetet i Oslo

Mars 2007

Forord

Da jeg bestemte meg til å skrive en hovedfagsoppgave i realfagsdidaktikk var det ikke vanskelig å finne et temaområdet som jeg ønsket å fordype meg i.

Jeg hadde jobbet seks år på forskjellige ungdomsskoler i Sveits, da jeg flyttet til Norge i 1984. Der fikk jeg med en gang jobb på en videregående skole som jeg siden har undervist i.

Overgangen fra Sveits til Norge gikk greit. Det første året var jeg overrasket over nivået, men skyldte på at en idrettsfagsklasse var interessert i andre fag enn matematikk. Jeg underviste etter hvert også elever på allmennfaglige og yrkesfaglige studieretninger. Med denne varierte elevgruppen tenkte jeg ikke lenger over eventuelle nivåforskjeller. Jeg lærte fort at de norske elevene ikke var like flinke til å gjøre lekser som de sveitsiske. Derimot satte jeg pris på måten lærer og elev omgås på i Norge.

Da de første PISA resultatene ble publisert og prestasjonsforskjellene mellom Norge og Sveits var så store, ble interessen min vekket. Hva er det som gjør at de sveitsiske elevene presterer så mye bedre enn de norske? Er det eleven, læreren eller forhold ved skolen som er utslagsgivende? Med hjelp av informasjonen i elevspørreskjema fra PISA 2003 prøver jeg å nærme meg et svar.

Det var mange hinder på veien til denne hovedoppgaven. Jeg fikk erfare at en god utdanning fra et land ikke er like mye verdt i et annet land. Motivasjonen var ikke alltid den samme, men da det formelle endelig var i orden og jeg kunne begynne å skrive denne oppgaven, fikk jeg ny energi.

Det er mange personer som har hjulpet meg på veien. Jeg takker hovedveilederen Liv Sissel Grønmo for god veiledning og faglige diskusjoner gjennom prosessen. Svein Lie hjalp meg med de statistiske data. Tusen takk.

En spesiell takk også til Marion Lunde Caspersen som hjalp meg gjennom jungelen av byråkrati og aldri ga opp.

Det er mange som jeg må takke for at de har lest gjennom oppgaven, kommet med innspill og forbedringer og ikke minst har rettet det norske språket. En spesiell takk til Elin Stengrundet og Kari Sundmark.

Jeg vil til slutte takke min familie Sigmund , Kirsti, Silje, Elin og Vegard som har støttet meg hele veien.

Innholdsfortegnelse

<i>Hovedfagsoppgave i realfagdidaktikk</i>	1
<i>Susanne Stengrundet</i>	1
Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling.....	1
Universitetet i Oslo.....	1
Mars 2007.....	1
Forord.....	1
Forord.....	3
Innholdsfortegnelse.....	5
1. Problemformulering.....	7
1.1 Bakgrunnen for oppgaven.....	7
1.2. Problemformulering.....	8
1.3 Oppbygging av oppgaven.....	10
2. Teoridel.....	11
2.1 Det konstruktivistiske læringssyn.....	11
2.2 Den selvregulerte eleven.....	15
2.3 Læreren, dirigenten i klasserommet.....	16
3. Sammenlikning av skolesystemet i Sveits og Norge:.....	19
3.1 Overordnet struktur.....	19
3.2 Inndelingen av grunnskolen.....	20
3.2.1 Barnetrinnet (Primarschule).....	21
3.2.2 Ungdomstrinnet.....	21
3.3 Formell vurdering.....	22
3.4 Lærerutdanning og undervisningskompetanse.....	23
3.4.1 Allmennlærer:.....	23
3.5 Ettetanke.....	24
4. PISA – Prosjektet.....	27
4.1 De fire sentrale ideer.....	28
4.2 Matematiske kompetanser.....	29
4.3 Prestasjonsnivåer.....	30
5. Metode.....	31
5.1 Utvalg av elever og gjennomføring av PISA undersøkelsen.....	31
5.2 Datagrunnlaget: PISA 2003.....	31
5.2.1 Konstruktør.....	34
5.2.2 Variabler.....	34
5.2.3 Vekting.....	35
5.3 Statistiske metoder.....	35
5.3.1 SPSS.....	35
5.3.2 Likert-skala.....	36
5.3.3. Stolpediagrammer og ”error bar” - diagrammer.....	36
5.3.4 Korrelasjoner.....	37
5.3.5 Normalfordeling og standardisering.....	37
5.3.5 Konfidensintervall og signifikans.....	38
6. Oversikt over noen resultater fra PISA undersøkelsen 2003.....	39
6.1 Resultatene i PISA 2000 og 2003.....	39
6.2 Oversikt over skåre i de fire sentrale ideene.....	40
6.3 Fordeling av elever etter prestasjonsnivå.....	42

7. Elevsentrerte faktorer	43
7.1 Selvregulert læring en viktig kompetanse	43
7.2 Læringsstrategier	46
7.2.1 Ferdighetstrening	46
7.2.2 Oppsummering og diskusjon av konstruktet ferdighetstrening:	51
7.2.3 Utdypning	53
7.2.4 Oppsummering for konstruktet utdypningsstrategier	58
7.2.5 Kontrollstrategier	59
7.2.6 Oppsummering og diskusjon av konstruktet kontrollstrategier	64
7.2.7 Oppsummering og diskusjon av læringsstrategier	65
7.3 Motivasjon	67
7.3.1 Interesse	68
7.3.2 Instrumentell motivasjon	71
7.3.3 Læring gjennom konkurranse i matematikk	74
7.3.4. Læring gjennom samarbeid	76
7.3.6 Oppsummering og diskusjon av motivasjon	80
7.4 Selvoppfatning	81
7.4.1 Selvoppfatning i matematikk knyttet til konkrete oppgavetyper:	82
7.4.2. Generell selvoppfatning	84
7.4.3 Engstelse	85
8. Samspill elev- lærer	89
8.1 Tilhørighet til skolen	91
8.1.1 Analyse av noen enkeltspørsmål	91
8.2 Arbeidsmiljø i klassen	92
8.2.1 Analyse av noen enkeltspørsmål	94
8.3 Positiv lærer- elev -relasjon	95
8.3.1 Analyse av noen enkeltspørsmål	97
8.3.2 Oppsummering og diskusjon av konstruktet positiv elev – lærer – relasjon	98
8.4 Støttende lærer	99
8.4.1 analyse av noen enkeltspørsmål	101
8.4.2 Oppsummering og diskusjon av konstruktet støttende lærer	101
8.5 Positiv holdning til utbytte av skolegangen	102
8.5.1. Analyse av enkeltspørsmålene	103
8.5.2 Oppsummering og diskusjon at av konstruktet positiv utbytte av skolegangen ...	104
8.6 Oppsummering og diskusjon av forholdene mellom lærer og elev.	104
9. Oppsummering og diskusjon	107
9.1 Diskusjon av hovedresultater	107
9.2 Svar på forskningsspørsmålene	111
9.3 Veien videre	113
Litteraturlista	115

1. Problemformulering

1.1 Bakgrunnen for oppgaven

Da jeg flyttet til Norge i 1984, hadde jeg akkurat gitt fra meg en niende klasse i Sveits. Samme året begynte jeg å jobbe på en videregående skole, dermed fortsatte jeg med elever av samme årgang, men i et annet land. Jeg merket fort noen forskjeller. Algoritmer som jeg kunne forutsette hos de sveitsiske elevene, klarte ikke de norske. Elevene var veldig overrasket da jeg skulle samle inn leksene til retting. Jeg måtte lære meg at lekser og ”innføringer” ikke var det samme. Skriftlige lekser ble bare gjort på kladdepapir og det var ikke meningen at noen skulle lese det. Innføringer derimot, ble skrevet med penn og ordentlig ført. Jeg ga andre læreplaner mye av skylda og tenkte at elevene sikkert hadde lært mer på andre områder. Etter hvert ble jeg vant til det norske systemet og elevene sluttet å klage over at jeg var for streng og krevde for mye.

Da jeg skoleåret 1996/1997 reiste tilbake til Sveits og underviste en niende klasse, fikk jeg problemer motsatt vei. Ikke det at jeg krevde for lite faglig sett, men jeg slet en del med disiplinære forhold. Den lette tonen som den norske læreren har med sine elever, og som jeg ble vandt med i Norge, gjorde at de sveitsiske elevene oppfattet meg som en lærer uten autoritet.

Det var disse forholdene jeg hadde i tankene da resultatene fra PISA 2000 og 2003 (Programme for International Student Assessment) ble publisert. (For mer om PISA se kap 5).

Resultatene førte til mange avisoppslag, begge land var misfornøyde. De trodde at elevene var mye bedre i forhold til gjennomsnittet av OECD-land. I Sveits var det først og fremst de dårlige resultatene i lesing som førte til debatt, mens Norge var misfornøyd med områdene naturfag, lesing, problemløsning og matematikk. Forskjellen i matematikk var stor. Det var bare tre land som hadde signifikant bedre resultater enn Sveits (527 poeng), mens Norge med 495 poeng lå under gjennomsnittet av OECD (500 poeng). I mellomtida er også den tredje PISA undersøkelsen gjennomført, men resultatene er ennå ikke publisert.

Som nevnt var jeg ikke overrasket over de norske elevenes svake resultater i matematikk. I mange år har jeg forundret meg over hvordan elever som har gått ni år på skolen, har klart å unngå å lære selv enkle algoritmer.

Jeg antar som en selvfølgelighet at elever i begge land har like gode forutsetninger for å lære. Hva er det da som gjør at forskjellen i matematikk har blitt så stor, etter omtrent åtte år på skolebenken? De fleste elevene som deltok i undersøkelsen hadde gått like mange år på skolen. (se kap 3)

Det finnes mange fellestrekk mellom skolen i Norge og Sveits. I begge land deles den obligatoriske skoletiden inn i barneskole og ungdomsskole. I Sveits varer den obligatoriske skoletiden ni år, i Norge ti år. Siden de norske elevene begynner på skolen det året de fyller seks, er elevene omtrent jevngamle i slutten av den obligatoriske skoletiden. De norske elevene som deltok i PISA 2003 gikk da i niende klasse, men hadde likevel bare gått åtte år på

skolen. Med andre ord har testelevene i begge land forholdsvis færre år på skolen enn elever i mange andre land.

Resultatene tyder på at det finnes forskjeller mellom de to landene. Når disse ikke ligger i alderen eller i antall skoleår, må de ligge i det elevene har lært i løpet av skoletiden.

Under konklusjonene i PISA rapporten 2003 (Kjærnsli mfl. 2004) står det blant annet:

Norske elever rapporterer om mindre vektlegging av læringsstrategier når de arbeider med matematikk, enn gjennomsnittet i OECD. Dette gjelder både ferdighetstrening, utdypning og spesielt kontrollstrategier i matematikk. (ibid s. 244)

Et blick på de sveitsiske resultatene, viser at elevene bruker enkelte strategier enda mindre enn de norske gjør. Jeg bestemte meg for å se nærmere på bruken av læringsstrategier i de to landene. Bruker de svake og de sterke elevene samme strategiene, eller finnes det strategier som kjennetegner en sterk elev?

PISA undersøkelsen legger vekt på begrepet *matematic literacy* (se kap 4). Begrepet omfatter det som trengs *for å være godt rustet for fremtiden* (Lie mfl. 2001, tittel). I denne sammenhengen er den selvregulerte eleven viktig. Ved siden av læringsstrategier er også motivasjon, interessen, positiv selvoppfatning, engstelse eller læring gjennom konkurranse eller samarbeid viktige faktorer som kjennetegner en selvregulert elev. Jeg skal analysere alle disse faktorene i håp om å finne noen fellestrekk eller forskjeller mellom forskjellige elevgrupper i de to landene.

I tillegg til faglig svake resultater, blir det framhevet at de norske elevene sammen med elevene i Hellas rapporterer om mest bråk og uro i timene sett i forhold til gjennomsnittet av OECD land. Dette stemmer så absolutt ikke overens med min erfaring fra undervisning i Sveits og Norge. Jeg har tenkt å finne ut om det er noen elevgrupper som rapporterer om mer bråk enn andre.

Dette fører til det andre hovedtemaet i oppgaven, nemlig forholdet i klasserommet. Det vil si arbeidsmiljøet for elever og samspillet mellom lærer og elev.

PISA - undersøkelsene har samlet inn en mengde data gjennom et elevspørreskjema. I slike skjemaer uttrykker elevene sine personlige synspunkter på en firedelt skala. (se kap 5.3.2) Det er dermed elevenes subjektive oppfatning av situasjonen som kommer til uttrykk.

1.2. Problemformulering

Ut fra det jeg har skrevet, krystalliserer det seg ut to problemområder jeg vil se nærmere på. Dette fordi jeg mener de er viktige for elevenes læring.

Det første området har jeg kalt for *elevsentrerte faktorer*. Dette første problemområdet inneholder dermed faktorer som læringsstrategier, motivasjon og selvoppfatning. Dette er faktorer som den enkelte elev kan gjøre noe med. I den norske rapporten (Kjærnsli mfl. 2004) blir disse faktorene sammenfattet under selvregulert læring. I den sveitsiske rapporten

(Rossier mfl. 2004) påpekes det hvor stor innflytelse engstelse har på prestasjoner. Jeg tar derfor med dette aspektet når jeg analyserer elevsentrerte faktorer.

Den andre faktoren jeg vil se på er det som i rapporten fra PISA 2003 (Kjærnsli mfl. 2004), kalles for *skolefaktorer*. Under dette temaet faller forholdet mellom lærer og elev, arbeidsmiljøet i klassen og tankene over utbytte av skolegangen.

I denne oppgaven kommer jeg ikke til å legge vekt på den sosiale bakgrunnen eller hjemmeforholdene til elevene.

Jeg tar utgangspunkt i svarene fra elevspørreskjemaet fra PISA 2003. Alle svarene viser derfor elevenes subjektive synsvinkel, hvordan hun oppfatter seg selv og klasseromssituasjonen. Resultatene fra TIMSS 2003 (Grønmo mfl. 2004) peker i midlertid på at elevene og lærerne vurderer situasjonen i klasserommet ganske likt.

Jeg ønsker ikke kun å se på forskjeller mellom Norge og Sveits ved å se på hele elevgruppen samlet. Det sentrale for meg er å analysere svarene gitt fra sterke og svake elever fra de to landene. Jeg har derfor delt inn elevene etter prestasjonsnivå fra matematikktesten. Som regel skiller jeg ikke mellom gutter og jenter. Når jeg gjør noen få unntak, gjelder det i forhold der resultatene fra forskjellige studier har vist at gutter og jenter svarer forskjellig.

Oppgaven skal handle om å finne fellestrekk og forskjeller for svake elever og sterke elever innen for landene og mellom landene. Hvis man kan finne kjennetegn som er spesielle for de svake elevene i det ene landet, og som mangler hos de svake elevene i det andre landet kan dette muligens gi et utgangspunkt for å bedre lærings situasjonene. Dette kan gi elevene en mer positiv opplevelse av matematikkfaget.

Ut fra dette formulerer jeg følgende forskningsspørsmål:

Elevsentrerte faktorer:

- **Finnes det forskjeller i rapporteringen av selvregulert læring mellom grupper av norske og grupper av sveitsiske elever?**
- **Finnes det strategier som kjennetegner den sterke eleven i begge land?**
- **Finnes det forskjeller i bruken av læringsstrategier blant svake elever i Norge og Sveits**

Samspill elev - lærer:

- **Finnes det forskjeller hvordan grupper av norske og sveitsiske elever oppfatter støtten de får av læreren?**
- **Hvordan vurderer grupper av elever i Norge og Sveits arbeidsmiljøet i klassen?**

1.3 Oppbygging av oppgaven

Etter denne innledningen følger en teoridel der jeg skal drøfte faktorer som jeg mener må være tilstede både hos eleven og læreren for at en god læringssituasjon skal oppstå. Deretter følger en kort gjennomgang av skolesystemet i Sveits. Dette er viktig for å få utbytte av en sammenligning mellom to landene. Jeg legger vekt på å forklare det sveitsiske skolesystemet, da jeg forutsetter at det norske systemet er best kjent for leseren. Etter en kort oversikt over sentrale punkter i PISA prosjektet, følger et kapittel om metoden som jeg har brukt i analysen. I kapittel 6 gir jeg en oversikt over resultatene fra Norge og Sveits i PISA 2000 og PISA 2003. I analysekapitlene 7 og 8 blir de enkelte underkapitlene sammenfattet og diskutert. Først enkeltvis, før det så kommer en større oppsummering i slutten av kapitlene. Oppgaven avslutter med en oppsummering og diskusjon av de viktigste funnene.

2. Teoridel

I denne oppgaven skal jeg se på noen aspekter jeg mener er viktige for at læring skjer hos elevene. Det å lære kan oversettes til tysk enten med *lernen* eller *lehren*. Jeg har forsøkt å si det på dennes måten: *Å lære = lernen + lehren*. Med dette mener jeg å antyde at læring består av minst to deler. På den ene siden har vi eleven som skal lære noe og på den andre siden har vi læreren som skal det gjøre mulig for eleven å lære noe. Denne dualiteten stiller store krav til begge aktører. Først skal jeg ta for meg hva som kreves av eleven og etterpå hva som utgjør en god lærer og et godt læringsmiljø. Kapittelet starter med en oversikt over det konstruktivistiske læringssyn. Dette er læringsteorien som ligger blant annet i bunnen av den norske læreplanen og de nyere sveitsiske læreplaner.

Samtidig peker denne dualiteten mellom *lernen* og *lehren* også på begrensningene i oppgaven. Jeg skal i denne oppgaven se på eleven og livet på skolen. Jeg skal ikke undersøke det som i PISA 2003 kalles for SES (socioøkonomisk status), som består av de tre komponentene økonomisk, kulturell og sosial kapital. (Kjærnsli mfl. 2004). Både Norge og Sveits har et godt utbygd og offentlig skolesystem som i utgangspunktet gir alle elevene de samme mulighetene. Man kan ikke endre hjemmeforholdet til elevene, men man kan gjøre skolehverdagen best mulig for alle grupper. Derfor begrenser jeg meg til faktorer som man eventuelt kan endre til det bedre.

2.1 Det konstruktivistiske læringssyn

Synet på hvordan elever best lærer, endrer seg gjennom tiden. Et tradisjonelt syn på læring består i at læreren bryter ned lærestoffet i passende små porsjoner. Deretter gjennomgår han disse bitene og elevene øver til de kan det. Etter dette synet er det læreren som har ansvaret for læring. Det er læreren som kan lærestoffet og dermed klarer å dele det opp. Kunnskapen blir overført fra lærer til elev, som da jobber individuelt med oppgaver. Bare stoffet blir gjentatt mange nok ganger, setter det seg etter hvert fast i hjernen til eleven. Dermed har eleven lært og kan det. Dette synet ble kalt for behaviorismen. Opprinnelsen til denne læringsteorien var *Pavlovs* eksperiment med hunder. Han observerte at spytt-dannelsen kom i gang bare ved at personen som vanligvis kom med mat, kom inn i rommet. Denne observasjonen av en betinget refleks førte til en læringsteori der *stimulus* og *respons* er sentrale begreper (Säljö 2001). *Skinner* (1904 - 1990) observerte at dyr pleier å gjenta atferd som de blir belønnet for, mens uønsket atferd forsvinner etter en stund. Dette førte til det *forsterkerprinsippet*. Tanken var at læring bygges opp som en mur, bit for bit. Hvis eleven får en rask positiv tilbakemelding, vil det være motivasjon nok til å jobbe videre. Kunnskapen ligger utenfor eleven og han tar den til seg i passende, små porsjoner. Men da Skinner prøvde å forklare mer komplisert menneskelig atferd som betinget refleks, ble han møtt med stor motstand.

Forskning har etter hvert kommet fram til at læring er mye mer enn bare overføring av viten. Læring er en prosess som skjer inne i hodet til eleven. Der dannes det nye synapser og flere nerveceller blir sittende sammen i et nett. Det skjer en omgruppering av viten. Det vil si at læring er arbeid for eleven og at læring tar tid. Det betyr også at eleven må ta aktivt del i læringsprosessen.

Dette læringssynet kalles for konstruktivisme. Det er altså synet på kunnskap som skiller konstruktivisme fra behaviorismen. Mens det i det behavioristisk kunnskapssynet finnes en real verden som elevene bare må oppdage og akseptere, vil en ekstrem konstruktivist si at det ikke finnes en slik verden og at all kunnskap skaffes i den enkelte eleven. Mens en ekstrem konstruktivist vil nekte for at det finnes noe som heter objektiv kunnskap, vil en behaviorist si at all kunnskap er objektiv. Mellom disse ligger de *svake konstruktivister* (Bjørkqvist 1993) som mener at kunnskap kan inneholde begge deler.

En konstruktivist vil skaffe seg sin egen kunnskap. Kunnskapen er dermed subjektiv, men det betyr ikke at all kunnskap er like mye verdt. Kunnskapen må testes mot omgivelsen. Dette fører til en spesiell samtale i undervisningen, der eleven må teste sitt uferdige kunnskapsbilde mot lærerens mer nyanserte kunnskapsbilde. Dette fører til en *kognitiv konflikt* (Bjørkqvist 1993) som blir en utfordring for eleven, fordi hun må være villig til å endre sitt tankemønster. Denne formen for undervisning stiller høye krav også til læreren. Det er ikke nok at hun har kunnskaper, hun må også ha en god modell av elevenes tankeverden (Bjørkqvist 1993). Med andre ord trenger dette kunnskapssynet et tett forhold mellom elev og lærer. Etter min mening krever dette akkurat det motsatte av det som blir praktisert i skolen med AFEL (ansvar for egen læring), der elevene gjerne jobber alene etter en ukeplan.

Vurdering etter et konstruktivist læringssyn er en utfordring fordi vekten til vurdering blir flyttet fra produkt til prosess. Likevel stiller samfunnet krav til objektivitet. Bjørkqvist (1993 s.5) nevner følgende kriterier for kvalitet av forestillinger:

- *korrespondens med virkeligheten, dvs man jämför föreställingarna med egenskaper hos den reelle världen*
- *konvergens mot verkligheten, dvs man ser föreställingarna som led i en utveckling mot allt bättre modeller för hur den reella världen är beskaffad*
- *koherens, dvs avsaknad av motsägelser i den världsvild man skapat*

Forestillinger av høy kvalitet vil altså være forestillinger som passer best mulig sammen med den reelle verden. En ekstrem konstruktivist vil bare kunne akseptere det tredje punktet, da hun vil nekte for at det finnes en reell verden.

Konstruktivisme er en læringsteori som sier noe om hvordan læringen skjer, men det er ingen metodikk. Det at eleven skal være aktiv betyr ikke det samme som at hun skal være fysisk aktiv og jobbe med konkrete. Aktiviteten kan skje mens eleven sitter rolig og følger med i et foredrag, diskuterer sammen med medelever eller løser oppgaver alene. Det er ikke de ytre rammene som avgjør om en lærer bygger sin undervisning på et konstruktivistisk læringssyn, det er måten undervisningen blir gjennomført. Spesielt mener jeg at tavlebruken helt ufortjent har kommet i vanry. Å samle tankene og ideene til elevene på tavla for så å diskutere dem i fellesskap og finne ut hvilke ideer som passer best med den virkelige verden, må være et godt eksempel for konstruktivistisk undervisning.

Et viktig moment i det konstruktivistiske læringssynet, er hvordan elevene forholder seg til feil. I tråd med den behavioristiske tankegangen om at gjentatt repetisjon før eller senere fører til suksess, blir feil rettet ved å skrive det riktige svaret flere ganger. Feil blir ansett som noe

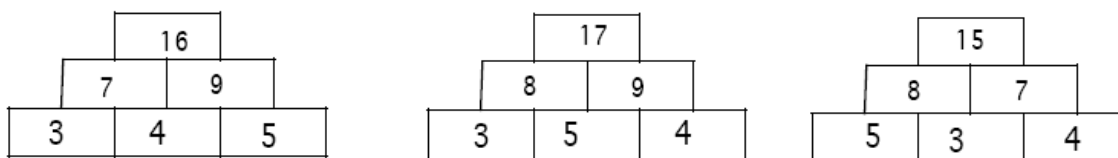
negativt som må rettes opp fortest mulig. Det skjer lettest gjennom mange gjentakelser. Det konstruktivistiske synet vurderer feil på en helt annen måte. Feil skal danne et utgangspunkt for videre læring. Ordtaket ”*aus Fehlern lernt man*” har dermed fått en ny betydning. Feil danner grunnlaget for konstruktive samtaler. I denne sammenhengen er det en uheldig strategi av elever å unngå feil. Slike elever tør ikke utfordre seg selv. De tar ingen sjanser og viser ingen dristighet, og dermed hemmer de sin egen læring. Feil skal ikke føre til at elevene føler seg hjelpeløse, noe som i neste omgang fører til å de prøver å skjule feilen for de andre. Dette kan lett føre til passivitet. Et klasserom og en undervisningskultur for toleranse vil kunne motvirke dette. Jeg vil kalle det et klasserom med en god kultur for læring. Chott (1999) mener at det er lærerens oppgave å sørge for *eine gute Fehlerkultur* i klasserommet. Det trenges metakognitive kunnskaper for å lære å bruke feil positiv. (se kap 7.2.5)

Ramsden (1999) skiller mellom dybde-holistisk og overflate- anatomistisk læring, også kalt dybdelæring og overflatelæring. Han påstår at et helhetlig perspektiv for læring automatisk vil føre til en bedre læringseffekt enn bare å se på små læringsenheter av gangen. Dybde-holistisk læring fører til forståelse av stoffet og står dermed i motsetning til overflatelæring som gir meget kortvarig kunnskap. Overflatelæring betegner han som for eksempel utenat læring av fakta. Dette kan føre til gode karakterer, men ikke til læring over tid. Han mener også at elevene bare imiterer faget og prater med vitenskapelige uttrykk uten å kjenne den virkelige betydningen av begrepet, det vi si at eleven ikke vil gjenkjenne uttrykket i en annen sammenheng. Ved dybdelæring derimot vil det skje noe inne i en elev. Den nye viten må passe sammen med den gamle viten. Det skjer en omstrukturering av kunnskaper i hjernen. Det er denne prosessen som Ramsden kaller for læring og viser dermed at han har et konstruktivistisk læringssyn.

Jeg ser meg enig med Ramsden i det han sier om hvor viktig det er å ha en god begrepsforståelse, men jeg mener at man i den daglige undervisningen ikke kan se bort fra ferdighetstrening og utenat læring. Automatiserte kunnskaper vil være nødvendig for å frigjøre tankekapasitet til å lære mer. (se kap 7.2.2)

Wittmann (2000) legger vekt på at læringsprosessen ikke forløper lineær, men at viten settes sammen av mange enkeltdeler. Under læringsprosessen vil elevene lage seg et nett av kunnskaper. I dette nettet flettes det inn flere og flere tråder som gjør kunnskapen mer robust, men hvilke tråder som kommer først og hvilke som kommer sist er ikke lett å forutse for læreren. Det betyr at Wittmann tar sterk avstand fra en undervisning som består i å gå gjennom små biter av gangen og er dermed enig med Ramsden. Han vil gi elevene en omfattende læringsarena som de skal trenge inn i. Han legger vekt på å gjennomgå et såkalt *Rahmenthema* i flere omganger. Et slikt *Rahmenthema* kan for eksempel være gangetabellen. Første omgangen kan sees som en innføring, de neste tjener til utviding og fordypning, og først til sist kommer automatisering av begrepene. Prosjektet *Mathe 2000* (Wittmann 2000) satser på få, men effektive treningsarenaer som tjener til fordypning. Tida skal ikke brukes til å forklare hvordan en aktivitet skal gjøres, men til å gjennomføre den. Han kaller det ”*produktives Üben*”. I figur 3.1 er øvingsenheten *Zahlenmauer* forklart.

Øvingsenhet: Zahlenmauer



Prinsippet av denne muren hvor svaret på den øvre steinen alltid består av summen av de to underliggende, kan utvides i det uendelige. Man kan undersøke hvilke tall som kan forkomme som toppstein hvis tre tall i den nederste rekken er kjent, og hva som skjer hvis man forbytter de nederste tallene. Man kan endre muren slik at ikke alle tallene i den nederste rekken er kjent. I senere læringssekvenser kan muren utvides både med hensyn til antall byggeklosser, men også med å utvide tallrommet.

Figur 2.1: Übungsformate für produktives Üben. (Wittmann 2000)

For å samle klassen og ha kontroll over læringen, er det viktig med kommunikasjon. Wittmann er dermed en tilhenger av retningen som kalles for den radikale konstruktivisme (Alseth 2003).

Når et begrep er innarbeidet skal det festes og automatiseres. Ferdighetstrening må alltid ha en viktig plass i undervisningen. Hvis ikke viktige grunnleggende begreper er automatisert kan det hindre læring av nye ting, da mye energi blir brukt unødvendig og tar fokus fra det nye temaet. Av den grunn skal det også legges stor vekt på hoderegning. Hva som er grunnleggende vil forandre seg gjennom skolegangen. I prosjektet *Mathe 2000* heter øvingsarenaen *Blitzrechnen*. Som navnet sier, skal slike oppgaver løses raskt uten å tenke. Kunnskapene skal være automatiserte. Wittmann understreker at slike øvingsøkter skal finne sted med jevne mellomrom gjennom hele året. Samtidig advarer han mot en for tidlig overgang til automatisering, og vil heller legge mye vekt på fordypning slik som treningsarenaen *Zahlenmauer* viser.

Ein zu früher Übergang von der Grundlegung zur Automatisierung ist für den Lernprozess schädlich und muss unbedingt vermieden werden. (Wittmann 2000, side 12)

I læreplanen L97 ble det påpekt at alle elevene, også de med vansker, må få være med på de interessante aktivitetene.

Elever som strever med multiplikasjonstabellen, må likevel få arbeide videre med begreper og oppgaver som bygger på ideer om multiplikasjon. Mer vesentlig enn å pugge tabellen er det å forstå selve begrepet multiplikasjon, og kunne bruke den. (L97)
(min utheving)

Dessverre ser det ut til at denne setningen kan være en medvirkende årsak til at pugging av gangetabellen har blitt nedprioritert, noe som igjen kan være årsak til de dårlige resultatene til de norske elevene i de internasjonale undersøkelsene (TIMSS 1995, TIMSS 2003, PISA 2000, PISA 2003). Det ser ut til at elevene har få automatiserte kunnskaper. Men automatiserte kunnskaper har bare en verdi hvis de også kan brukes. Til dette trenger elevene et godt utviklet begrepsapparat. I Sveits er elevene mye mer vant til utenatføring og pugging i alle

fag. Av den grunn mener jeg de har en større mengde med automatisert kunnskap når de starter på ungdomstrinnet. Spesielt de svake sveitsiske elevene gir i motsetning til de svake norske elevene uttrykk for at de har et godt utvalg av strategier til ferdighetstrening. I og med at resultatene til de sveitsiske elevene er så mye bedre, antar jeg at de ikke bare har automatisert kunnskap, men at de også har opparbeidet seg en god begrepsforståelse. (se kap 8)

Den nye læreplanen K06 legger stor vekt på det som kalles for grunnleggende ferdigheter, som skal inn i alle fag. Det å *kunne regne* er med som én av fem slike ferdigheter. I tillegg peker **kompetansemålet etter 4.årssteg**: *bruke den vesle multiplikasjonstabellen og gjennomføre multiplikasjon og divisjon i praktiske situasjoner* (Kunnskapsløfte 2005), på at det å pugge får en større verdi i framtida og at elevene dermed, forhåpentligvis, vil få et godt grunnlag for å ta til seg ny kunnskap.

Siden alle elever som var med i PISA 2003 ble undervist etter L97, går jeg ikke videre inn på den nye læreplanen.

2.2 Den selvregulerte eleven

„Denken lernt man nicht aus Regeln zum Denken, sondern am Stoff zum Denken“ (Jean Paul)

Sitatet stammer fra Jean Paul, en tysk pedagog fra tidlig på 1800-tallet. Allerede for 200 år siden var det altså noen som mente at læring skulle ta utgangspunkt i problemer eller det som man i dag betegner som rike oppgaver. Slike oppgaver vil utfordre elever til å tenke selv. Det er helt i tråd med det konstruktivistiske læringssynet som krever at eleven må være aktiv for å kunne lære noe. Det er viktig at eleven kjenner til og klarer å benytte seg av ulike læringsstrategier. Det å lære seg nytt stoff, lære å bruke det nye stoffet og automatisere det man har lært, krever ulike læringsstrategier. Eleven må lære å skille mellom ferdighetstrening, som består i å feste forstått lærestoff, og utdybningsstrategier, som vil si å trenge dypere inn i stoffet. I tillegg må eleven kontrollere og evaluere læringsprosessen sin. Men det betyr ikke at hun må klare alt alene.

Selvregulert læring betyr å kunne utvikle kunnskap, ferdigheter og holdninger som fremmer framtidig læring, og som kan tilpasses til flere situasjoner og kontekster enn der de ble lært. (Knain 2002)

Begrepet *AFEL* (ansvar for egen læring) kom inn i læreplanen for første gang i M87. Dette er et viktig begrep for det konstruktivistiske læringssynet. Det betyr at fokuset er flyttet fra undervisning til læring. Når så eleven har et eget ansvar for det som skal læres, må hun ha kunnskaper om hvordan man tilegner seg læring. Men *AFEL* er et farlig begrep hvis det blir brukt av læreren til å fraskrive seg ansvaret for undervisningen. Når oppgaven til læreren består i å skrive individuelle arbeidsplaner og hjelpe til når elevene spør, kommer undervisningen etter min mening til å mangle et viktig perspektiv. Det blir ingen kommunikasjon og dermed kan kognitive konflikter ikke løses i fellesskap. Testingen av ny kunnskap vil bli ufullstendig.

I de nyere læreplanene blir det sagt at alle elever skal ha tilpasset undervisning, dermed blir fokuset rettet mot individet. Jeg er redd for at det å lage arbeidsplaner for alle elever lett kan føre til at undervisningen blir ensidig. Bjørkqvist (1993) påpeker hvor viktig det er med varierte kontekster i undervisningen. Hvis det er for få forskjellige sanseinntrykk, kan dette føre til at visse tankemønster forsterkes, noe som igjen kan føre til at kunnskapen stivner og matematikk blir en følge av prosedyrer.

Dette kan motvirkes ved å gi elevene en rik læringsarena å bevege seg i. I slike omgivelser vil det skje en naturlig differensiering. En selvregulert elev vil vite hvor hun trenger mer, om det nå er flere oppgaver eller om hun vil trenge dypere inn i stoffet. Jeg kaller en slik differensiering for vertikal. I dette legger jeg at løpet gjennom skoleåret følger en horisontal akse. Langs denne akse beveger alle elevene seg samtidig, men på enkelte steder vil elevene kunne arbeide med det de selv trenger mest. I en slik kontekst er det sørget for at eleven beveger seg i en sosial læringsarena. I slutten av en undervisningssekvens er det rom for refleksjon og erfaringsutveksling, da alle elever har jobbet med samme utgangstema, men har gjort seg ulike erfaringer. Dermed kan alle lære av alle. Dette vil føre til en kollektiv kunnskap og at matematikk blir kommuniserbar. (Bjørkqvist 1993)

2.3 Læreren, dirigenten i klasserommet

I kjølevannet av de nye læringsteoriene blir det stilt spørsmål til lærerens rolle som kunnskapsformidler. Lærerens rolle blir definert som en veileder. Dette er spesielt understreket i læreplanene reform 94 og L97. Men det betyr ikke at læreren skal trekke seg tilbake og at lærerens kunnskaper er mindre viktige. Det trenges gode fagkunnskaper og ikke minst god oversikt over lærerstoffet og elevenes læring for å bli en god veileder. Jeg mener at Polyas 10 regler for lærere ikke har mistet sin verdi. (Reglene finnes referert f. eks i Sjøberg. red 2001)

Polyas 10 regler for en god lærere

1. Vær interessert i faget
2. Kjenn ditt fag.
3. Kjenn ulike former for læring. Den beste måten å lære noe er ved å oppdage det selv.
4. Forsøk å lese ansiktene til elevene dine, forsøk å se deres forventinger og vanskeligheter, sett deg i deres sted.
5. Gi dem ikke bare informasjon, men "know-how", holdninger og vane til metodisk arbeid.
6. La dem lære å gjette
7. La dem lære å bevise
8. Se etter slike egenskaper ved et problem som vil være nyttige til å løse problemer som kommer -forsøk å synliggjøre generelle mønstre som er bak den foreliggende konkrete situasjonen
9. Ikke gi fra deg hele hemmeligheten med én gang. La elevene gjette før du forteller alt - la dem finne ut så mye som mulig som er hensiktsmessig.
10. Kom med antydninger, ikke tving det inn.

Figur 2.2 : Polyas ti regler for en god lærer

Jeg mener det finnes mange elementer som passer godt til et konstruktivistisk syn på læring i disse ti punktene.

Det skulle være en selvfølgelighet at læreren er interessert i og kjenner faget sitt. Hvis man er interessert i noe, vil det føre med seg at læreren også bryr seg om faget i fritida og dermed utvider sine kunnskaper, noe som i neste omgang fører til økt interesse. Både i Norge og i Sveits finnes det en allmennlærerutdanning som gir kompetanse til å undervise i alle fag. I Sveits er det riktignok begrenset til barnetrinnet. Det betyr at alle lærere må undervise i noen fag de liker veldig godt, men også i fag de liker mindre godt. Slik sett kan vi ikke forvente at alle lærere er spesielt interessert i matematikk, men alle lærer skal være interessert i kunnskap og villig til å lære mer. Da vil faget være spennende selv om det ikke er yndlingsfaget til læreren.

Det er spesielt den siste delen av den tredje regelen som har ført til at lærerrollen blir tolket som en veilederrolle. Regelen ble tolket dit hen at elevene selv skulle oppdage kunnskapen, nesten uten hjelp av læreren. Med dette glemmer man at vitenskapen, slik vi formulerer den i dag, ble til gjennom mange århundres utforskning og endring. Det er dårlig bruk av tid hvis elever bare skal drive med aktivitet i håp om at de finner ut noe. Aktiviteter opptrer ofte som løsrevne happening skriver Alseth i evaluering av Reform 97 (Alseth 2003). Aktiviteter skal være målrettet og føre til læring og forståelse, ikke bare som underholdning og avveksling i klasserommet. Jeg mener det er den første delen av den tredje regelen man skal vektlegge mest. Det kreves en annen form for tilrettelegging om elevene møter et problem for første gang, om de jobber med begrepsforståelse, om de automatiserer kunnskaper eller om reflekterer over det de har lært. Forskjellige former for læring fører til forskjellige undervisningsformer. I denne sammenhengen kan også *tavleundervisning* være viktig. På tysk heter denne undervisningsformen *Frontalunterricht*. Dette ordet favner litt videre og peker bare på en situasjon der læreren står foran elevene. I Norge blir tavleundervisning ofte brukt for undervisningssituasjoner der læreren står foran klassen, prater og noterer på tavlen, mens elevene skriver nøyaktig av tavlen. Hvis det skjer noen kommunikasjon, er den begrenset til korte svar. Klette (Klette red. 2004), mener at denne forståelsen av tavleundervisning er altfor snever. Hun mener å ha observert en endring i interaksjonen mellom elev og lærer i retning av bedre kommunikasjon. Slik jeg ser det peker det mer på det tyske begrepet *Frontalunterricht*, som brukes for en undervisningsform der læreren samler alle elever og leder en samtale. Denne formen viser seg å være velegnet når det skal reflekteres over gjennomført arbeid eller når det skal utvikles gode matematiske begreper for å forebygge missoppfatninger.

Mange lærere vil lete forgjeves etter forventninger i ansiktene til matematikkelevne. Elever vet hva som skjer i en time. Læreren introduserer nytt stoff og nye fremgangsmåter. I denne sekvensen brukers det kanskje 10-15 minutter, etterpå jobber elevene selvstendig i kladdeboka si. Matematikktimene er kjedelige. (Boaler 1998). De fleste lærere vil legge vekt på metodisk arbeid, men tenke mindre på at elevene også skal utvikle know-how og holdninger. Å la dem "*lære å gjette*" og "*lære å bevise*", kan bare skje hvis læreren har styring over læringsarbeidet i klasserommet.

Punkt åtte viser til at mange ser matematikk som vitenskapen av mønster. "*Se etter slike egenskaper ved et problem som vil være nyttige til å løse problemer som kommer -forsøk å synliggjøre generelle mønstre som er bak den foreliggende konkrete situasjonen*" treffer et sentralt punkt i det konstruktivistiske læringssyn. Altfor mange elever ser etter et snevert mønster når de skal løse en oppgave. De leter etter "*hvilket eksempel passer til denne oppgaven*", istedenfor å finne ut helheten i problemet eller som Jo Boaler (1998) sier: " Du

skal ikke huske, du skal lese". Den matematiske viten skal ikke bestå av mange fakta og regler som løse deler uten sammenheng. Matematisk viten skal være et stabilt, men foranderlig nettverk av kunnskaper. Foranderlig i den forstand at nye kunnskaper skal flettes inn, mens andre må erstattes.

For å kunne finne et mønster er det viktig at elevene har et tallrom av en viss størrelse å jobbe med. Tallrommet fra 1 til 20 ansees som minste enhet (Hess 2002). Addisjon og subtraksjon skal sees som en enhet og multiplikasjon skal ikke løsrives fra divisjon. Det er arbeidet i slike større tallrom som åpner for vertikal differensiering, slik jeg definerer under kapittel 3.2

Punkt 9 og 10 viser lærerens rolle som dirigent i klasserommet. Det er hun som styrer læringsarbeidet. Hvis ikke læreren klarer å opparbeide en trygg og god atmosfære i klasserommet, vil eleven ikke tørre å gjette og la seg inspirere av antydninger.

Jeg sier meg enig med Grønmo og Throndsen (2006) i at det er læreren som har det overordnede ansvaret i klasserommet. Det er læreren som har kompetansen for å motivere og for å tilrettelegge slik at læring kan skje.

3. Sammenlikning av skolesystemet i Sveits og Norge:

Når man skal sammenligne resultater av noen undersøkelser knyttet til skole i to land, er det nødvendig å vite noe om skolesystemet i de to landene. I det følgende har jeg prøvd å gi en oversikt av det sveitsiske skolesystemet, eller bedre sagt mangelen på et sveitsisk skolesystem, og peke på likheter og forskjeller mellom de to landene. Jeg har lagt vekt på aspekter som er viktige for å forstå de følgende analyser. Spesielt viktig i denne sammenhengen er strukturen på ungdomstrinnet. Det er elevene fra denne aldersgruppen som har deltatt i PISA 2003.

Jeg skal også se litt på lærerutdanningen i de to landene. Det er blitt et vanlig argument i Norge å forklare PISA- resultatene med *allmennlæreren* altså at denne ikke har tilstrekkelig spiss-kompetanse i de ulike fag. Det blir gjerne hevdet at det trenges høytutdannede faglærere allerede på barnetrinnet. Vi vil se at det også i Sveits finnes en allmennlærerutdanning.

3.1 Overordnet struktur

Det er en stor prinsipiell forskjell mellom skolesystemet i de to landene. Norge har et felles skolesystem som er statlig fastlagt. Uansett hvor i landet eleven bor, vil eleven begynne på skolen det året hun/han fyller 6. Etter 7 år i barneskolen følger tre år på ungdomsskolen. Etter dette igjen har hver elev rett til å ta tre år med videreutdanning. Hvert skoleår består av 38 skoleuker som tilsvarer nøyaktig 190 skoledager. Selv ferietider er nokså like i hele landet. For eksempel starter påskeferien alltid på palmesøndag og varer til 2. påskedag eller tredje påskedag dersom skolen har valgt å legge en planleggingsdag på andre påskedag.

Sveits mangler både et nasjonalt utdanningsdepartement og utdanningsdirektorat. Det er bedre å si at det finnes 26 ulike skolesystem, et skolesystem for hver *kanton*. Nå, skoleåret 2006-2007, finnes det 35 ulike læreplaner som gjelder for den obligatoriske skolen. Det er den enkelte kanton som har ansvar for skolesektoren. I noen kantoner finnes det flere språk og dermed er antall læreplaner høyere enn antall kantoner. Noen kantoner har en felles plan for barne- og ungdomstrinnet, andre har forskjellige planer, til og med forskjellige planer for de ulike nivåene på ungdomstrinnet. Det er den enkelte kanton som avgjør de administrative rammer som skoleårets lengde, inndeling i barneskole og ungdomsskole, fag- og timefordelingen på barne- og ungdomsskole, utdanningskrav til lærere, formen for formell vurdering og organisering av den enkelte skole. Mange av disse punkter har kantonen delegert videre til kommunen, slik at for eksempel ledelsesstrukturen i skoleverket kan variere fra kommune til kommune. Det er nokså vanlig med et politisk kontrollorgan. Slike skolestyrer er et politisk valgt organ som ikke nødvendigvis består av medlemmer av kommunestyret. Det er vanlig med eget valg for skolestyremedlemmer. Disse medlemmene får tildelt noen lærere som de skal besøke i undervisningen. Noen steder er de forpliktet til å skrive en rapport hvert år, andre steder overtas denne kontrollen av profesjonelle personer, som blir kalt inspektører. Det var tidligere bare skolene i den franske og den italienske delen av Sveits som hadde rektorer. Med endringer i strukturen i de siste årene finnes det nå også skoler i den tysktalende delen av Sveits som har rektorer.

Selv om det er kjent at det fantes undervisning i kloster, spesielt de som hørte til Benediktinerordenen helt siden 800-tallet, setter man starten av den offentlige skolen til den første tredelen av 1800-tallet. Den faller sammen med dannelsen av den moderne statsstrukturen. En av pådrivere var Pestalozzi (1746 – 1826) som mente at hele folket trenger kunnskaper for å kunne være med på demokratiske beslutninger, samt at han så at utdanning vil føre til bedre levevilkår for folk flest. I 1830 årene hadde de fleste kantoner obligatorisk skoleplikt.

Skolene var forskjellige, men det finnes noen felles prinsipper som demokrati, frihet, toleranse, ansvarlighet, og utvikling av personlige evner. Målet til skolen var å dyktiggjøre sine elever slik at de fikk innpass i samfunnet og i yrkeslivet.

I løpet av 1900-tallet utviklet skolen seg i flere retninger. Alle initiativer som ville føre til mer statlig styring tapte i folkeavstemninger. Men skolemyndighetene så behovet for bedre samarbeid. Når man klarer å lage noen nasjonale standarder skjer det som følge av at viktige aktører blir enige, slik som 1988, da Schulkonkordat der *Schweizerischen Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK)* ble enige om å fastlegge noen rammebetingelser som skulle gjelde for hele Sveits. For eksempel at skolestarten kan tidligst skje når barnet har fylt seks år, lengden av skoleåret og skoleplikten skal være lik, og starten av skoleåret skal være i august. Det er bare en kanton som ikke følger disse reglene. Der begynner elevene et år tidligere på skolen og skoleåret er kortere. Så skal skoleåret være på minst 38 skoleuker, og alle unger som fyller seks år innen den 30.juni skal begynne på skolen i august. Denne datoen kan fravikes med 4 måneder i hver retning.

21.mai 2006 er en milepæl for det sveitsiske skolesystemet. Med et uvanlig stort flertall på 85,5%, ble prosjektet HarmoS vedtatt. Dette innebærer en harmonisering av skolesystemet med blant annet 11 år grunnskole og nasjonale prøver. Man regner med at reformen skal tre i kraft i 2011.

3.2 Inndelingen av grunnskolen

I samsvar med Reform 97 varer barnetrinnet 7 år i Norge. Etter dette følger 3 år i ungdomsskolen. Klassene blir undervist samlet gjennom hele den obligatoriske skoletida. Allmennlærerutdanningen i Norge kvalifiserer til undervisning på alle trinn i den 10-årige grunnskolen.

Som nevnt var det i Sveits stor variasjon i organiseringen av den obligatoriske skoletiden gjennom mesteparten av 1900-tallet, men spesielt etter 1990 har det skjedd en harmonisering av de ulike skolesystemene. På samme måte som i Norge er den obligatoriske skoletida i Sveits delt inn i to områder. Den består av Primarschule (barnetrinn) og Sekundarschule 1 (ungdomstrinnet). Overgangen mellom barne- og ungdomstrinnet skjer nå de fleste steder etter det 6.klassetrinnet, slik at det blir 6 år barnskole og 3 år ungdomsskole, slik som i Norge før 1997.

3.2.1 Barnetrinnet (Primarschule)

Mens lengden på barnetrinnet i Norge er 7 år, kan lengden på barnetrinnet i Sveits variere. I 20 kantoner varer barneskolen i 6 år, i de andre kantonene 4 eller 5 år. Dette fører selvsagt til ulik lengde av ungdomstrinnet i og med at den obligatoriske skoletida er 9 år. Det finnes ingen form for nivå-differensiering på barnetrinnet i noen kantoner. I likhet med i Norge blir hele kullet undervist samlet. Det er én lærer som underviser klassen sin i alle fag. Dette klasselærersystemet er mye striksere enn i Norge, hvor det noen steder kan forekomme at elever har forskjellige lærer i norsk og matematikk. I Sveits kan det forekomme at elevene har andre lærere i fag som kroppsøving, musikk og forming. Noen skoler ansetter faglærere til disse fagene.

3.2.2 Ungdomstrinnet

Oppbyggingen av ungdomstrinnet viser et meget stort mangfold, fra enhetsmodellen, som i Norge, til modeller med både 4 og 5 ulike nivå hvor elevene ikke blandes. Men selv på skoler med enhetsmodeller blir fag som morsmål og matematikk undervist på ulike nivå. Det er mest vanlig med to eller eventuelt tre ulike nivåer. Organiseringen av ungdomstrinnet er et viktig skolepolitisk tema.

I den sveitsiske undersøkelsen til PISA 2000 og 2003 blir data blant annet analysert etter disse kriteriene (Moser 2003, Rossier 2005). Mange av de overraskende resultatene i bruken av læringsstrategier kan tyde på at de skyldes den ulike pedagogiske tilnærmingen som er typisk for skoletypen. Derfor presenterer jeg kort den tradisjonelle, kanskje snart historiske, oppbyggingen av ungdomstrinnet, der ungdomstrinnet består av to atskilte løp. Det ene løpet kalles *skoletyper med grunnkompetanse*, det andre *skoletyper med utvidet kompetanse*.

3.2.2.1 Skoletyper med grunnkompetanse (Realschule)

Skoletypen med grunnkompetanser blir ofte kalt *Realschule*, *Oberschule*, *Werkschule* eller *Berufswahlschule* i de tysktalende områder og *section pratique*, *section moderne*, *sections préprofessionnelle* eller *classes à options* i de fransktalende områdene. I disse skoletypene står praktiske aktiviteter i sentrum, samt allmenn danning. Som konsekvens forberedes elever som følger denne skoletypen på praktiske yrker. Tradisjonelt er det barneskolelærer med tilleggsutdanning som underviser på dette trinnet.

Store skoler kan ha både en *Realschule* og en *Oberschule* hvor de bedre presterende elever går på *Realschule*.

3.2.2.2 Skoletyper med utvidet kompetanse (Sekundarschule)

Disse skoletypene heter som oftest *Sekundarschule*, men også *Bezirksschule* er ofte brukt. *Mittelschule*, *progymnasiale Abteilung* eller *Untergymnasium* er som regel kantonale skoler som krever høyere kompetanse enn den kommunale *Sekundarschule*. Skoletypen med utvidet kompetanse forbereder til mer teoretisk yrkesutdanning for eksempel mange yrker i banker,

men også yrker innenfor data og elektronikk. I tillegg danner denne skoletypen grunnlaget for å kunne komme på videregående skoler som fører til studiekompetanse.

3.2.2.3 Endringer i organisasjonen av ungdomstrinnet

I de senere årene har det blitt stadig tydeligere at strukturen på ungdomstrinnet trenger endringer. Den skarpe inndelingen etter prestasjoner viser seg å være med på å sementere de sosiale strukturer i samfunnet, noe som også kommer fram i analyser av PISA 2000 og 2003 (Moser og Berweger 2003, Rossier 2005). Derfor blir det satt i gang mange skoleforsøk med vekt på å åpne for muligheten for å bytte nivå. Ingen modell foreslår sammenholdte klasser slik som det er i Norge.

Det er to modeller med stor oppslutning, integrativ modell og kooperativ modell. I den integrative modellen har stamklassen en heterogen sammensetning. Undervisningen i de sentrale skolefag matematikk, morsmål og første fremmespråk foregår i nivådelte klasser. Den kooperative modellen har en homogen sammensetning av klassen. Det vil si at elevene fra en stamklasse, som oftest er samlet i alle sentrale fag (morsmål, matematikk og første fremmespråk), mens de blir blandet med andre klasser i de resterende fag.

De fleste elever som deltok i PISA 2003 følger den tradisjonelle modellen med delte løp på ungdomstrinnet.

3.3 Formell vurdering

Det er som nevnt den enkelte kanton som har ansvar for grunnutdanningen (*Volksschule*). I alle skolesystemer finnes en eller annen form for formell vurdering allerede fra første klasse. Hver kanton bestemmer sin måte for formell vurdering. Det kan være en tredelt skala for de første skoleårene, men mot slutten av barnetrinnet er den mest brukte skalaen tallkarakterer fra 1 til 6. I motsetning til Norge blir det også gitt halve karakterer: ...3, 3-4, 4, 4-5, ...Karakteren 4 er ståkarakteren. Det får ingen følger for eleven hvis hun har noen få karakterer under 4, bare gjennomsnittet av karakterene ligger over 4. Hvis det er for mange dårlige karakterer må eleven gå skoleåret på nytt. Det gjelder svært få elever.

Mens karakterene de første årene på barnetrinnet i Sveits bare viser hvor elevene står i forhold til læreplanen, blir karakterer fra 6. klassetrinn og på ungdomstrinnet viktigere. Karakterene i 6. klasse er med på å bestemme skoletypen som eleven skal følge på ungdomstrinnet. Før var det bare karakterer og opptaksprøver som bestemte nivået, men i dag blir avgjørelsen tatt i samarbeid med foreldrene. Nivået som eleven følger på ungdomstrinnet er avgjørende for mulighetene som står åpne etter den obligatoriske skoletiden. Man må ha et ganske høyt gjennomsnitt for å komme inn på allmennfaglige studieretninger. Er snittet for lavt kan et alternativ være å melde seg på opptaksprøve. Dette fører til noen frivillige repetisjoner, slik at snittet året etter blir høyt nok. Det betyr at det er elever på ulik alder i samme klasse på ungdomsskolen. I de fleste kantoner finnes ingen form for eksamen i slutten av den obligatoriske skoletiden.

I Norge får elevene sin første formelle vurdering på ungdomstrinnet, den består av tallkarakterer fra 1 til 6. Karaktersnittet avgjør om eleven kommer inn på det ønskede studieprogram etter avsluttet ungdomsskole. Karakteren 1 er den dårligste karakteren, men det finnes ingen strykkarakterer. Ungdomsskoletiden avsluttes med eksamen.

3.4 Lærerutdanning og undervisningskompetanse

3.4.1 Allmennlærer:

Allmennlærerutdanningen i Norge kvalifiserer til å undervise i alle fag i hele grunnskolen. Det vil si fra første klasse til og med tiende klasse. Det kreves studiekompetanse for å komme inn på lærerhøgskoler. Utdanningen varer fire år med mulighet for å ta ett år til og bli adjunkt. Man kan så utvide dette med to år og bli lektor. I 2005 ble det bestemt at man må ha minst karakteren 3 i matematikk og norsk og 3,5 i snitt fra videregående skole for å bli tatt opp.

I tillegg finnes det på ungdomstrinnet universitetsutdannede adjunkter og lektorer. Adjunktene har en utdanning som gjør at de tilsvarer den sveitsiske Sekundarlehrer (se 4.4.1.2). Det finnes i Sveits ingen lærere på ungdomstrinnet som har en så lang utdanning som en norsk lektor.

Etter 2005 kan vi endelig prate om en sveitsisk lærerutdanning. Denne skjer på pedagogiske høgskoler og det kreves studiekompetanse for å komme inn. Det finnes tre utdanningsveier førskolelærer med undervisningskompetanse for 1. og 2. klasse og lærer for barneskolen (1.-6. klasse) som begge varer i 3 år og ungdomsskolelærerutdanningen som varer i 4 år. De to første utdanningene omfatter alle fag, mens studenten velger 4 av 13 mulige fag på ungdomstrinnet. Men fordi lærerne som underviser elever som deltok i PISA 2003 er utdannet etter det tradisjonelle systemet går jeg ikke nærmere inn på den nye modellen, men forklarer kort den tradisjonelle veien til lærerutdanning.

3.4.1.1 Allmennlærer med undervisningskompetanse for barnetrinnet (Primarlehrer)

Lærerutdanningen er plassert på videregående nivå. Det vil si den starter rett etter den obligatoriske skoletiden og varer i 5 år. Med andre ord trengs det ikke studiekompetanse for å kunne starte med lærerutdanning. *PrimarlehrerInnenutdanningen* er en avsluttende utdanning. Man kan ikke utdanne seg videre innenfor samme trinn. Det betyr at det ikke finnes noe tilsvarende adjunkter eller lektorer på barnetrinnet.

Primarlæreren har bare undervisningskompetanse for barnetrinnet. Utdanningen er kantonalt organisert. Det betyr at en nyutdannet lærer i utgangspunktet bare har undervisningskompetanse i den kantonen hvor hun har gjennomført utdanningen. Hun kan også få arbeid i kantoner som ikke har noen egen lærerutdanning, men godkjenner utdanningen fra den kantonen der hun er utdannet.

Selv om utdanningen varer i fem år, er den kortere enn i Norge, da de tre første årene tilsvarer den videregående utdanningen i Norge. Disse avsluttes med en Lehramtsmatur som gir visse muligheter til høyere utdanning, men opptakskravene var mye strengere. Elevene trengte et

høyt snitt fra ungdomsskolen og måtte i tillegg gjennomføre en opptaksprøve. Der ble elevene ikke bare testet i hovedfag som morsmål, matematikk og første fremmedspråk, men også i noen musiske fag som tegning, sang eller kroppsøving. Som nevnt er PrimarlehrerInnenutdanning en avsluttende utdanning.

3.4.1.2 Ungdomsskolelærer

For undervisning på ungdomstrinnet fantes utallige utdanninger. Jeg tar for meg en modell som er den mest vanlige i noen tysktalende kantoner som f.eks Zürich, Schwyz, Graubünden. En allmennlærer kan ta en tilleggsutdanning og får da en kvalifikasjon som på de fleste steder heter *Reallehrer*. Hun vil da ha kompetanse til å undervise i alle fag på det som blir kalt skoletyper med grunnkompetanser. Denne utdanningen er så krevende siden at den skal gå parallelt med en lærerjobb, at det er vanskelig å finne nok personer som er villige til å ta den. En *Reallehrer* underviser i utgangspunktet en klasse i alle fag.

For å bli *Sekundarlehrer* med undervisningskompetanse for skoletyper med utvidet kompetanse, trenges det en Lehramtsmatur eller en annen Maturatype, det vil si et studiekompetansebevis. SekundarlehrerInnenausbildung er en profesjonsutdanning på Universitet. Ved denne utdanningen velger man mellom to retninger språk -historisk (phil 1) eller matematisk-naturvitenskapelig (phil 2).

Et trinn i Sveits vil dermed alltid ha lærere med en tilsvarende utdanning. Det finnes ingen lektorer på barnetrinnet. En lektor med doktorgrad kan bare jobbe på Sekundarschule hvis hun har utdanning som *Sekundarlehrer* i tillegg, og vil da bli lønnet som en *Sekundarlehrer*.

Det viser seg at denne todelingen av lærerutdanningen for ungdomstrinnet ikke lenger er hensiktsmessig. Inndelingen i ulike faste nivåer på ungdomstrinnet blir ansett å være et svakt punkt i det sveitsiske skolesystemet. Det er verken prestasjoner, eller som vi senere skal se, forhold i undervisningen som fremtvinger denne forandringen (se kap. 8 og 9), men det er sosiale aspekter som tvinger fram et mer fleksibelt system som åpner for at eleven kan bevege seg fra den ene skoletypen til den andre uten å miste tid. Dette ansees som en betingelse for et sosialt mer rettferdig skolesystem som gjør at elever fra ulike hjem får de samme muligheter. Med andre ord fører systemet med det striks nivådelte ungdomstrinnet ikke til den ønskete sosiale utjevning.

3.5 Ettetanke

I Norge finnes det folk som vil ha faglærere på barnetrinnet. De begrunner det med at det er nødvendig for kompetanseheving. Hvis man sammenlikner med Sveits, er ikke denne konklusjonen riktig. Der er resultatene fra PISA i matematikk meget bra selv om det ikke er et faglærersystem på barnetrinnet og bare et delvis faglærersystem på ungdomstrinnet. Til forskjell fra Norge har en lærer i Sveits bevisst utdannet seg til undervisning på et bestemt trinn. Dette fører til en yrkesstolthet i forhold til det aktuelle trinnet.

Den sveitsiske allmennlæreren har mye kortere utdanning enn den norske. Regnet etter samlet år i utdanning var utdanningen to år kortere og blir et år kortere enn i Norge etter det nye systemet for barnetrinnet og like lang for ungdomstrinnet.

Istedenfor å se på faglærersystem og lengden av utdanningen skulle man, etter min mening, heller se på opptakskravene til lærerutdanningen. Nå har Norge i 2005 innført minstekrav til lærerutdanning, men kravene ligger langt under det som kreves for å kunne begynne med lærerutdanning i Sveits. Hvis man ser på kravene for studiekompetanse i Sveits, er det lett å se at bare skoleflinke personer blir tatt opp, med andre ord personer som presterer langt over gjennomsnittet. De høye opptakskravene var med på å gi læreren status. Det gjaldt spesielt for lærere på ungdomstrinnet. Lærerens status er ikke den samme lenger, men alle anser skolen som viktig. Kanskje har vi her et punkt som kan forklare de ulike resultatene i Sveits og Norge i forhold til PISA-undersøkelsen: Skolens – og lærerens– status i samfunnet.

4. PISA – Prosjektet

PISA (Programme for International Student Assessment) er organisert fra OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). Det er en internasjonal komparativ undersøkelse som gjennomføres i en treårig syklus. I denne undersøkelsen måles den kompetansen en 15-årig ungdom har i lesing (morsmål), matematikk og naturfag. I den første PISA undersøkelsen fra 2000 sto lesing i sentrum, i den andre fra 2003 matematikk og i den tredje i 2006 vil det være naturfag.

Målet for PISA er ikke å teste elevene i stoffet som står i læreplanene. Målet er å finne ut om ungdommen etter endt skolegang har opparbeidet nok kunnskaper for å kunne klare seg i samfunnet. (Zahner mfl. 2002)

- Er elevene etter endt obligatoriske skolegang godt nok forberedt til å ta aktiv del i det demokratiske samfunnet
- Klarer de å analysere ideene, begrunne dem og kommunisere dem videre
- Har de lært nok for å klare seg i yrkeslivet
- Har de forutsetninger for livslang læring

PISA prøver å finne sterke og svake sider ved utdanningssystemene i de enkelte land. Det er altså ikke den enkelte elevens prestasjonsnivå som står i fokus. Undersøkelsen skal levere data for faktorer som fremmer god læring, finne faktorer som er viktige å ta med til en skole i framtida. Men det skal også være mulig å finne ut noe om hvor mye av elevenes prestasjoner som er avhengig av skolesystemet og læreren og hvor mye som avhenger av hjemmebakgrunnen.

Undersøkelsen blir som nevnt gjennomført i sykluser på 3 år. Dette gir mulighet til å se forandringer over tid. I hver av disse syklusene står et kompetanseområde i sentrum, mens de andre to bare blir testet i noen områder.

Denne oppgaven baserer seg på undersøkelsen fra 2003 der matematikk sto i sentrum. Det var 41 land som deltok, det er alle land i OECD, samt en del andre land.

Det er 15 år gamle ungdommer som blir testet i undersøkelsen. I de fleste land er dette ungdommer i slutten av den obligatoriske utdanningen. Data for undersøkelsen ble hentet inn på tre felt: oppgavehefte, elevspørreskjema og et skolespørreskjema. For det første måtte elevene gjennomføre en totimers prøve med spørsmål fra de tre fagområdene matematikk, lesing og naturfag i tillegg til et eget emne som ble kalt for problemløsning. Det finnes 13 ulike hefter. Hver elev må jobbe seg gjennom ett av disse heftene. De tretten heftene gjør at utvalget av oppgavene er mye større enn om alle elevene skulle svare på de samme oppgavene. Dette er med på å styrke reabiliteten av undersøkelsen.

Det finnes to typer oppgaver:

- Flervalgsoppgaver: Dette er avkrysningsoppgaver. Her skal eleven enten krysse av for det riktige svaret, eller føre rett eller galt på ulike påstander.
- Åpne oppgaver: Disse oppgaver har stor spennvidde fra å skrive inn et tall til å gi lengre resonnementer.

I tillegg måtte elevene fylle ut et spørreskjema hvor de svarte på bakgrunnsvariabler. F.eks om hjemmebakgrunn, men også hvordan de opplever skolehverdagen og hvilke læringsstrategier de bruker. Siden matematikk står i sentrum i undersøkelsen fra 2003, er mange av spørsmålene tilknyttet forholdet til matematikkfaget, til undervisning i matematikk og til bruk av læringsstrategier i faget. Det er i hovedsak svar fra denne undersøkelsen som danner utgangspunktet til denne oppgaven.

Den tredje datainnsamlingen er et skolespørreskjema. Der blir skoleledere spurt om administrative forhold, slike som klassestørrelse, antall lærere i heltids eller deltidsstillinger, undervisningsforhold og læreklima. Resultatene av denne undersøkelsen er ikke tatt med i denne oppgaven.

Et viktig begrep i denne sammenhengen er ordet *literacy*. Det er et begrep som opprinnelige kommer fra lesekompetanse, men nå blir brukt for alle områder. Begrepet har ingen god oversettelse verken på tysk eller norsk, men kan omtales som matematisk allmenndanning eller også numeralitet. Det siste begrepet er utviklet av Lindenskov og Wedege (2000). De betegner numeralitet som den funksjonelle matematikkferdighet og -forståelse som alle mennesker har bruk for. Numeralitet endrer seg med tid og sted. Den er avhengig av samfunnsutvikling og teknologisk framgang.

En elev med Number sense

- *tittar på ett problem i sin helhet, innan han/hon går in på detaljer*
- *leter efter samband mellan tal och operationer och tar hänsyn till ett problems sammanhang*
- *väljer eller hittar på en metod som stämmer med den egna förståelsen av sambandet mellan tal, eller mellan tal och omvärld och strävar efter den mest effektiva representationen eller tolkningen av uppgiften*
- *använder hållpunkter, "benchmarks", för att bedöma tals storlek*
- *känner igjen orimliga resultat på uträkningar när man på vanligt sätt reflekterat över svar*

Nämneren (1995) nr,1, årg 22, s 28-29

4.1 De fire sentrale ideer

Det matematiske innhold i PISA baserer seg på de fire sentrale ideer. Disse er så rundt formulert at de dekker hele pensumet på skolen, selv om det ikke er et spesifikt mål for PISA prosjektet.

Forandring og sammenheng
Rom og form
Tall og mål
Usikkerhet

Veränderungen und Beziehungen
Raum und Form
Quantitatives Denken
Ungewissheit

Change og relationship
Space and shape
Quantity
Uncertainty

Et hovedpoeng i oppgavene til PISA er at tekstene er autentiske. Oppgavene skal være hentet fra det virkelige livet. Da er det naturlig at de som regel vil inneholde elementer fra flere av disse sentrale ideene. I den første PISA undersøkelsen var bare de to første ideene med i testen. Disse to områdene kan dermed sammenliknes over en tidsperiode, selv om den ennå er meget kort.

4.2 Matematiske kompetanser

Innenfor hvert av disse områdene skal oppgavene teste noen matematiske kompetanser. Disse kompetansene ble utviklet av de danske matematikdidaktikere Niss og Jensen.

De deler disse kompetansene inn i to hovedgrupper. Den ene kaller de for å jobbe med matematikk, mens den andre går ut på å prate, argumentere med matematikk. (Niss og Jensen 2002)

1. Å kunne tenke matematisk
2. Å kunne argumenter matematisk
3. Å kunne kommunisere i, med og om matematikk
4. Å kunne bygge og analysere matematiske modeller
5. Å kunne formulere og analysere matematiske problemer
6. Å kunne anvende ulike representasjoner i matematikk
7. Å kunne anvende matematiske symboler og formalisme
8. Å kunne anvende matematisk verktøy.

Innenfor disse kompetansene er det mulig å skape et hierarki, hvor den laveste kategorien inneholder de minst komplekse tankemønstrene. I PISA har man valgt å organisere disse 8 kompetansene i 3 kompetanseklasser. (Lie mfl. 2001)

Tabell 4.1: Inndeling av kompetanseklasser

Kompetanseklasse 1:	reproduksjon , definisjoner og beregninger
Kompetanseklasse 2:	se forbindelser og kunne integrere informasjon som grunnlag for problemløsning
Kompetanseklasse 3:	matematisk innsikt og generalisering

Tabellen 4.1 viser at inndelingen i kompetanseklasser har en kognitiv og ikke en matematisk dimensjon. Kompetanseklassene sier ingenting om den matematiske vanskelighetsgraden i en oppgave. Det er mulig å lage oppgaver som krever vanskelige beregninger, som da ligger i kompetanseklasse 1 eller matematiske enkle oppgaver som krever mye innsikt. Men PISA har valgt å ikke utvikle skalaer innenfor hver av disse kompetanseklassene (Kjærnsli mfl. 2004, s. 41)

4.3 Prestasjonsnivåer

Tabell 4.2: Inndeling av totalskåren i matematikk i prestasjonsnivåer

	poeng
Nivå 0	0-357
Nivå 1	358 - 419
Nivå 2	420 - 481
Nivå 3	482 - 543
Nivå 4	544 - 606
Nivå 5	607 - 668
Nivå 6	669 -

Tabell 4.2 viser skalaen for prestasjonsnivåer som gjelder for de fire sentrale ideer og for den totale matematikkskåren. Elever som presterer på nivå 1 vil bare kunne løse rutineoppgaver. Eleven kan finne løsningen ved bare å utføre et regneskritt. Eleven som presterer på nivå 6 vil ha et avansert begrepsapparat og vil kunne finne løsningen på matematikkoppgaver gjennom å resonnerer seg fram til en løsning. De er ikke avhengig av å kunne bruke standardalgoritmer. De vil også klare å vurdere løsningsveien og løsningen.

I OECD - rapporter blir det satt et tydelig skille mellom nivå 1 og 2. Elevene på nivå 2, kan i motsetning til elever på nivå 1, tolke en kontekst. Det vil si at de kjenner de vanligste former for representasjoner av matematisk informasjon som grafer og tabeller, og klarer å finne konkrete matematiske sammenhenger i en tekst. De klarer å anvende matematikk. Det sies at elevene på nivå 0 og 1 utgjør en risikogruppe. Det er elever som vil ha så vanskelig for å klare seg i hverdagen at de kan falle utenfor arbeids- og samfunnslivet (Kjærnsli mfl. 2004, side 66). Den norske PISA gruppen ønsker å distansere seg fra en slik tolkning. Det er rimelig å anta at elever som presterer dårlig i skolesammenheng har lettere for å falle utenfor deler av samfunnslivet. Men det er ikke mulig å gi en eksakt definisjon om en minimumskompetanse som kreves for å klare seg i samfunnet. (ibid).

En detaljert beskrivelse av de 6 nivåene finnes i Kjærnsli mfl. (2004)

5. Metode

5.1 Utvalg av elever og gjennomføring av PISA undersøkelsen

Populasjonen som undersøkes i PISA 2003 er elever født i 1987. Det betyr at elevene er 15 år gamle. Det vil si at elevene i de fleste land befinner seg i slutten av den obligatoriske skoletida. PISA undersøkelsene tar altså utgangspunkt i alderen til elever og ikke i klassetrinn. Det er enkelteleven som blir trekt ut, ikke hele klassetrinn.

Elevene som ble trekt ut svarte på en totimersprøve innenfor fagområdene matematikk, lesing, naturfag og problemløsning. Der fikk hver elev utdelt et av de tretten tilgjengelige heftene (se kap 4). I tillegg ble elevene bedt om å fylle ut et elevspørreskjema. Det er dette elevspørreskjemaet med bakgrunnsvariabler for prestasjoner i matematikk og de andre fagene som danner grunnlaget for min analyse.

I tillegg til elevsvarene fikk også skoleledelsen et spørreskjema. Resultatene fra denne undersøkelsen er ikke med i min analyse.

Selve undersøkelsen fant sted våren 2003. Mer om PISA undersøkelsen står i kapittel 4.

5.2 Datagrunnlaget: PISA 2003

Når man velger ut deltagere til PISA undersøkelsen trekkes det først ut skoler. Innenfor disse skolene blir det så trekt ut et antall elever. Denne måten å trekke ut elever på, gjør usikkerheten litt større enn om man bare trekker ut enkeltelever. Men på grunn av det høye antall deltagere, vil ikke dette ha en merkbar innvirkning på sluttresultatet.

Antall skoler og deltagere i PISA 2003 er listet opp i tabellen 5.1. Tabellen viser også hvordan skolene fordeler seg innenfor de enkelte språkregionene. Når jeg skriver CH_{tysk} , CH_{fransk} eller $CH_{\text{italiensk}}$, betyr det alltid undervisningsspråket på skolen, noe som ikke nødvendigvis er det samme som morsmålet til elevene.

Tabell 5.1: Deltagere i PISA 2003

	Antall skoler	Antall elever	
Norge	182	4046	
Sveits	445	8420	
	CH_{tysk}	261	4950
	CH_{fransk}	136	2437
	$CH_{\text{italiensk}}$	48	1033

I oppgaven bruker jeg data som ble samlet inn i PISA undersøkelsen 2003. Jeg har tilgang til elevsvarene fra matematikkdelen og elevspørreskjemaene. Til sammenligning bruker jeg noen steder data fra PISA 2000, den første PISA undersøkelsen. Ved slike sammenligninger bruker jeg data som er publisert i ulike PISA rapporter, det er dermed data jeg ikke har analysert selv. Både i PISA 2000 og i PISA 2003 har Sveits gjennomført en frivillig tilleggsundersøkelse.

Den sveitsiske prosjektgruppen mente at en slik tilleggsundersøkelse var nødvendig for å kunne analysere de sveitsiske skolesystemene. Utvalget som er vist i tabell 1, er bare stort nok for den italiensktalende delen. I den internasjonale undersøkelsen vil Sveits fremstå som et land, det er dermed ikke mulig å analysere data etter regioner eller språkgrupper. (Holzer, 2006). Når jeg bruker tall fra sveitsiske tilleggsundersøkelsene, baserer jeg meg på tall som er publisert i sveitsiske rapporter.

PISA er en internasjonal elevundersøkelse med høye kvalitetskrav. Det betyr at datagrunnlaget som jeg benytter til mine analyser er til å stole på. Det blir satt inn store ressurser i alle ledd i utformingen av elevhefter, dette gjelder blant annet oversettelser. I min analyse bruker jeg det norske elevspørreskjemaet og den tyske oversettelsen for det sveitsiske elevspørreskjemaet. Det er et tankekors at det finnes en tysk oversettelse som gjelder for Sveits og Liechtenstein. Det er altså satt inn ekstra ressurser til oversettelsen. Man har ikke brukt oversettelsen fra Tyskland selv om skriftspråket i de tre landene er identisk.

Med en egen oversettelse for Sveits og Liechtenstein er det mulig å tilpasse spørsmålene til situasjoner som er spesifikke for landene. Det kan dreie seg om små nyanser i elevspørreskjemaet som gjør at spørsmålene tilpasses skolekulturen i landet. Jeg har i tillegg funnet oversettelser der jeg mener elevene svarer på ulike forhold.

I det følgende sammenligner jeg noen spørsmål fra det norske og det tysk - sveitsiske spørreskjemaet. Da spørreskjemaet opprinnelig er utformet på engelsk, starter jeg med å notere den engelske varianten.

Et eksempel på et spørsmål jeg mener peker på en annen skolekultur i Sveits og Norge er spørsmål 34 i.

In order to remember the method for solving a Mathematics problem, I go through examples again and again

Norge:

For å huske hvordan jeg løser matematikkoppgaver, går jeg gjennom eksempler mange ganger

Sveits og Liechtenstein:

Um mir einen Lösungsweg einzuprägen rechne ich die Mathematikaufgaben immer wieder durch

Det er ordet *eksempel* jeg vil nevne i denne sammenhengen. Ordet er brukt i den norske utgaven, men ikke i den sveitsiske. Etter min mening viser dette ordvalget en forskjell i undervisningen i de to landene. Eksempler står mye sterkere i Norge enn i Sveits. Jeg drøfter dette nærmere under oppsummering av ferdighetstrening (7.2.2.)

Spørsmålet 31d er etter min mening et eksempel på et spørsmål som ikke tester helt det samme i begge landene.

Understanding graphs presented in newspaper

Norge:

Forstå grafer som vises i avisen

Sveits og Liechtenstein
Abbildungen und Diagramme in Zeitungen verstehen

Her, mener jeg at det sveitsiske spørsmålet favner mye videre enn det norske. Jeg tror at en norsk elev bare tenker på linjer når hun krysser av, mens en sveitsisk elev tenker på stolpediagrammer, kakediagrammer og lignende, i tillegg til linjer.

I noen tilfeller mener jeg den sveitsiske teksten er vanskeligere enn den norske. Et eksempel på dette er spørsmålet 31h.

Calculating the petrol consumption rate of a car

Norge:
Beregne hvor mye bensin en bil bruker pr. mil

Sveits og Liechtenstein.
Den Benzinverbrauch eines Autos berechnen.

Det ser ut som om de sveitsiske oversetterne forventer mer fra elevene enn de norske. Ordet ”*Benzinverbrauch*” krever kunnskapen at det spørres etter liter bensin per km (Det brukes ikke mil i Sveits). Norge har valgt dagligdagse ord, som etter min mening gjør det lettere å forstå spørsmålet.

Jeg har også funnet et spørsmål som med en ordrett oversettelse ville være helt uaktuelle for flesteparten av de sveitsiske elevene. Nesten ingen sveitsiske elever avslutter ungdomsskolen med en eksamen. Spørsmål 37c:

I try very hard in Mathematics because I want to do better in the exams than the others

Norge:
Jeg arbeider veldig hardt i matematikk fordi jeg vil gjøre det bedre enn de andre til eksamen

Sveits og Liechtenstein:
Ich lerne sehr viel für Mathematik, weil ich in den Prüfungen besser abschneiden will als die anderen

I kapittel 7.3.3 drøfter jeg hvorfor jeg mener at denne tilpasningen har gjort at de norske og de sveitsiske elever har tenkt på helt forskjellige situasjoner da de satte kryss på spørreskjemaet.

Som nevnt tar mine analyser utgangspunkt i elevspørreskjemaet. I dette skjemaet besvarer elevene de enkelte spørsmålene på en firedelt Likert-skala (se kap 5.2.1). Elevene gjør en egenvurdering av situasjonen, det vil si at eleven krysser av for sitt personlige standpunkt. Svarene blir da ikke er like lett målbare som oppgavesvarene. I noen kulturer er det vanlig å gi mer positive svar enn i andre kulturer. Svarene en elev gir er alltid et speilbilde av den nasjonale kulturen, men også av skolekulturen og av de personlige egenskapene hos eleven. Dette må taes hensyn til ved tolkning av de statistiske resultatene, derfor ser jeg etter tendenser i

svarene. I rapporten av PISA 2003 (Kjærnsli mfl. 2004) vises det til Artelt med flere (2003) som advarer mot å sammenligne gjennomsnittsverdier mellom land. Spesielt instrumentell motivasjon og interesse for matematikk ser ut til å være kulturavhengig. Når jeg sammenligner faktorer av selvregulert læring støtter jeg meg på utsagn som at *det er stor grunn til å anta at styrken på sammenhengene innen hvert land kan sammenliknes mellom land.* (Kjærnsli mfl. 2004, s.178)

5.2.1 Konstrukter

I elevspørreskjemaet blir elevene bedt om å svare på holdingsspørsmål. Dette er spørsmål som er vanskelig å måle med et direkte spørsmål. Derfor blir eleven bedt om å svare på flere spørsmål som skal dekke et forhold. En slik samling av spørsmål som skal dekke det samme holdningsspørsmål, blir kalt for et konstrukt. Konstrukt er dermed et teoretisk begrep.

Konstruktene er et slags mellomledd mellom teori og de mer konkrete spørsmål som elevene stilles i undersøkelsen. (Knain, 2002 side 11).

Det betyr at man skal finne hvordan elevene handler eller tenker ved å stille mange spørsmål som er viktig for aspektet man vil se nærmere på. For å lage gode konstrukter skal spørsmålene være nesten like, men ikke for like. De skal måle omtrent det samme, men ikke på en identisk måte.

Slike holdningsspørsmål kan ikke besvares riktig eller galt. Alle skal jo si hva de mener eller hvordan de handler. Derfor blir slike spørsmål undersøkt ved hjelp av en *Likert-skala* (se kap 5.3.2)

Jeg har brukt konstruktene som ligger ferdig i PISA materialet. Alle disse konstruktene er standardisert slik at gjennomsnittsverdien er 0 og spredningen 1 (se kap 5.2.5). Det betyr at vi kan lese ut forskjellene i forhold til gjennomsnittet av OECD land. Vi kan for eksempel ikke finne ut hvor stor den absolutte interessen er bare ved å se på interesse i forhold til gjennomsnittet av OECD land. Dette igjen gjør konstrukter egnet til min undersøkelse, som skal sammenligne elevenes holdninger og arbeidsvaner i Norge og Sveits.

At de mange spørsmål innenfor et konstrukt ikke spør etter nøyaktig det samme, kommer tydelig fram når jeg deler opp konstruktet i enkeltspørsmål. Det er store variasjoner i besvarelsen både mellom norske og sveitsiske elever, men også mellom elevene innenfor landet når de er delt opp etter prestasjonsnivå.

5.2.2 Variabler

For meg er det viktig å undersøke elevsvarene i forhold til prestasjonsnivå, det vil si at jeg måtte dele inn elevgruppen etter dette. Til dette har jeg laget to ny variabler, *level* og *level 2*. Begge inndelingene bygger på totalskåren i matematikktesten.

I den første variabelen, *level*, blir elevene delt inn etter de offisielle nivåene i PISA 2003 (Kjærnsli mfl. 2004). Skalaen er normert slik at det internasjonale gjennomsnittet ligger ved 500 poeng, altså innenfor *level 3*.

Tabell 5.2 viser definisjonen av variabelen "level"

Level	0	1	2	3	4	5	6
poeng	0-357	358-419	420-481	482-543	544-606	607-668	669-

I min oppgave skal jeg spesielt se på de svakere elevene. PISA internasjonal legger i sin rapport stor vekt på forskjellen mellom nivå 0 og 1 slik som de er definert i variabelen *level* på den ene siden og nivå 2 på den andre. Der blir elevene på de to laveste nivåene betegnet som risikoelever. Dette tar de norske forskerne avstand fra. (se kap 4.3). Likevel er det interessant å se om det finnes en forskjell i strategibruken, interessen med mer mellom elevene på nivå 2 og de som ikke når dette nivå. Det er klart at elever med meget svake resultater vil ha det vanskeligere enn andre elever og har lettere for ikke å klare seg. Men *det finnes ingen klar definisjon av en slik minimumskompetanse.* (Kjærnsli mfl 2004, side 66) Resten av elevene har klart minimumskravene og kan derfor samles i en gruppe. Det er ut ifra dette jeg har valgt å definere en variabel *level 2*. Der deler jeg elevene inn i bare tre nivåer. Jeg har laget en gruppe av elevene på nivå 0 og 1, en gruppe av elevene på nivå 2 og samlet resten av elevene i gruppe 3. Sammenhengen mellom de to variablene er vist i tabell 5.3.

Tabell 5.3: viser definisjonen av variabelen "level 2" og sammenhengen med variabelen "level"

level 2	1		2	3			
level	0	1	2	3	4	5	6
poeng	0-357	358-419	420-481	482-543	544-606	607-668	669-

5.2.3 Vekting

For å kunne sammenligne Sveits og Norge blir det laget en variabel *vekt*. Den er laget slik at gjennomsnittsverdien av alle vektene er 1 og summen av alle vektene er lik antall elever i undersøkelsen. Denne variabelen brukes i alle "error bar"-diagrammer for å få et mest mulig riktig bilde. Gjennomsnittsverdier og korrelasjoner er beregnet med de opprinnelige verdiene.

5.3 Statistiske metoder

5.3.1 SPSS

For å analysere data har jeg fått tilgang til statistikkprogrammet SPSS, som står for "The Statistical Package for the Social Science". Alle data fra PISA 2003 er lagt inn i programmet. Jeg fikk data for oppgavene i matematikk og data for elevspørreskjema fra både Sveits og Norge. Alle analyser er gjennomført med dette programmet. Jeg har laget noen nye variabler og har recodet noen av spørsmålene. Jeg har brukt forskjellige funksjoner i programmet, men har lagt hovedvekt på "error bar"-diagrammer, som gir et godt visuelt bilde. De forskjellige begrepene er forklart lenger nede.

5.3.2 Likert-skala

Når man skal teste holdningsspørsmål kan ikke eleven svare bare med ja eller nei. Man trenger en finere inndeling. Derfor er spørsmålene i elevspørreskjemaet bygd opp etter en Likert-skala. Eleven blir bedt om å krysse av for det av de fire svaralternativene som de mener stemmer best overens med deres syn. Tabellen 5.4 viser svarmulighetene som blir brukt i PISA.

Tabell 5.4: mulige svaralternativer i Likert-skala

Svært enig	Enig	Uenig	Svært uenig
Alle timer	De fleste timene	Noen timer	Aldri eller nesten aldri
Helt sikker	Sikker	Ikke så sikker	Ikke sikker i det hele tatt

Likert-skala er en kvasi-intervallskala. Avstanden mellom de enkelte svaralternativene ansees som å være like stor. Det betyr at svaralternativene kan brukes til mange statistiske beregninger slik som gjennomsnitt, korrelasjoner osv. Hvis svaralternativene nummereres fra 1 til 4, ligger gjennomsnittsverdien av denne firedelte Likert-skala på 2,5. I oppgaven har jeg ordnet svaralternativene slik at det minst positive svaret har fått verdien 1, den nest positive verdi 2 osv. I elevspørreskjemaet er ikke dette alltid tilfelle. Jeg måtte derfor snu noen variabler (*recode*) for å få et enhetlig bilde. Det betyr at jeg har laget en ny variabel, der den opprinnelige verdien 1 blir satt til 4, 2 til 3, 3 til 2 og 4 til 1. Tallverdiene for *missing* har jeg ikke endret. For alle mine analyser gjelder dermed at jo høyere gjennomsnitt, jo mer positiv holdning viser eleven.

5.3.3. Stolpediagrammer og ”error bar” - diagrammer

For å få en første oversikt over svarhyppigheten i de enkelte svaralternativer, har jeg tegnet stolpediagrammer. Stolpediagrammene inneholder stolper for elevene fra de to landene. Å bare se på fordelingen av svarhyppigheten gir et ufullstendig bilde. Derfor har jeg i neste omgang tegnet ”error bar”-diagrammer hvor elevene er delt inn etter prestasjonsnivå. (variabelen: *level*).

I ”error bar” - diagrammer kan man ikke bare se på gjennomsnittet for besvarelser fra de enkelte prestasjonsnivå, men også størrelsen av konfidensintervallet. Bredden av konfidensintervallet gir et inntrykk av hvor nøye gjennomsnittet er bestemt. Videre kan man få et inntrykk om forskjellene er signifikante eller ikke.

I analysen er som nevnt er alle diagrammer vektet med variabelen *vekt*. (se 5.2.3)

5.3.4 Korrelasjoner

For å finne sammenhengen mellom spørsmålene og prestasjonene, har jeg beregnet noen korrelasjonskoeffisienter mellom enkeltspørsmål og prestasjon i matematikk. Korrelasjoner er bare viktige hvis det viser seg at de er signifikante. En signifikant korrelasjon på 0,05 nivå betyr at det er 95% sannsynlighet for at korrelasjonen er forskjellig fra 0 uansett utvalg. Korrelasjoner kan ha verdier fra -1 perfekt negativ korrelasjon, til +1 perfekt positiv korrelasjon. Verdien 0 vil da si at det ikke finnes noen sammenheng mellom de to variablene. Men selv en sterk positiv korrelasjon fører ikke til en entydig konklusjon. Grunnen til at to variabler samsvarer behøver ikke å vise til en årsakssammenheng, det kan like gjerne skyldes en tredje variabel.

5.3.5 Normalfordeling og standardisering

I PISA undersøkelsene er alle skåreverdiene standardisert slik at gjennomsnittet ligger på 500 og standardavviket er på 100. Når man arbeider med standardiserte variabler, betyr det at man kan trekke sammenligninger. Vi får da svar som er bedre enn gjennomsnitt eller under gjennomsnitt.

Samlevariablene til holdningsspørsmålene fra elevspørreskjemaet er standardisert slik at gjennomsnittet ligger på 0 og standardavviket på 1. Vi kan for eksempel finne ut hvordan de norske elevene har svart i forhold til gjennomsnittet i OECD eller til de sveitsiske elevene, men vi kan ikke finne ut hvor positivt eller negativt de har svart på spørsmålet. For eksempel har gjennomsnittet av de norske elevene svart positivt på spørsmål om arbeidsmiljø i klassen, men gjennomsnittet fra den standardiserte skalaen er likevel sterkt negativt og viser at elevene har gitt det mest negative svaret av alle deltagende land (se kap 8.2).

5.3.5 Konfidensintervall og signifikans

I denne oppgaven blir verdier vurdert i forhold til et konfidensintervall på 95%. Dette angir med andre ord sannsynligheten for at den virkelige gjennomsnittsverdien ligger i det gitte intervall. Vi sier at forskjellene er signifikant på 0,05 nivå.

Hvis man kjenner standardavviket, kan man beregne standardfeilen til middelverdien, SE (standard error of the mean) med følgende formel:

$$SE = \frac{SD}{\sqrt{n}}$$

der SD er standardavviket og n antall personer i utvalget.

For min analyse gjelder da følgende standardfeil:

Norge:

$$SE = \frac{SD}{\sqrt{n}} = \frac{1}{\sqrt{4046}} = 0,02$$

Sveits:

$$SE = \frac{SD}{\sqrt{n}} = \frac{1}{\sqrt{8420}} = 0,01$$

Variablene er normert slik at standardavviket er lik 1. Standardavviket for de enkelte variablene i de enkelte land kan være forskjellig fra 1, men ved å sette $SD = 1$ får man en god tilnærming. Hvis forskjellen mellom to gjennomsnittsverdier er større enn standardfeilen sier man at forskjellen er signifikant. Konfidensintervallet til gjennomsnittsverdiene blir gjennomsnittsverdiene pluss - minus to standardfeil.

I ”error bar” – diagrammer vises konfidensintervallene til gjennomsnittene. Hvis disse intervallene ikke overlapper hverandre er forskjellene signifikante. Forskjellene kan være signifikante ved liten overlapping av konfidensintervallene.

6. Oversikt over noen resultater fra PISA undersøkelsen 2003

6.1 Resultatene i PISA 2000 og 2003

Både Sveits og Norge har vært med i begge PISA undersøkelsene. Tabell 6.1 viser totalskåre i matematikk, lesing og naturfag for de to landene i de to undersøkelsene.

Tabell 6.1: oversikt over resultatene fra undersøkelsen i 2000 og 2003

		matematikk	lesing	naturfag
2000	Sveits	529	495	495
	Norge	499	505	500
2003	Sveits	527	499	513
	Norge	495	500	484

Da de første resultatene fra PISA 2000 ble publisert, var overraskelsen stor i mange land, så også i Norge og Sveits. Som tabellen 6.1 viser, var det nesten ingen forskjell i lesing verken i undersøkelsen fra 2000 eller 2003 mellom de to land. Begge land ligger rundt gjennomsnittet for OECD land, som er 500. Dette gjennomsnittlige resultat kom nok uventet for begge land. Det ble mye avisskriverier og diskusjoner. Som følge av dette har man i Sveits startet prosjektet HarmoS som har som mål å harmonisere det sveitsiske skolesystem (se kap 3.1). Som nevnt førte de dårlige resultatene i lesing til mye diskusjon i Sveits. Det som overrasker meg mest er at ingen forskere påpeker at det å lære å lese er mye vanskeligere for de sveitsiske elever enn for elever i mange andre land, blant annet i Norge. Dette gjelder spesielt for de tysktalende sveitsiske elever. I den tysktalende delen holder det lokale språket *Schweizerdeutsch* med sine utallige dialekter seg meget sterk. Felles for dialektene er at de har en mye enklere grammatikk enn det tyske skriftspråket. *Schweizerdeutsch* er så forskjellig fra tysk at ikke alle tyskere vil merke at språket er tysk, når de hører sveitsere prate med hverandre. Det betyr at de tysktalende skoleelever må lære å lese i et språk som de ikke, eller bare mangelfullt, behersker. Med dette som bakgrunn synes jeg ikke det er så rart at de sveitsiske elevene presterer omtrent likt som gjennomsnittet i OECD, selv etter mange skoleår.

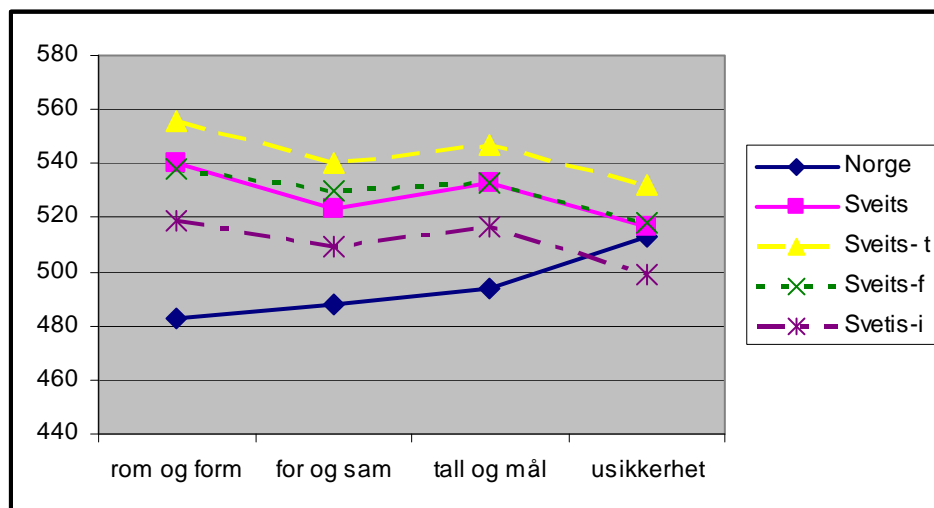
I naturfag er bildet variert. I 2000 ligger begge land rundt det internasjonale gjennomsnitt. Norge hadde en litt høyere gjennomsnittsskåre enn Sveits. I undersøkelsen fra 2003 har Sveits vist en utrolig stor framgang, mens Norge har gått tilbake. Resultatet var overraskende for de sveitsiske eksperter. Man forklarer framgangen med at spørsmålene i PISA 2003 var bedre tilpasset de sveitsiske læreplanene. Det var grunnen til at det dårlige resultat i 2000 ikke førte til store diskusjoner. Man mente denne gangen at spørsmålene ikke svarte til det som elevene ble undervist i. Det blir interessant å se resultatene av undersøkelsen i 2006 hvilke av de to sveitsiske resultatene ligger nærmere de reelle bildet. Da kan man se om denne fremgangen fra 2000 til 2003 er tilfeldig. I PISA 2006 står naturfag i sentrum.

Sveits gleder seg naturligvis over de gode resultatene i matematikk. I begge undersøkelser skårer Sveits signifikant bedre enn Norge. Med 527 poeng ligger Sveits rett bak toppgruppen med blant annet Finland som har 544 poeng. Dette gjelder for begge undersøkelser.

Resultatene for Norge ligger i begge undersøkelser litt under gjennomsnittet for OECD land. Dette er landet ikke fornøyd med.

I det følgende skal jeg gi en oversikt over noen resultater fra matematikktesten.

6.2 Oversikt over skåre i de fire sentrale ideene



Figur 6.1 Sammenligning av gjennomsnittlig skåre i de fire sentrale ideer, rom og form, forandring og sammenheng, tall og mål og usikkerhet.

I Figur 6.1 viser middelverdien for Norge og Sveits for de fire sentrale ideene i matematikk, rom og form, forandring og sammenheng, tall og mål og usikkerhet. Gjennomsnittet fra OECD ligger på 500 poeng. For oversikten sin del har jeg også tatt med resultatene fra det tre språkregioner i Sveits. Sveits-t står for den tysktalende delen, Sveits-f for den fransktalende og Sveits-i for den italiensk talende delen. Dette skal bare tjene som illustrasjon, da delresultatene fra Sveits ikke er beregnet etter det opprinnelige PISA utvalg (se kap 5.2). Det er påfallende hvor like profilene fra alle regioner i Sveits er. Dette til tross for at det verken finnes en felles læreplan, sentralgitte føringer om hvilke emner som er mest viktige eller sentralgitte avgangsprøver. Alle sveitsiske regioner får best resultat i rom og form med tall og mål på andre plass, forandring og sammenheng på tredje og usikkerhet med det dårligste resultat. Usikkerhet er den sentrale ideen som blir minst vektlagt i den sveitsiske undervisningen. Dette overraskende resultat kan tyde på at det finnes en felles matematikkultur. (Antonietti og Guignard 2005). Sveits var meget fornøyd med, at man til tross for dette lite vektlagte område kunne holde det gode gjennomsnittet fra undersøkelsen i 2000. I tillegg viste de svakeste 25% av elevene en stor framgang. Det er ikke uventet at det er i rom og form de sveitsiske elevene oppnår best resultat. Lenge har matematikkfaget bestått av to deler aritmetikk og algebra som det ene faget og geometri som det andre. Fagene fikk hver sin karakter. Det er først i noen av de nyeste læreplanene at dette skillet blir borte.

Det er ikke bare rekkefølgen av resultatene som er lik i alle språkregioner. I alle emner skårer den tysktalende delen av Sveits best, den fransktalende delen ligger på gjennomsnittet, mens den italiensktalende delen har de dårligste resultater i alle fire sentrale ideer. Det er noe å

legge merke til, spesielt med tanke på at skolesystemet i den italiensk talende kantonen Ticino, ligner på skolesystemet i Norge med samholdte klasser på ungdomstrinnet. Men kantonen Jura med det samme skolesystem som Ticino og Norge har et mye bedre resultat. Antonietti og Giugnard (Rossier 2005) konkluderer med at det finnes ingen trend i forhold til skolesystem og prestasjon. I alle systemer er det kantonen som presterer bra og andre som presterer dårligere.

Norge har en helt annen profil. Der ligger *usikkerhet* på topp. Med 513 poeng ligger Norge over gjennomsnittet fra OECD, nesten like høyt som Sveits med 517. Det dårligste resultatet har Norge i *rom og form*. På dette området er forskjellen mellom de to land på hele 57 poeng. Det er den store forskjellen i *tall og mål* som er det mest alvorlige sett med norske øyne (forskjellen er på 39 poeng). Det viser seg at solide kunnskaper i tallregning er viktig for å kunne forstå algebra. Dette var en konklusjon av KIM (kvalitet i matematikkundervisning) (referert i Grønmo mfl. 2005).

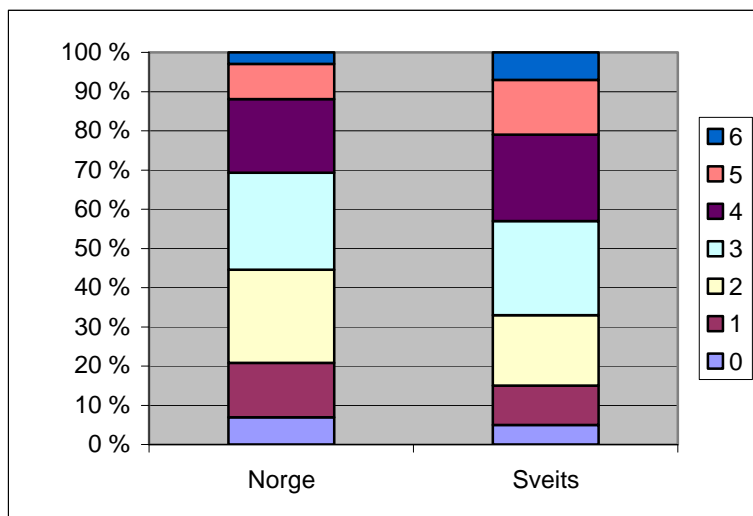
En grunn til de ulike resultater fra de to land kan skyldes ulik bruk av læringsstrategier. Den norske PISA-rapporten (Kjærnsli, 2004) konkluderer blant annet med at gode skoler utmerker seg med stor vekt på ferdighetstrening, som er en av læringsstrategiene som er undersøkt i PISA 2003.

Dataene fra PISA er overbevisende i forhold til effekten av ferdighetstrening. I vårt land korrelerer elevenes enighet i at de benytter slike strategier høyt med skåre i matematikk ($r=0,26$) (Bergem mfl. 2006)

De sveitsiske elever rapporterer om ennå mindre bruk av ferdighetstrening enn de norske elever. Til tross for dette ligger resultatene mye høyere i tre av de fire områder. Samtidig er korrelasjonen mellom matematikkskåre og ferdighetstrening negativ (-0,18). Denne store forskjellen mellom de sveitsiske og norske elever blir videre drøftet i avsnittet 7.2.1 og 7.2.2.

Kanskje er grunnen til de relativ gode resultater av de sveitsiske elever i *usikkerhet* å finne i de solide kunnskaper i tallregning. Det blir slått fast at gode kunnskaper i tallregning er en forutsetning for problemløsning (Bergem mfl. 2006). Solide kunnskaper i *tall og mål* pluss *rom og form* ser ut til å danne grunnlaget for å forstå oppgaver som elevene ikke har sett før. Dette kan tyde på at de sveitsiske elever er på vei til å oppnå *mathematical literacy*, nemlig at de anvender kunnskapene på nye problemstillinger fra dagliglivet.

6.3 Fordeling av elever etter prestasjonsnivå



Figur 6.2: Fordeling av elevene på de sju nivåene

Figur 6.2 viser den prosentvise andelen av elever på de sju kompetansenivåene. (se kap 4.3) Sammenstillingen viser tydelig at andelen norske elever på de laveste nivåene er større enn andelen av sveitsiske. I Norge befinner 21 % av elevene seg på nivå 0 eller 1. I Sveits er det 15%. Det betyr at etter definisjonene fra OECD er det en femdel av de norske ungdommene som står i fare for å ikke kunne nok matematikk til å kunne klare seg i hverdagen. OECD omtaler slike elever som risikoelever. I den Norske rapporten blir denne generaliseringen kritisert, da det ikke finnes noen klar definisjon av en minimumskompetanse (se kap 4.3). Det er ikke klart definert hva som trengs av kunnskaper for å klare seg i hverdagen.

”Skillet går på at elever på nivå 2 er i stand til å gi konkrete og direkte tolkninger relatert til den aktuelle konteksten. I dette ligger det at elever på nivå 2 kjenner de vanligste formene for å representere kvantitativ informasjon” (Kjærnsli mfl. 2004, s. 73)

Det kan være viktig å finne ut hva som må til for å kunne løfte elevene opp på nivå to. I denne oppgaven blir det lagt vekt på akkurat dette. Det kan være visse grep i undervisningen som vil kunne ha positiv effekt. Jeg vil undersøke bruken av læringsstrategier av svake elever i Norge og Sveits, og håper å finne noen punkter som skiller dem fra hverandre. Men også andre sider av selvregulert læring og skolefaktorer, blant annet forholdet til matematikklæreren, kan gi noen nyttige svar. Resultatet av undersøkelsen med drøftinger finnes i kapittel 7,8 og 9.

7. Elevsentrerte faktorer

7.1 Selvregulert læring en viktig kompetanse

PISA undersøkelsen skal prøve å finne ut hva som kreves for at elevene klarer seg i livet. Med dette menes det blant annet hva som trenges for at elevene fortsetter å lære også etter avsluttet skole. Begrepet *livslang læring* er sentralt i denne sammenhengen. Spørsmålet er på den ene siden hvilke kompetanser som kreves av eleven for at livslang læring er mulig og på den andre siden hvilke kompetanser må skolen fremme for å forberede elevene på livslang læring. Jeg skal altså se på livslang læring fra to synsvinklene. For det første skal jeg se på hva som kreves av den enkelte eleven og for det andre hva som kreves av læreren og undervisningen (se kap 8).

PISA prosjektet har utviklet en referanseramme som kalles CCC (cross curricular kompetanse). Begrepet oversettes til *Kompetanser på tvers av fag* (Knain 2002). Dette skal være et måleinstrument for å finne aspekter som er viktig for livslang læring. I PISA 2000 ble med dette testet ut med hensyn til å finne kompetanser som gjelder for alle fag. Man ville finne grunnleggende kompetanser som må være på plass for at læringen kan skje. Elevene ble bedt om å svare på forhold som ikke er fagrettet, men man så etter hvert behovet for å finne strategier som er spesifikke for et fag. I PISA 2003 ble spørsmålene omformulert til å gjelde for matematikk. Ved å sammenligne svarene fra 2000 og 2003 kan man altså ikke finne ut om bruken av læringsstrategier har endret seg, men om bruken av læringsstrategiene i matematikk er de samme som i skolefag generelt.

Knain (2002) har med utgangspunkt i PISA 2000 undersøkt hva som kjennetegner elevene med hensyn til aspekter ved selvregulert læring. Han så spesielt på den svake og den sterke elevgruppen. Inndelingen hans baserte seg på leseskåren, da lesing var hovedområdet i PISA 2000, men spørsmålene om selvregulert læring var som sagt rettet mot alle skolefag.

Fordi matematikk sto i sentrum i PISA 2003 og spørsmålene om selvregulert læring relaterer seg til matematikk, har jeg har delt inn elevene etter matematikkskåren. I motsetning til Knain har jeg valgt å ta med alle kompetansenivåer. Dette for å kunne vise tendenser i hele det norske og det sveitsiske materialet.

En elev som oppfyller kravene til selvregulert læring blir ofte omtalt som *ekspert elev*. En slik elev behøver ikke være en flink elev, selv om det ofte er slik at det er de flinkeste elevene som klarer å regulere sin læring best. Dette fører til spørsmålet er en elev flink fordi den klarer og regulere sin læring eller klarer hun å regulere sin læring fordi hun er flink. I dette avsnittet er *flink elev* brukt om den høytpresterende eleven. Det er på samme måte jeg skal bruke *flink elev* eller *sterk elev* i min analyse. Fordi jeg i motsetning til Knain tar utgangspunkt i matematikkskåren, er det er altså elever som har prestert bra på matematikktesten i PISA 2003 og ligger på nivå 5 eller 6 som jeg kaller *flinke* eller *sterke elever*. En *svak elev* er tilsvarende en elev som har prestert dårlig på matematikktesten, og ligger på nivå 0 eller 1. De andre vil jeg omtale som *middels sterke elever*. (for nivåinndeling se kap 4.3).

Det er ikke lett å finne en definisjon for selvregulert læring. Knain forklarer begrepet på følgende måte:

Selvregulert læring betyr å kunne utvikle kunnskap, ferdigheter og holdninger som fremmer framtidig læring, og som kan tilpasses til flere situasjoner og kontekster enn der de ble lært. (Knain, 2002, s 8)

Etter Knain omfatter selvregulert læring konstruktene *læringsstrategier, motivasjon og selvoppfatning*. Brühwiler og Biedermann (2005) som undersøkte verdiene for de sveitsiske elevene, mener det i tillegg må tas hensyn til *engstelse*. Han mener stor engstelse kan ødelegge mange andre gode strategier, derfor har jeg også tatt hensyn til dette konstruktet. Knain sier at læringsstrategiene er et kjernepunkt i selvregulert læring. (Knain 2002, s. 40). Jeg er enig i dette og har derfor valgt å undersøke dette konstruktet mer nøyaktig enn de andre konstruktene som inngår i selvregulert læring.

Definisjonen av *selvregulert læring* inneholder en dynamisk komponent. En elev må se muligheten for å bruke en strategi i nye sammenhenger samt kunne finne ut når en strategi ikke passer. Det er ikke nok å ha kunnskap om en strategi. Det er først når eleven tar den i bruk i en passende situasjon at strategien blir funksjonell at man kan si at eleven viser aspekter til selvregulert læring. Knain (2002) refererer til Zimmerman (2000) som sier at selvregulert læring er en syklisk prosess i den forstand at nye handlinger blir brukt til å justere de gamle. Dette skjer gjennom et samspill mellom person, atferd og miljø. Ingen av disse komponentene er konstante over tid. Zimmerman deler selvregulert læring inn i tre faser. Den første fasen betegner han som aktivering og planlegging. Her skal eleven finne ut hva hun allerede kan. I fase to skal hun så vurdere hvilken strategi som passer til akkurat dette. Det skal alltid skje en refleksjon over valget av strategien. Fungerer det ellers må bruken revurderes. Den siste fasen finner sted etter at arbeidet er ferdig utført. Der skal eleven finne ut om hun har lært noe.

Knain (2002) henviser også til en modell av Boekaerts (1999) for selvregulert læring som inneholder blant annet de viktige aspektene *motivasjon og selvoppfatning*, som er sentrale begreper i PISA. Som første punkt nevner Boekaerts *søken etter en gunstig læringsstil*. Med dette mener han ikke bare begreper som dybdelæring og overflatelæring, som i PISA kalles for læringsstrategier, men også at man skal ta hensyn til om eleven liker en holistisk (helhetlig) eller lineær tilnærming til lærestoffet. Det siste er en undervisning som bygger opp bit for bit. Han sier ingen ting om læring gjennom samarbeid eller gjennom konkurranse, som menes med læringsstiler i CCC. Som andre punkt nevner Boekaerts *metakognitive strategier*. I PISA 2003 ligger metakognitive strategier under kontrollstrategier. En selvregulert elev skal klare å styre sin egen læring. Det vil si at hun har mulighet for å finne ut om stoffet er forstått eller hva som må gjennomarbeides en gang til. Det innebærer også at en elev ikke nødvendigvis er selvregulert i alle fag. Hva som er en god strategi avhenger av målene som eleven setter seg for læringen. Dette fører til det tredje punktet som sier at det er forskjeller mellom elever om hvordan de forsøker å regulere sin læring. Ikke alle elever stiller de samme kravene til seg selv. Et viktig aspekt i selvregulert læring er jo akkurat det å sette seg realistiske mål. I CCC kalles dette for selvoppfatning som blant annet inneholder konstruktet mestlingsforventning i PISA 2000 eller selvoppfatning i matematikk i PISA 2003.

Brühwiler og Biedermann (2005) mener at selvregulert læring har en dobbelt funksjon. På den ene siden har det en selvstendig verdi, i og med den er en forutsetning for livslang læring. På

den andre siden vil elever som har kompetanser i selvregulert læring ha lettere for å tilegne seg nye kunnskaper. Brühwiler og Biedermann definerer selvregulert læring som evnen til selv å sette i gang læringsprosesser, styring av disse og det å holde læringsprosesser ved like. Selvregulert lærende kjennetegnes ved at elevene er motivert til læring, velger passende mål og læringsstrategier som fører til måloppnåelse. (ibid). Selvregulert læring består dermed av mange ulike komponenter. Bruken av ulike læringsstrategier, interesse, motivasjon, men også emosjonelle faktorer spiller en viktig rolle. En positiv matematisk selvoppfatning er viktig for å kunne oppnå suksess i læringen.

Den norske forskergruppen har tatt med *læring gjennom samarbeid* og *læring gjennom konkurranse* som en del av den selvregulerte læringen (Kjærnsli mfl. 2004). Disse to konstruktene blir ikke ansett som en del av selvregulert læring i den sveitsiske analysen. Derimot blir *engstelse i matematikk* ansett som en viktig komponent. Brühwiler og Biedermann (2005) finner en sammenheng mellom engstelse og prestasjoner i matematikk. Jo større engstelse, jo dårligere prestasjon. Jeg har valgt å se på alle disse tre konstruktene for å finne forskjeller og likheter mellom de to landene. I Norge faller begrepet *ansvar for egen læring*, et viktig satsningsområde i læreplanen L97, inn i emnet selvregulert læring. Selve begrepet er noe nedtonet i den nye læreplanen K06, men innholdet er like viktig som før med tanke på livslang læring. Som nevnt vil elever som kan ta ansvar for sin egen læring ha mye bedre forutsetninger for å kunne bruke det de har lært i nye sammenhenger. Av dette følger at elevene ikke bare må være kjent med ulike læringsstrategier, de må også lære å bruke dem fornuftig.

Det statistiske materialet til disse spørsmålene ble samlet inn med et elevspørreskjema. Elevene ble bedt om å krysse av svar på en firedelt Likert-skala. Svaralternativene kan lyde som: *svært enig, enig, uenig, svært uenig*, eller *alle timene, de fleste timene, noen timer, aldri eller nesten aldri*. Avkryssingen viser dermed en subjektiv oppfattelse av situasjonen. Enkeltspørsmålene er slått sammen i konstrukter. Disse er standardisert slik at gjennomsnittet av OECD land ligger på 0 med standardavvik på 1 (se kap 5).

Elevenes svar kan være avhengig av kulturelle forskjeller. Spesielt i temaet om selvregulert læring, advares det mot å ukritisk sammenligne gjennomsnittsverdier for land. (se kap 5.2). I noen land er det vanlig å svare kategorisk, mens det i andre land er vanlig å svare mer moderat. Det anbefales at man sammenlikner styrken av sammenhengen innenfor hvert land med et annet land (Kjærnsli mfl 2004). Jeg har tatt hensyn til dette. Gjennomsnittsverdier for de enkelte konstruktene blir presentert i starten av avsnittet, mens svarene i den videre analysen blir delt opp etter prestasjonsnivå for å finne noen tendenser innenfor landene. Siden Sveits og Norge skårer så ulikt i PISA 2003 (se kap. 6), kan det være interessant å finne ut om det finnes forskjeller i bruken av strategiene blant elevene i de to landene, og da spesielt med hensyn til prestasjonsnivå. Er det slik at bruken av læringsstrategier blant svake elever er lik uansett land eller er det slik at bruken av læringsstrategier er et kjennetegn for landet uavhengig av prestasjonsnivå.

I samlebegrepet selvregulert læring, undersøker jeg følgende konstrukter: læringsstrategier, motivasjon, selvoppfatning, læring gjennom konkurranse, læring gjennom samarbeid, positiv selvoppfatning og engstelse i forhold til matematikk. Disse konstrukter blir behandlet hver for seg. Et kort sammendrag av de viktigste funnene blir presentert i slutten av kapittelet.

7.2 Læringsstrategier

Læringsstrategier for matematikk ble i PISA testet gjennom de tre konstruktene *ferdighetstrening, utdypning og kontrollstrategier*.

Tabell:7.1: Gjennomsnitt, spredning og korrelasjon med matematikkskåre for Norge og Sveits

	Norge			Sveits		
	gjennomsnitt	SD	korrelasjon	gjennomsnitt	SD	korrelasjon
Ferdighetstrening	-0,12	1,06	0,26**	-0,19	1,11	-0,18**
Utdypning	-0,16	1,00	0,10**	-0,05	1,04	-0,08**
Kontrollstrategier	-0,26	0,96	0,15**	0,19	1,05	-0,02

** signifikant på 0,01 nivå

* signifikant på 0,05 nivå

SD= standardavvik

Rapporten PISA 2003 (Kjærnsli mfl. 2004) sier at de norske elevene skiller seg ut gjennom et lavt repertoar av læringsstrategier. Tabellen 7.1 viser at de norske elevene rapporterer om under gjennomsnittlig bruk av alle tre læringsstrategier. Tabellen er normert slik at gjennomsnittsverdien for OECD land er 0 og standardavvik er lik 1. For de sveitsiske elevene er gjennomsnittsverdien negativ for ferdighetstrening og utdypning, noe som betyr at også de sveitsiske elevene rapporterer om en bruk som ligger under det internasjonale gjennomsnittet. I konstruktet kontrollstrategier derimot, rapporterer de sveitsiske elevene om over gjennomsnittlig bruk og skiller seg dermed tydelig fra de norske. Ser vi på korrelasjonen med matematikkskåren, er den i Norge positiv for alle konstrukter, mens den er negativ for Sveits. Det ser ut til at det er de sterkeste norske elevene som bruker strategiene mest. For de sveitsiske elevene er sammenhengen motsatt. Jo mer de rapporterer at de bruker strategien, jo dårligere skårer de. Dette indikerer at det i Sveits er de svakere elevene som bruker strategiene over gjennomsnittlig. Dette stemmer overens med funnene i PISA 2000, selv om man den gangen sammenlignet skolefag generelt (Lie mfl. 2001, Zahner mfl. 2002),

Når jeg nå ser på de enkelte konstruktene under læringsstrategier og går inn på de enkelte spørsmål som utgjør konstruktet, skal jeg se på forskjellene mellom Norge og Sveits i forhold til prestasjonsnivå. Avsnittet avsluttes med en drøfting av forskjellene i bruken av læringsstrategiene i de to landene.

7.2.1 Ferdighetstrening

Med ferdighetstrening menes det strategier som lagrer lærestoffet gjennom gjentakelse. Denne strategien fører til en eksakt repetisjon, men ikke til fordypning. Dette er strategier som til daglig går under "pugging".

Eleven ble bedt om å besvare spørsmålene med *svært enig, enig, uenig og svært uenig*.

Konstruktet ferdighetstrening består av spørsmålene:

- A *Jeg løser noen typer matematikkoppgaver så ofte at jeg føler at jeg kan løse dem i søvne*
- B *Når jeg arbeider med matematikk, lærer jeg så mye jeg kan utenat.*
- C *For å huske hvordan jeg løser matematikkoppgaver, går jeg gjennom eksempler mange ganger*
- D *For å lære matematikk prøver jeg å huske alle trinnene i framgangsmåten*

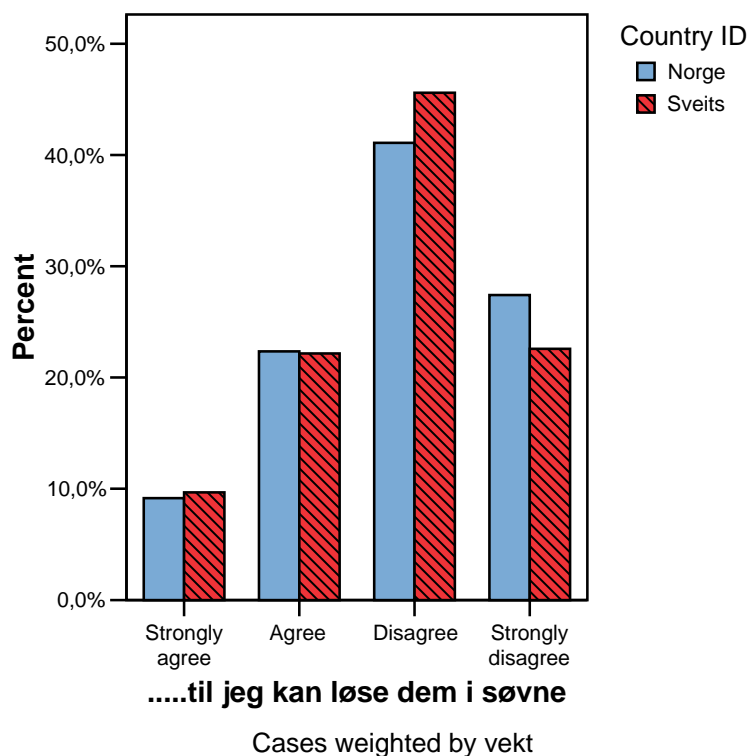
Tabell 7.2: Korrelasjon av de enkelte spørsmål med prestasjonen i matematikk.

	A	B	C	D
Norge	0,23**	0,28**	0,03*	0,19**
Sveits	-0,06**	-0,22**	-0,16**	-0,07**

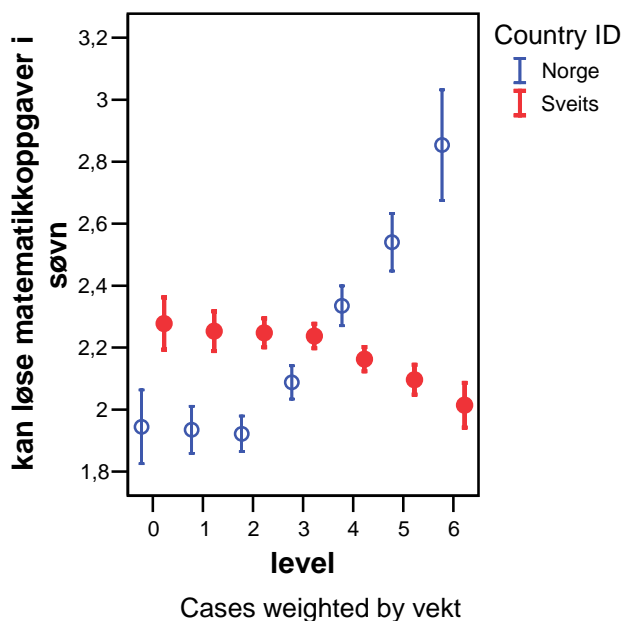
** signifikant på 0,01 nivå

* signifikant på 0,05 nivå

Tabellen 7.2 viser at forskjellen som gjaldt for hele konstruktet (se tabell 7.1) finner vi igjen ved å se på de enkelte spørsmålene. For å få et overblikk over svarhyppigheten har jeg først tegnet stolpediagrammer av de fire spørsmålene. Etterpå har jeg tegnet "error bar"-diagrammer hvor jeg har tatt med prestasjoner i matematikk som uavhengig variabel. Med dette håper jeg å kunne finne en bekreftelse for korrelasjonskoeffisientene og noen forskjeller i bruken av strategier mellom sterke og svake elever i de to landene.



Figur 7.1: *Jeg løser noen typer matematikkoppgaver så ofte at jeg føler at jeg kan løse dem i søvne*



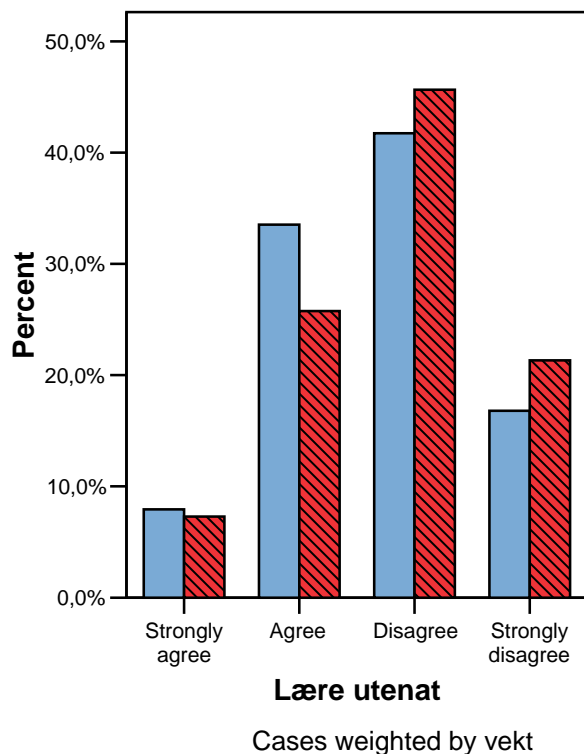
Figur 7.2 Jeg løser noen typer matematikkoppgaver så ofte at jeg føler at jeg kan løse dem i søvne

Figur 7.1 viser fordelingen av svarene på spørsmålet ”Jeg løser noen typer matematikkoppgaver så ofte at jeg føler at jeg kan løse dem i søvne” på de fire svaralternativene. Elevene i begge land rapporterer ganske likt. De angir at det er en strategi de ikke bruker ofte. De norske elevene er litt mer negative, mens det er nokså likt på den positive siden av skalaen. Bare i underkant av 10 % av elevene i hvert land rapporterer at de er svært enig i at dette er en strategi de bruker.

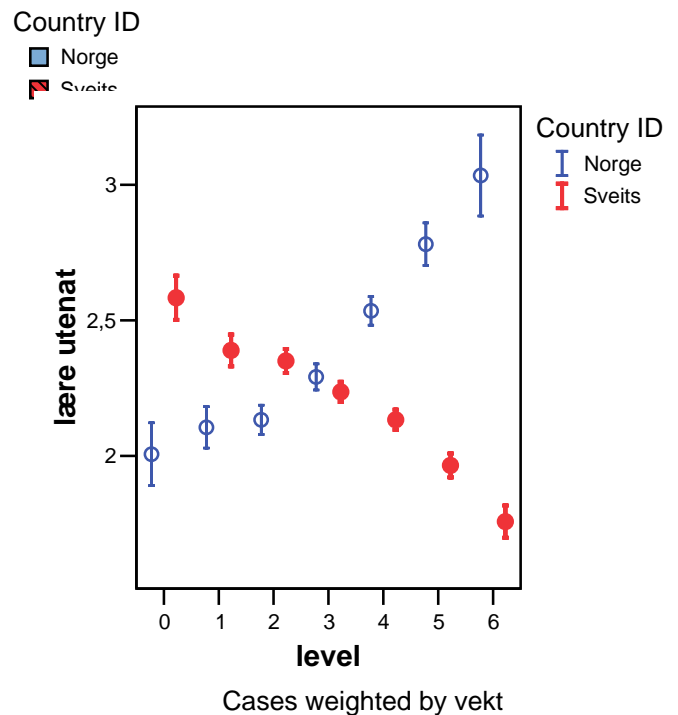
For å tegne ”error bar”- diagrammet har jeg snudd spørsmålene slik at vi finner det mest positive svaret øverst i figuren. Jeg har brukt prestasjonsnivå (level) som uavhengig variabel (se kap. 5.2.2). Figuren 7.2 viser som stolpediagrammet at det er en ikke så hyppig brukt læringsstrategi. Gjennomsnittsverdien for slike Likert-skala ligger på 2,5. Når vi sammenligner bruken av denne strategien i forhold til oppnådd skåre, ser vi at elevene i de to landene viser tydelig forskjell i bruken av denne strategien. De flinke norske elevene er gruppen som rapporterer om absolutt mest bruk denne strategien, både i forhold til de andre norske elever og i forhold til alle grupper av sveitsiske elever. Det er den eneste gruppen som rapporterer om over gjennomsnittlig bruk. Norske elever på nivå 0, 1 og 2, det vil si elevene med de svakeste prestasjonene, skiller seg signifikant fra alle andre elevgrupper ved å rapporterer om svært liten bruk av strategiene. For de sveitske elevene kan man ikke finne den samme forskjellen mellom sterke og svakere elever. Med unntak av de flinkeste elevene som rapporterer om minst bruk av denne strategien, er det ingen sammenheng mellom prestasjonen og bruken av strategien.

En analyse av det andre spørsmålet som inngår i konstruktet: ”Når jeg arbeider med matematikk, lærer jeg så mye jeg kan utenat”, viser det samme bildet som det forrige (se fig.7.3) Elevene i begge land synes ikke at det å lære noe matematisk utenat er en viktig strategi. Det er under 10% i begge land som rapporterer at de er svært enig i bruken av utenat

læring. Men ser man derimot på de positive svarene *helt enig* og *enig* samlet, er det en større andel norske elever som rapporterer om bruken av strategien.



Figur 7.3: Når jeg arbeider med matematikk, lærer jeg så mye jeg kan utenat



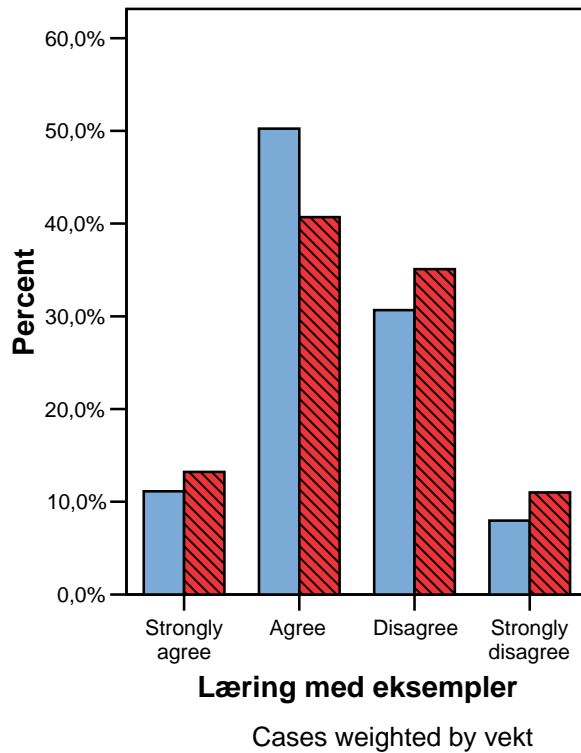
Figur 7.4: Når jeg arbeider med matematikk, lærer jeg så mye jeg kan utenat

Figur 7.4 viser en tydelig forskjell i hvordan sterke og svake elever i de to land vurderer bruken av denne læringsstrategien. De norske elevene rapporterer om hyppigere bruk av strategien, jo bedre de presterer. De sveitsiske elevene rapporterer motsatt. De flinkeste sveitsiske elevene er den gruppen av elever som rapporterer om minst bruk av denne strategien.

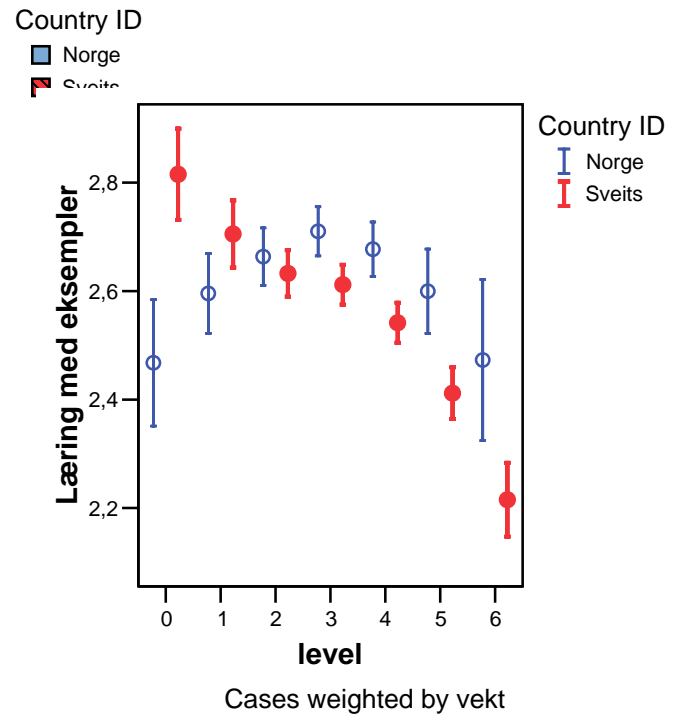
Det neste spørsmålet i konstruktet tar for seg bruken av eksempler. Figur 7.5 viser at det er svært mange elever, i begge land over 50 prosent, som mener at dette er en meget viktig eller viktig strategi. Ser vi på fordelingen i forhold til de enkelte prestasjonsnivå, viser det et helt annet bilde enn de to forrige spørsmålene for de norske elevene (fig. 7.6)

Grafene følger hverandre over store områder. For de sveitsiske elevene er fordelingen ganske lik de forrige, jo bedre eleven er, jo mindre ser det ut som hun bryr seg om å løse eksempler flere ganger. De norske elevene på nivå to og høyere, følger det sveitsiske mønsteret. Jo bedre resultater elevene oppnår, jo mindre blir denne strategien brukt, men det er å bemerke at konfidensintervallet for de høyest presterende norske elever er meget stor. Det

viser til et varierende svarmønster blant de beste norske elevene. Mens det ser ut til å være en viktig strategi for de svakeste sveitsiske elever, bruker sier de svakeste norske elevene at de bruker denne strategien like lite som de beste norske elevene. I Norge er det elevene i mellomstjiktet som rapporterer om mest bruk av strategien.

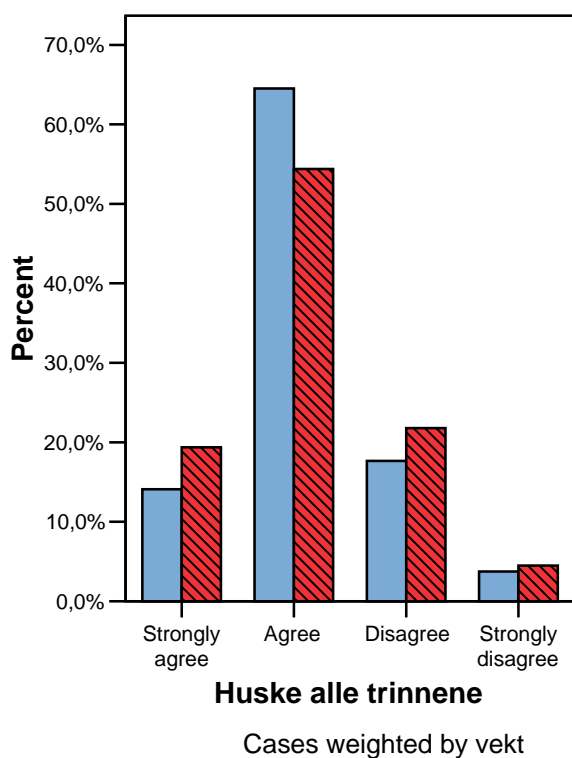


Figur 7.5: For å huske hvordan jeg løser matematikkoppgaver, går jeg gjennom eksempler mange ganger

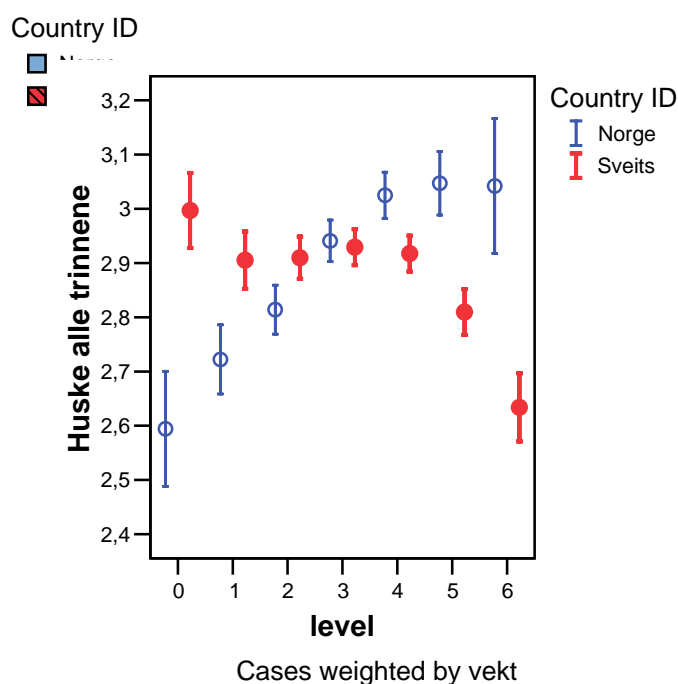


Figur 7.6: For å huske hvordan jeg løser matematikkoppgaver, går jeg gjennom eksempler mange ganger

Figur 7.7 viser at de fleste elevene i begge land er enig i at det er en viktig strategi å lære seg alle trinn i fremgangsmåten. I underkant av 80% av elevene i begge land ser seg svært enig eller enig i denne strategien. Deler vi opp dette for å se på de enkelte prestasjonsnivåene, finner vi det kjente bildet at i Sveits blir strategiene ansett som mindre viktig jo bedre elevene presterer i matematikk, mens det er motsatt i Norge (se fig. 7.8). Det er påfallende i hvor liten grad de svake norske elevene rapporterer at de synes at det er viktig å huske en fremgangsmåte.



Figur 7.7: For å lære matematikk prøver jeg å huske alle trinnene i framgangsmåten



Figur 7.8 For å lære matematikk prøver jeg å huske alle trinnene i framgangsmåte

7.2.2 Oppsummering og diskusjon av konstruktet ferdighetstrening:

Hvis vi ser på svarfrekvensen av alle elever, rapporterer elevene fra de to landene ganske likt. Et flertall i begge land rapporterer at de er *uenig* eller *svært uenige* i at de jobber til de kan løse oppgaven i søvne eller utenat. Derimot ser flertallet av elevene i begge land seg enig i at det å gå gjennom eksempler flere ganger og det å huske alle trinn, er viktig.

Ser vi derimot på hvordan elevene på de ulike nivåene rapporterer om ferdighetstrening, trer forskjellene fram. For de sveitsiske elevene gjelder alltid at jo bedre elevene presterer, jo mindre ser det ut som om de bruker de enkelte ferdighetsstrategiene. I Norge er det motsatt. Der er det de beste elevene som rapporterer at de bruker ferdighetstrening som en viktig læringsstrategi. Dette bekrefter tallene i tabellene 7.1 og 7.2.

Med et gjennomsnitt på -0,12 ligger Norge som land litt under gjennomsnittet av landene i OECD i forhold til konstruktet *Ferdighetstrening*. Sveits ligger enda lavere enn Norge med et gjennomsnitt på -0,19, som forresten er det samme gjennomsnittet som det høytpresterende landet Finland.

Ut fra analysen av svarprosenten i de enkelte spørsmålene, er disse negative gjennomsnittene greitt å forklare. De få flinke elever i Norge som mener ferdighetstregning er viktig, vil ikke kunne veie opp for alle de svake elevene som sier de ikke synes disse strategiene er viktige. Samtidig vil de mange sterke elevene i Sveits som ikke tar i bruk denne strategien, dra ned gjennomsnittet, selv om de svakeste sveitsiske elevene ser ut til å bruke denne strategien i stor grad.

Vi ser at bakgrunnen som fører til at både norske og sveitsiske elever rapporterer under gjennomsnitt for konstruert ferdighetstrening, er helt forskjellig i de to landene. Dette er grunnen til at korrelasjonen mellom ferdighetstrening og prestasjon er sterkt positiv i Norge, mens den er negativ i Sveits. I rapporten PISA 2003 står det: *Det indikerer tydelig at ferdighetstrening, vi kan gjerne kalle det "drilling" av ferdigheter og kunnskaper, er spesielt viktig i matematikk* (Kjærnsli mfl. 2004, s 180). Jeg kan si meg enig i denne påstanden, men da med blick på de svakeste elevene. Det er betenkelig at de svakeste norske elevene ikke bruker denne strategien. Her kan det være et stort potensiale for forbedringer i den norske skolen.

Gode kunnskaper og ferdigheter er viktige for å frigjøre tankekapasitet som kan brukes til å utvikle ny kunnskap (se kap 2.1). Elevene som svarte på spørsmålene har gått på skolen i 8 år, med andre ord skulle de sitte inne med en del ferdigheter. Resultatet av matematikktesten tyder på at de har til dels store mangler. Dette kan tyde på at noe har skjedd i løpet av skolegangen. Det kan se ut som om eleven har gitt opp. Dette må ha skjedd ganske tidlig i skolegangen, antageligvis langt nede i barneskolen. Antageligvis har undervisningen av forståelsen og ferdigheter ikke blitt vektlagt godt nok.

Hvis man nå ser på de sveitsiske elevene som også ligger på nivå 0 og 1, kan man spørre seg hvorfor de pugger så mye hvis det likevel ikke fører frem? Er det miljøet rundt dem som gjør at de føler et større ansvar i forhold til egen læring, er det det som forgår i klasserommet som inspirerer mer eller er det samfunnet rundt dem som krever det? Med andre ord, finnes det noe i den sveitsiske skolekulturen som inspirerer eller presser elevene til å pugge selv om resultatet ikke er så bra? Jeg håper på å nærme meg noen svar ved analysen av konstruktene motivasjon og spørsmålene som angår forholdet mellom elev og lærer.

Men det kan også være andre grunner til at elevene svarer slik som de gjør. Det kan være at de prøver å gi det riktige svaret, men siden gjennomsnittverdiene er forskjellige fra spørsmål til spørsmål, tror jeg ikke dette er hovedgrunnen til svarmønsteret. Jeg tror heller at pliktfølelsen hos de sveitsiske elevene er sterkere. Fra tidlig i barneskolen er de vant til å gjøre lekser og å gjøre dem ordentlig. Alle skriftlige lekser er innføringer som blir kontrollert av læreren. Denne jevnlige lekselesingen gir trening og dermed ferdigheter som kanskje er én forklaring på at det bare er 15% av de sveitsiske elevene som befinner seg på nivå 0 eller 1 mot 21% av de norske.

Utsagn i PISA rapporten 2003 at *"kjennetegn til nivå 0 og 1 er at elevene ikke behersker selv elementære fakta og algoritmer"* (Kjærnsli mfl. 2004), støtter opp under dette og peker også på at de svake norske elevene må være villige til å trene mer.

Et annet spørsmål er hvorfor de faglig sterke elevene i Norge anvender ferdighetsstrategier så ofte. Vi skal ikke be de sterkeste norske elevene om å jobbe mindre, men heller stille spørsmålet hvorfor de pugger så mye når elever fra Sveits oppnår de samme resultatene med mindre pugging? Har de norske elevene så liten tillitt til egne kunnskaper at de må bruke alle

strategier ukritisk? Den store bruken av ferdighetsstrategier blant de flinkeste elevene kan tyde på at de sløser bort mye tid som kunne blitt brukt til fordypning i faget. De øver antagelig på noe de kan.

Det kan se ut som om vi kan øke prestasjonsnivået for norske elever ved å vektlegge ferdighetstreningen mye mer. Med dette menes ikke å løse mange regnestykker av den samme typen, men lage en inspirerende undervisning slik at ferdighetstreningen blir en del av opplegget. Kanskje ligger det "lille ekstra" som trenges for å løfte elevene opp på nivå 2 (Kjærnsli, 2004, 73), i økt bruk av ferdighetsstrategier.

Som nevnt i 5.2 mener jeg at oversettelsen av spørsmålet "*for å huske hvordan jeg løser matematikkoppgaver, går jeg gjennom eksempler mange ganger*" viser en kulturell forskjell. Ordet *eksempler* mangler i oversettelsen for Sveits og Liechtenstein. Det å regne gjennom matematikkoppgaver mange ganger favner mye videre enn å løse eksempler mange ganger. Det å løse eksempler er noe statisk, det finnes bare en vist mengde av dem. Derimot finnes det utallige oppgaver som man kan løse flere ganger. Eksempler har en mer sentral plass i norske lærebøker enn i sveitsiske. Hvis man finner eksempler i sveitsiske lærebøker, er disse begrenset til enkle algoritmer. Til mer krevende oppgaver blir det aldri gitt eksempler. I den nyeste matematikkboken som blir brukt i mange kantoner, finnes det ingen eksempler verken i teoriboka eller i arbeidsboka. (Affolter mfl. 2004 - 2005). Dette skyldes metodefriheten som er viktig i Sveits. Det er ikke lærebokforfattere som skal bestemme hvordan regnestykkene skal settes opp, det er en avgjørelse som den enkelte læreren må ta på grunnlag av sine didaktiske kunnskaper. Hun kjenner klassen best og vet hva som passer der og da. Teorien blir forklart i klassen og deretter ført i en teoribok av elevene. Eksempelene i elevboka er dermed grundig behandlet. Spesielt de sterkere elevene vil ikke finne det hensiktsmessig å bruke mye tid på å regne disse få oppgavene mange ganger.

En annen språklig nyanse som er verdt å legge merke til er ordene "*huske*" og "*einprägen*". Ordet "*huske*" peker på noe som har funnet sted. Løsningsveien ligger lagret et sted, man må bare finne den, mens ordet "*einprägen*" peker på en aktivitet. Man må jobbe for å oppnå kunnskap (se kap 2.1).

7.2.3 Utdypning

Den neste læringsstrategien som ble testet PISA 2003 er konstruert *utdypning*. I dette konstruert inngår variabler som skal teste om eleven har oppnådd en dypere forståelse av fagstoffet. Også disse spørsmålene ble besvart på en firedelt Likert-skala med alternativene *svært enig*, *enig*, *uenig* og *svært uenig*.

Følgende spørsmål inngår i konstruert og vil bli analysert nærmere:

- A *Når jeg løser matematikkoppgaver, leter jeg ofte etter nye måter å finne svaret på.*
- B *Jeg tenker på hvordan den matematikken jeg har lært, kan brukes i dagliglivet.*
- C *Jeg prøver å forstå nye begreper i matematikk ved å knytte dem til noe jeg kan fra før.*
- D *Når jeg løser matematikkoppgaver, prøver jeg ofte å tenke meg hvordan løsningen kan brukes på andre interessante spørsmål.*
- E *Når jeg lærer matematikk, prøver jeg å knytte det til noe jeg har lært i andre fag.*

Både Norge og Sveits, med et gjennomsnitt på henholdsvis -0,16 og -0,05, ligger litt under gjennomsnittet av OECD land når det gjelder vektlegging av denne læringsstrategien (se tabell 7.1). Spredningen er gjennomsnittlig i begge land. (N: 1,00; CH: 1,04). Korrelasjonen med matematikkprestasjoner og utdypning er positiv for Norge med 0,1, mens den er nesten 0 for Sveits (-0,08). Tabellen 7.3 viser korrelasjonen mellom enkeltpørsmålene i konstruktet utdypning og oppnådd skåre i matematikk. For alle spørsmål gjelder det at korrelasjonen er negativ for de sveitsiske elevene og positiv for de norske.

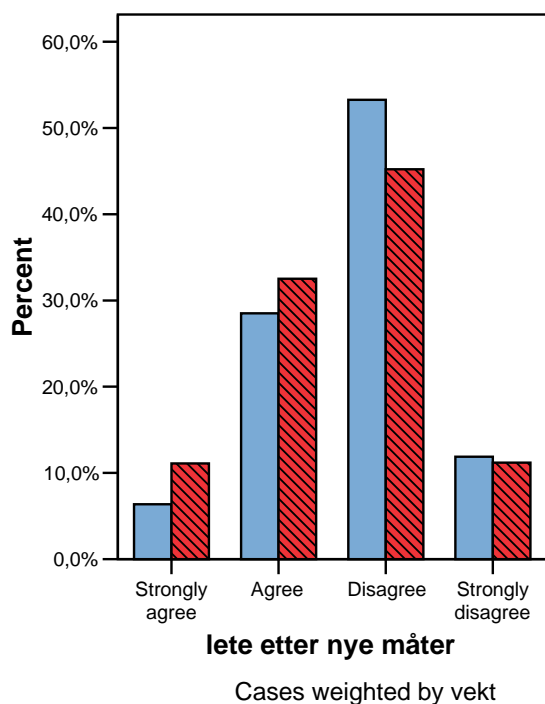
Tabell 7.3: korrelasjon mellom enkeltpørsmål i konstruktet utdypning og skåre i matematikk

	A	B	C	D	E
Norge	0,05**	0,05**	0,20**	0,02	0,01
Sveits	-0,08**	-0,08**	0,10**	-0,12**	-0,10**

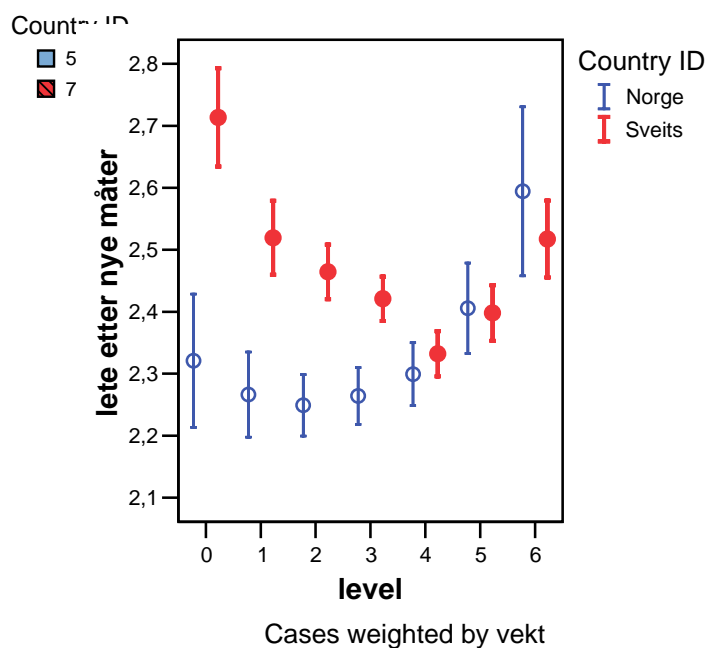
** signifikant på 0,01 nivå

* signifikant på 0,05 nivå

For å finne ut om fordelingen av bruken av strategiene er lik i begge land, har jeg først laget noen stolpediagrammer og etterpå tegnet ”error bar”- diagrammer som viser bruken av de enkelte strategiene i forhold til prestasjonsnivå.



Figur 7.9: Når jeg løser matematikkoppgaver, leter jeg ofte etter nye måter å finne svar på.

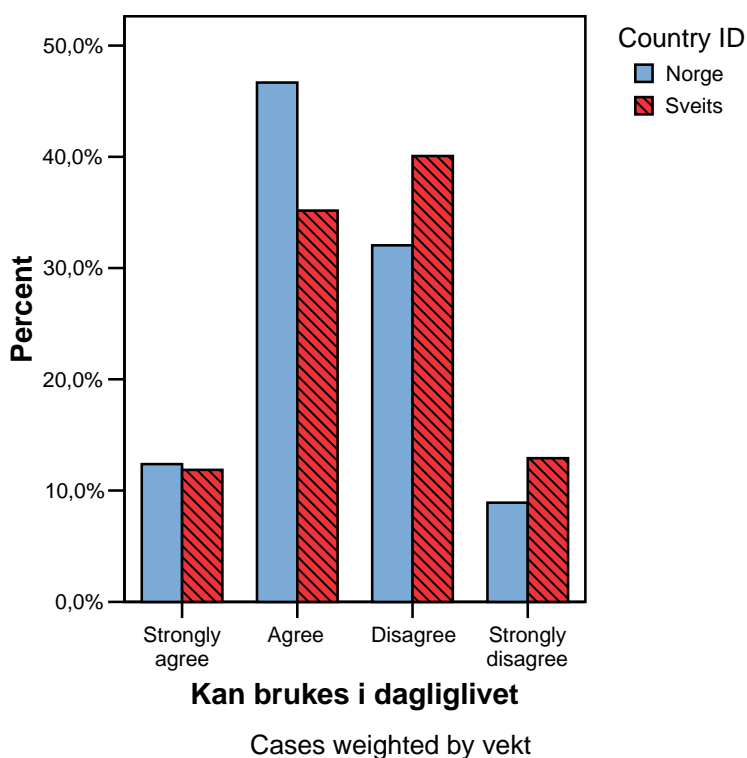


Figur 7.10: Når jeg løser matematikkoppgaver, leter jeg ofte etter nye måter å finne svaret på.

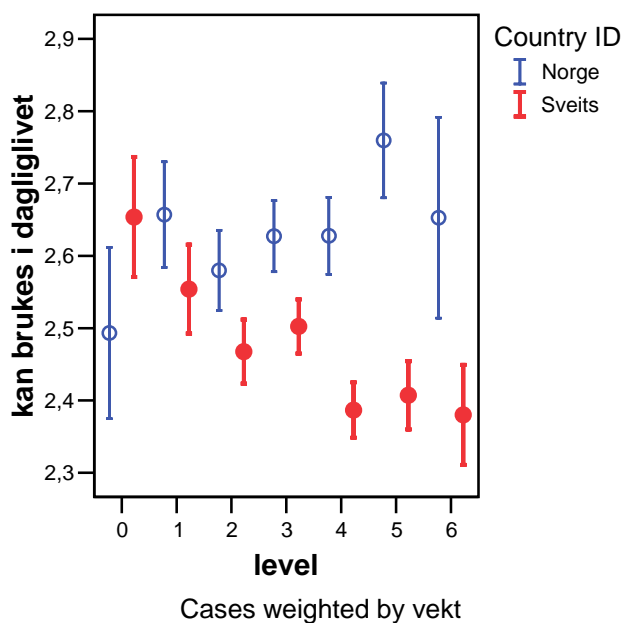
Spørsmålet A: "Når jeg løser matematikoppgaver, leter jeg ofte etter nye måter å finne svar på" illustrerer fordelingen av svarene for de fleste spørsmål av konstruktet utdypning. De sveitsiske elevene rapporterer gjennomgående mer positivt til strategien, men vi legger også merke til at over 50% av elevene fra begge land sier de er *uenige* eller *svært uenige* i at de anvender strategien ofte. (se fig. 7.9)

Et unntak er spørsmålet B: "Jeg tenker på hvordan den matematikken jeg har lært, kan brukes i dagliglivet" Her er svarmønstret helt forskjellig fra de andre spørsmålene. Omtrent 60% av de norske elevene er *svært enig* eller *enig* i påstanden. (se fig 7.11). For de sveitsiske elevene er svarmønsteret det samme som i de andre spørsmålene. Dette er dermed det eneste spørsmålet i konstruktet de norske elevene vektlegger sterkere enn de sveitsiske.

For å finne ut noe om svarmønsteret til elever med ulike prestasjoner, har jeg tegnet "error bar"- diagrammer med variabelen *level* som uavhengig variabel. Jeg har snudd spørsmålene slik at jo høyere verdi, jo mer positivt rapporterer elevene om bruken av strategien.



Figur 7.11: Jeg tenker på hvordan den matematikken jeg har lært kan brukes i dagliglivet.



Figur 7.12: Jeg tenker på hvordan den matematikken jeg har lært kan brukes i dagliglivet.

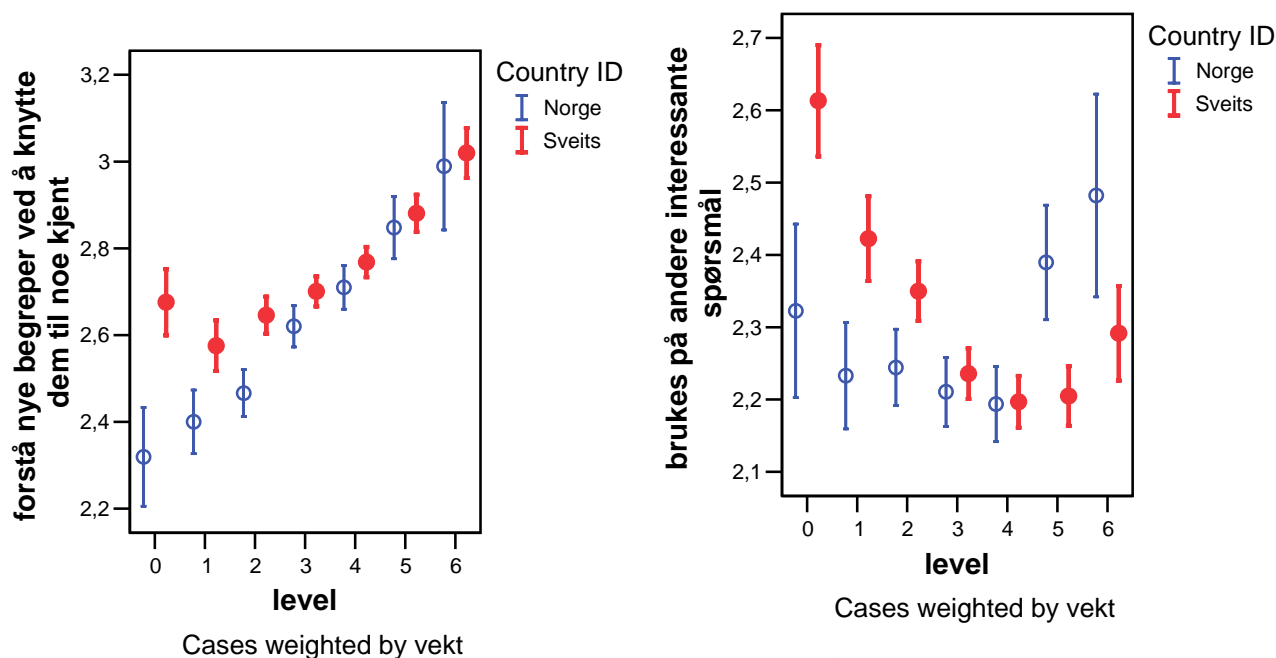
Oppdelt etter prestasjonsnivå finnes det ingen gjennomgående trekk i svarene til de enkelte spørsmålene. Jeg har derfor valgt å presentere ”error bar”- diagrammer for alle spørsmål i konstruktet.

Jeg starter med spørsmål B: ”Jeg tenker på hvordan den matematikken jeg har lært, kan brukes i dagliglivet”, der de norske elevene, som tidligere nevnt, skiller seg ut med en mer positiv rapportering enn de sveitsiske. Med unntak av de svakeste elevene rapporterer de norske elevene om større interesse enn de sveitsiske på samme nivå (se fig. 7.12). Det er de best presterende elevene fra Sveits som rapporterer om minst interesse i denne strategien.

Ungdomsskolen i Sveits er nivådelt (se kap 3.2.2). Det er på det laveste nivået sammenhengen mellom dagliglivet og matematikken er satt i system. Alle andre nivå tar utgangspunkt i abstrakt matematikk. Oppgaver fra dagliglivet forekommer bare sporadisk under oppgaveløsning og ferdighetstrening. Svarmønsteret til de sveitsiske elevene speiler dermed læreplanene. I den norske læreplanen L97 er matematikk i dagliglivet et hovedmoment. Derfor er det ikke overraskende at de norske elevene på nesten alle nivåer rapporterer at de tenker på dagliglivet når jobber med matematikk oftere enn de sveitsiske. Unntaket er i de svakeste norske elevene, som bruker denne strategien like lite som alle andre strategier.

Det er de svakeste sveitsiske elevene som rapporterer mest positivt i spørsmålet A: ”Når jeg løser matematikkoppgaver, leter jeg ofte etter nye måter å finne svaret på”. (se fig 7.10) De skiller seg signifikant fra alle andre elevgrupper. Med et gjennomsnitt på 2,7 ligger de over middelverdien på 2,5. Denne gruppen bidrar til den negative korrelasjonen med matematikkskåre for de sveitsiske elevene. Jeg har ingen forklaring på den sterke interessen som de svakeste sveitsiske elevene viser i forhold til denne strategien. Det eneste jeg kan tenke meg er at disse elevene prøver å finne svaret på andre måter enn med formell matematikk. Dette ville i så fall kunne bety at eleven ikke gir opp. Det at elevene viser stor utholdenhet selv om resultatene er svake, var også synlig under ferdighetsstrategier. Det er denne elevgruppen som rapporterer om mest bruk av ferdighetsstrategier. Hvis dette er riktig,

ville det være svært positivt for de svake sveitsiske elevene. Ellers viser de nest svakeste og de beste sveitsiske elevene omtrent like stor interesse. Blant de norske elevene er det de flinkeste som rapporterer om mest bruk av denne strategien, men konfidensintervallet er meget stort.

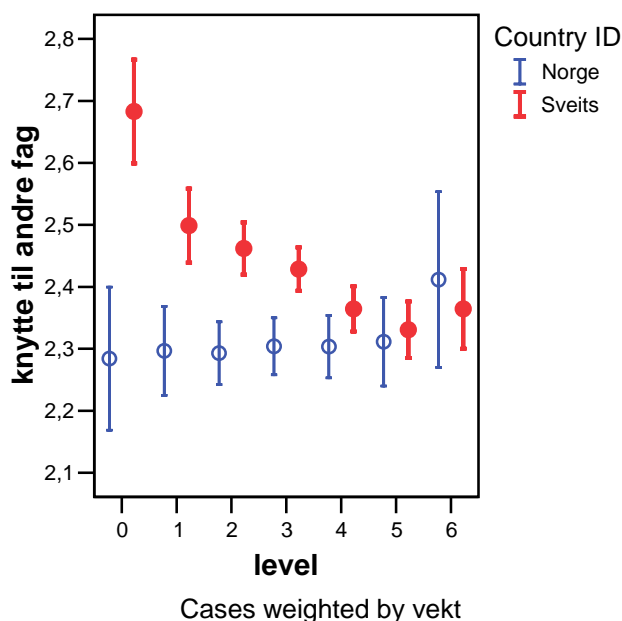


Figur 7.13: Jeg prøver å forstå nye begreper i matematikk ved å knytte dem til noe jeg kan fra før

Figur 7.14: Når jeg løser matematikkoppgaver, prøver jeg ofte å tenke meg hvordan løsningen kan brukes i andre interessante spørsmål

Spørsmålet C: ”Jeg prøver å forstå nye begreper i matematikk ved å knytte dem til noe jeg kan fra før” er spørsmålet med de høyeste gjennomsnittsverdiene i begge land (se fig. 7.13). For Sveits er dette det eneste spørsmålet som korrelerer positivt med skåre i matematikk. Hvis vi ser bort fra de svakeste sveitsiske elevene, kan vi si at det ser ut som om strategien blir mer brukt jo bedre eleven presterer. De små konfidensintervallene tyder på at de avgitte svarene er nokså entydige. Dette kan tyde på at interessen og evnen til å knytte nye begreper til noe kjent kan være et kjennetegn for elever med gode prestasjoner.

I spørsmål D: ”Når jeg løser matematikkoppgaver, prøver jeg ofte å tenke meg hvordan løsningen kan brukes i andre interessante spørsmål” er det ingen sammenheng mellom prestasjonen og bruken av strategien. (se fig. 7.14) Konfidensintervallene er store på alle nivåene. Det er bare de svakeste sveitsiske elevene som er over gjennomsnittlig positive til å tenke på andre interessante spørsmål. Også i dette spørsmålet kan det sveitsiske skolesystemet ha en innflytelse på svarene. I skoler med basiskompetanse blir elevene som regel undervist av den samme læreren i mange fag. Denne læreren prøver å lage sammenhenger i undervisningen og bruker derfor denne strategien bevisst. Kanskje tyder svarene til de sveitsiske elevene på at læreren lykkes.



Figur 7.15: Når jeg lærer matematikk prøver jeg å knytte det til noe jeg har lært i andre fag.

I spørsmålet D: "Når jeg lærer matematikk, prøver jeg å knytte det til noe jeg har lært i andre fag" (se fig. 7.15):rapporterer de norske elevene likt uansett prestasjonsnivå. Alle gjennomsnittene ligger under 2,5. Elevene prøver ikke å knytte matematikk til andre fag. Dette kan tyde på at reform 97 ikke har fått gjennomslag i matematikkfaget. Tverrfaglighet i matematikk ser ikke ut til å ha fått innpass i skolehverdagen.

For de sveitsiske elevene finner vi en svak negativ sammenheng. Jo sterkere en elev presterer, jo mindre er interessen for å knytte matematikk til andre fag. Svarene kan tolkes som et resultat av en bevist pedagogikk på det sveitsiske ungdomstrinnet. Jo lavere nivå, jo mer praktiskrettet er matematikkfaget.

7.2.4 Oppsummering for konstruktet utdypningsstrategier

I konstruktet *utdypning* er det stor variasjon i besvarelsene, men som i konstruktet ferdighetstrening er det de sterkeste norske og de svakeste sveitsiske elevene som rapporterer om hyppigst bruk av de ulike strategiene. De største forskjellene mellom de to landene finner man blant elevene på nivå 0 og 1. I flere spørsmål rapporterer de svake sveitsiske elevene om utstrakt bruk av læringsstrategien, mens de svake norske elevene sier de ikke bruker strategiene.

Det ser ut som om de sterkeste norske elevene tar i bruk et meget variert spekter av læringsstrategier. De velger ikke ut noen, men sier seg enig i alle strategier. Dette står i motsetning til de sveitsiske elevene på samme prestasjonsnivå. De flinkeste sveitsiske elevene velger ut læringsstrategier. De bruker få strategier. Man kan altså stille det samme spørsmålet under utdypningsstrategier som under ferdighetstrening. Bruker de norske elevene tiden sin riktig? Har de et stort spekter av strategier hvor de velger ut en passende, eller bruker de strategiene ureflektert?

Jeg mener det spesielt bør rettes et blikk på spørsmålet C: ”Jeg prøver å forstå nye begreper i matematikk ved å knytte dem til noe jeg kan fra før”. Dette spørsmålet skiller seg ut fra de andre gjennom den positive korrelasjonen med prestasjonene i begge land. Kan det være et kjennetegn for flinke elever at de lager seg et nettverk av matematikkunnskaper og ikke bare en samling av algoritmer? For å kunne nyttiggjøre seg av denne strategien må eleven ha god oversikt over faget. Klarer hun å utnytte denne strategien, vil den nye kunnskapen gli inn i nettet av kunnskaper og danne utgangspunkt for nye kunnskaper. Det trenges en viss faglig modenhet for å kunne gjøre det. Hva er det ”noe” som de knytter de nye kunnskaper til? Jeg mener at det ”noe” er matematikk for de fleste elever, mens de svakeste sveitsiske elevene kan tenke på tema utenfor matematikkfaget. Jeg begrunner dette med det helt motsatte svarmønsteret i oppgaven om dagliglivet, andre interessante spørsmål og andre fag. Dette er spørsmål der de flinke sveitsiske elevene ikke rapporterer om stor interesse.

En del svar fra de sveitsiske elevene må sees i sammenheng med den nivådelte ungdomsskolen. (se kap. 3.2.2). Skoler med utvidet eller høy kompetanse er teoretiske skoler. I slike skoler blir den rene matematikken vektlagt. I skoler med grunnkompetanser er derimot lærestoffet og undervisningen mest mulig praktisk rettet. Dette støttes av Brühwiler og Biedermann (2004) som sier at pedagogikken i klasser med grunnkompetanser er tilpasset elever som lærer sakte. Det kan også tenkes at noen av disse elevene er så svake at de krysser av for det ”riktige svaret”, med andre ord det svaret de mener læreren forventer. Selv om jeg ikke mener at det er hovedgrunnen, kan det likevel være en feilkilde som viste overhyppigheten i bruken av strategier.

De ulike svarene til de norske elevene kan ikke forklares ut fra forskjellige læreplaner. En kan være fristet til å si at forskjellene mellom prestasjoner blant de norske elevene, er direkte avhengig av bruken av læringsstrategier. De flinke elevene tar i bruk alle strategiene, mens de svake elevene ikke bruker noen.

7.2.5 Kontrollstrategier

Under temaet *kontrollstrategier* blir elevene spurt om hvordan de kontrollerer sin egen læring. Det vil si at konstruktet kontrollstrategier går inn under begrepet metakognisjon. Konstruktet skal dermed si noe om elevene har kontroll over sin egen læring.

Følgende spørsmål inngår i konstruktet kontrollstrategier i matematikk:

- A Når jeg leser til en matematikkprøve, prøver jeg å finne ut hva som er mest viktig å lære.
- B Når jeg arbeider med matematikk, kontrollerer jeg meg selv for å se om jeg husker det jeg allerede har gjort.
- C Når jeg arbeider med matematikk, prøver jeg å finne ut hvilke begreper jeg ikke har forstått ordentlig.
- D Når der er noe jeg ikke forstår i matematikk, prøver jeg alltid å finne mer informasjon som kan gjøre det klarere.
- E Når jeg arbeider med matematikk, starter jeg med å finne ut nøyaktig hva jeg må lære

Tabellen 7.1 viser at gjennomsnittet for konstruktet *kontrollstrategier* for Norge er negativt med -0,26, mens det for Sveits er 0,19. Dermed skiller dette konstruktet seg klart fra de andre to konstruktene i læringsstrategier. Det er den eneste strategien med en positiv

gjennomsnittsverdi, men det er altså bare de sveitsiske elevene som rapporterer om en overgjennomsnittlig bruk. Derimot viser Norge med 0,17 den sterkeste positive korrelasjonen mellom kontrollstrategier og prestasjon i matematikk som er målt i PISA 2003 (Kjærnsli mfl. 2004). Dette betyr at det er de flinkeste norske elevene som bruker denne strategien mest. Korrelasjonen for Sveits ligger ganske nært 0. Bruken av kontrollstrategier ser dermed ikke ut til å være avhengig av prestasjoner.

Tabell 7.4: korrelasjon mellom enkeltspørsmål i konstruktet kontrollstrategier og skåre i matematikk

	A	B	C	D	E
Norge	0,067 **	0,106 *	0,229 **	0,180 **	0,016
Sveits	-0,029 **	-0,074 **	0,088 **	-0,015	0,002

** signifikant på 0,01 nivå

* signifikant på 0,05 nivå

Tabell 7.4 viser korrelasjonen av alle enkeltspørsmål med skåren i matematikk. For Norge er alle korrelasjonene positive, selv om ikke alle er signifikante. Det bekrefter den sterkt positive korrelasjonen for hele konstruktet og det er de flinkeste elevene som rapporterer om mest bruk av strategien. For Sveits er bildet ikke enhetlig. Noen korrelasjoner er positive, andre negative. Det finnes ingen klar sammenheng mellom bruken av strategier og prestasjoner.

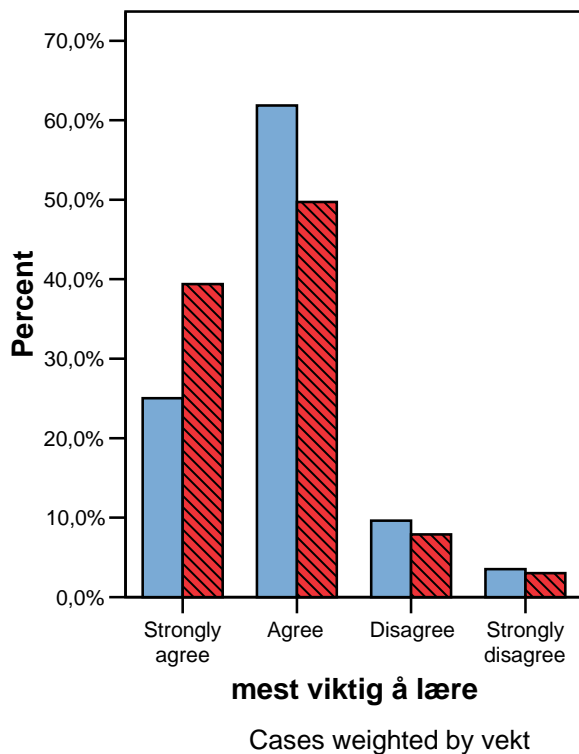
I konstruktet *kontrollstrategier* finnes det ett spørsmål med en positiv signifikant sammenheng med skåren i matematikk for begge land. Det betyr at jeg skal se nøye på spørsmålet C: ”Når jeg arbeider med matematikk, prøver jeg å finne ut hvilke begreper jeg ikke har forstått ordentlig”.

For å få en oversikt over svarfrekvensen til enkeltspørsmålene, har jeg tegnet stolpediagrammer. Diagrammet for det første spørsmålet, ”når jeg leser til en matematikkprøve, prøver jeg å finne ut hva som er mest viktig å lære”, står som representant for alle spørsmål som inngår i konstruktet (se fig. 7.16). Forskjellene i svarhyppigheten i de enkelte spørsmålene er meget små. I alle spørsmålene er prosenten av de sveitsiske elevene som krysser av for *helt enig* større enn hos de norske, mens det er flest norske elever som er *enige* i påstanden. Til sammen er de sveitsiske elevene litt mer positive til bruken av alle kontrollstrategier.

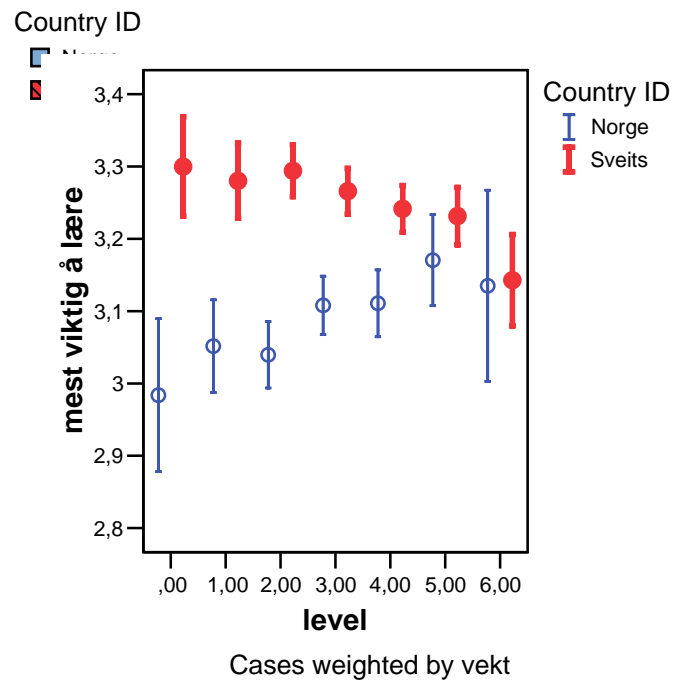
For å se på svarmønsteret i forhold til prestasjonsnivået i de enkelte spørsmålene, har jeg tegnet ”error bar”- diagrammer. Disse viser en så stor variasjon i svarene blant elevene i de to landene, at jeg har valgt å ta med alle. På grunn av den positive korrelasjonen mellom bruken av strategiene og prestasjoner i matematikk, kan man forvente at ”error bar”- diagrammene viser de høyeste verdiene for de flinkeste elevene i Norge.

Korrelasjonen for spørsmålet A: ”Når jeg leser til en matematikkprøve, prøver jeg å finne ut hva som er mest viktig å lære”, er signifikant positiv i forhold til matematikkprestasjonene for Norge, mens sammenhengen var signifikant negativ for Sveits. ”Error bar”- diagrammet bekrefter dette (se fig. 7.17). Det er de sterkeste norske og de svakeste sveitsiske elevene som rapporterer om mest bruk av strategien, men forskjellen mellom de sveitsiske elevene er mindre enn mellom de norske. Selv de flinkeste sveitsiske elevene som rapporterer om minst bruk av strategien, har et snitt på 3,1, noe som viser at også de er interessert i å finne ut hva som er mest viktig å lære.

I og med at korrelasjonen var positiv for de norske elevene, må elevene svare mer positivt ved økende prestasjon. Det er overraskende at det ikke er de flinkeste elevene som rapporterer om hyppigst bruk av strategien, men de nest flinkeste. De norske elevene på nivå 6 skiller seg ut med det største konfidensintervallet i svarene. Ellers er det verdt å merke seg at blant elevene fra nivå 0 til nivå 4 er forskjellene mellom landene store.

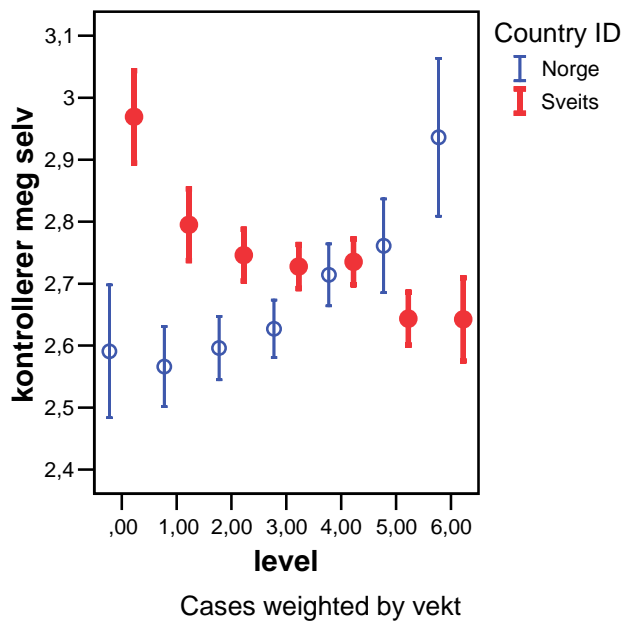


Figur 7.16: Når jeg leser til en matematikkprøve, prøver jeg å finne ut hva som er mest viktig å lære.

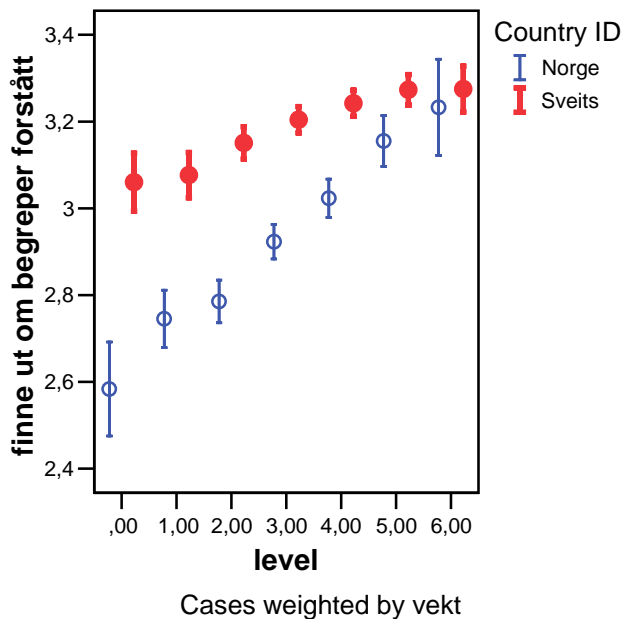


Figur 7.17: Når jeg leser til en matematikkprøve, prøver jeg å finne ut hva som er mest viktig å lære.

Spørsmålet B: "når jeg arbeider med matematikk kontrollerer jeg meg selv for å se om jeg husker det jeg allerede har gjort", viser et ulikt svarmønster i de to landene (se fig. 7.18). Korrelasjonen viste en positiv sammenheng for Norge og en negativ for Sveits. Dette blir bekreftet ved å se på svarene fra de enkelte prestasjonsnivåene. Det er de svakeste elevene i Sveits som rapporterer om meget hyppig bruk av denne strategien, like hyppig som de flinkeste norske elevene. Men konfidensintervallene, spesielt de for de flinkeste norske elevene, er meget store. Det tyder på at elevene på nivå 6 valgte forskjellige svaralternativer.



Figur 7.18: Når jeg arbeider med matematikk kontrollerer jeg meg selv for å se om jeg husker det jeg allerede har gjort

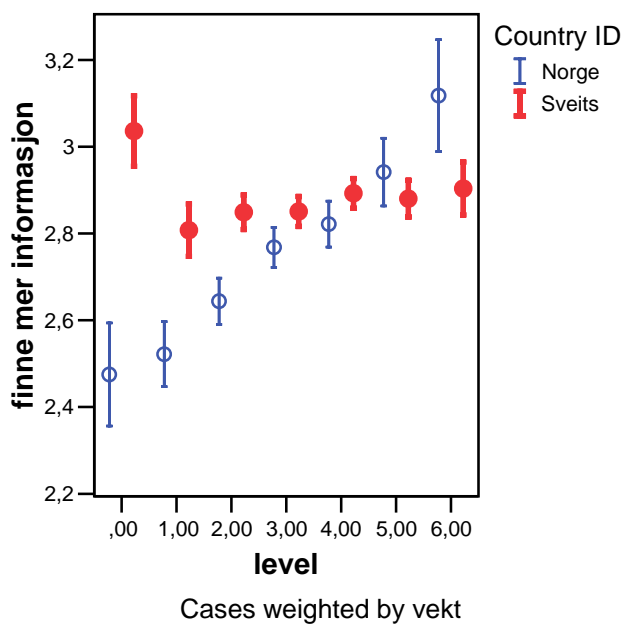


Figur 7.19: Når jeg arbeider med matematikk prøver jeg å finne ut hvilke begreper jeg ikke har forstått ordentlig

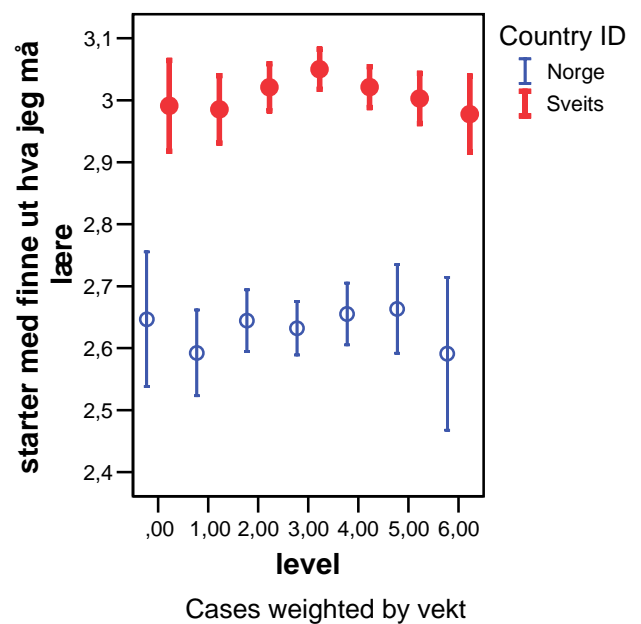
For begge land er korrelasjonen for spørsmål C: "Når jeg arbeider med matematikkprøver jeg å finne ut hvilke begreper jeg ikke har forstått ordentlig", signifikant positiv, noe som vises i diagrammet (se fig. 7.19). Det som er mest overraskende, er hvor mye denne strategien er brukt blant de sveitsiske elevene. Med en svakest verdi på 3 ligger de fra alle gruppene

over gjennomsnittet. Også de norske elevene ligger over gjennomsnittet, selv om det bare er så vidt for den svakeste gruppen. Som nevnt er dette det eneste spørsmålet som korrelasjonene er signifikant positiv for begge land. Det kan tyde på at dette er en strategi som kjennetegner den faglig sterke eleven.

Det er helt tydelig at det er en signifikant positiv sammenheng for spørsmålet D: ”Når det er noe jeg ikke forstår i matematikk, prøver jeg alltid å finne mer informasjon som kan gjøre det klarere”, med prestasjon for norske elever (se fig. 7.20). Det er ingen signifikant sammenheng for de sveitiske elevene. Alle gruppene rapporterer om lik bruk av strategien. Bruken av strategien ligger over gjennomsnittet på 2,5 for alle elevgruppene.



Figur 7.20: Når det er noe jeg ikke forstår i matematikk, prøver jeg alltid å finne mer informasjon som kan gjøre det klarere



Figur 7.21: Når jeg arbeider med matematikk, starter jeg med å finne ut nøyaktig hva jeg må lære

Det siste spørsmålet i konstruktet *E*: ”når jeg arbeider med matematikk, starter jeg med å finne ut nøyaktig hva jeg må lære” viser ingen signifikant sammenheng mellom skåre i matematikk. Det som overrasker i dette spørsmålet, er hvor likt elevene innenfor landet svarer. De sveitsiske elevene svarer uansett prestasjonsnivå at dette er *meget viktig*, mens de norske elevene er enige seg imellom at det er *litt viktig* å finne ut hva man må lære. Her mener jeg at vi kan finne en forskjell i undervisningen i de to landene. I Norge inneholder lærebøkene all teori og prøven blir ofte gitt fra side a til side b. I lærebøkene i Sveits finnes det øvingsoppgaver og i nyere bøker også temaer, men som nevnt ingen teori, da dette blir ansett som å være en kollisjon med metodefriheten. Teorien har elevene notert selv i elevboka. Prøvene blir annonsert som tema, f.eks. en prøve om likninger. En slik annonsering av en prøve krever at elevene først skaffer seg en oversikt over lærestoffet. Dette kan forklare de høye gjennomsnittsverdiene i dette spørsmålet for de sveitsiske elevene. For meg er det mer overraskende at de norske elevene på de ulike nivåene svarer så likt. En mulig fortolkning er at de norske elevene ikke helt vet hva de skal svare på spørsmålet og velger dermed svaralternativene som ligger i midten av skalaen.

7.2.6 Oppsummering og diskusjon av konstruktet kontrollstrategier

Som det er nevnt går konstruktet kontrollstrategier inn under begrepet *metakognisjon*. Konstruktet skal dermed si noe om elevene *reflekterer over og evaluerer læringsprosessen ved å overvåke og kontrollere at de kognitive strategiene fører til at de oppsatte målene for oppgaven blir nådd, og at forståelsen og læring faktisk finner sted.* (Samuelstuen 2005, side 201). Brühwiler (Rossier mfl. 2005) refererer til Hasselborn og sier at det er spesielt ved oppgaver av middels vanskelighetsgrad at kontrollstrategier har vist seg å være verdifulle. Alle prøver vil inneholde oppgaver som oppfattes som middels vanskelig av elevene. Det vil ikke være de samme oppgaver, da hver elev bestemmer ”middels oppgaver” ut fra eget prestasjonsnivå. Likevel vil utstrakt bruk av kontrollstrategier kunne føre til bedre prestasjoner, hvis påstanden stemmer. Tar man i betraktning at prestasjonene fra de sveitsiske elevene er mye bedre enn fra de norske elevene i alle internasjonale matematikkundersøkelser som begge land har deltatt i (PISA 2000, PISA 2003, TIMSS 1995) og at det er i konstruktet kontrollstrategier man finner den største gjennomsnittlige forskjellen mellom de to landene, ser det ut til at bruken av kontrollstrategier kan føre til bedre prestasjoner. Den positive sammenhengen mellom bruken av kontrollstrategien og prestasjon skal være sterkest for elever med positiv selvoppfatning.

Det er interessant å se på den utstrakte bruken av kontrollstrategier i alle deler av Sveits. Mens det er forskjeller i prestasjon i de ulike språkregioner i Sveits, finnes det ingen slik forskjell i bruken av kontrollstrategier (Brühwiler , Biedermann (2005). Elevene i alle deler av landet rapporterer om hyppig bruk av kontrollstrategier. Bruken ligger over gjennomsnittet av OECD land. Det kan tyde på at kontrollstrategier er noe som ligger i bunnen av skolekulturen i Sveits. Med dette mener jeg at det ”noe” ikke er skrevet ned i læreplanene, men er krav som stilles til eleven både fra skolen og fra samfunnet. Derfor blir det av elevene ikke oppfattet som et krav, men som en selvfølgelighet. Jeg håper å kunne finne ut noe mer om dette ved å undersøke de andre konstruktene av selvregulert læring, samt faktorer som har med samspill mellom lærer og elev å gjøre. Denne påstanden blir også drøftet i kapittel 7.4.

7.2.7 Oppsummering og diskusjon av læringsstrategier

En strategisk flink elev i matematikk vil være fleksibel i bruken av læringsstrategier. For å kunne velge en læringsstrategi som passer til oppgaven, må man kjenne en del strategier.

I rapporteringen om bruken av de enkelte læringsstrategiene, er det et tydelig skille mellom elevene. Dette gjelder både innenfor landet og mellom landene med hensyn til prestasjonsnivået.

I Norge er det for de fleste enkeltspørsmål i alle læringsstrategier en sterkt positiv sammenheng mellom bruken av strategien og matematikkskåren. Jo bedre elevene presterer, jo oftere rapporterer de om bruken av de enkelte strategiene. Dette bekrefter utsagnet i PISA 2003 (Kjærnsli mfl. 2004, s. 182), at noen elever har et stort repertoar av læringsstrategier. Analysen viser at dette gjelder de flinkeste elevene. Spørreskjemaet gir ikke svar på om de sterkeste elevene som har et stort utvalg av strategier, tilpasser disse til den enkelte situasjonen eller om de bruker strategiene ukritisk. Min erfaring sier at mange flinke elever kan en del algoritmer og vet hva de må se etter. Men matematikkunnskapen til disse elevene består ofte av mange enkeltdeler uten sammenheng. Blir stoffmengden for stor klarer ikke disse elevene, som oftest jenter, å holde styr på alle fakta (se kap 2.1) Dette fører til dårligere karakterer og bortvalg av matematikk i neste omgang. Det ser ut som om de beste norske elevene ikke vurderer strategier som nyttig eller unyttig. Kanskje kunne de med fordel få opplæring i bruk av tilpassede strategier for å oppnå en mer robust kunnskap.

De svakeste norske elevene rapporterer om nesten ingen bruk av læringsstrategier. Det kan se ut som om en svak elev ikke gjør noen ting. Min erfaring tilsier at de svakeste elevene har besvart skjemaet seriøst. I en alder av 15 år har mange av dem gitt opp. De er ikke aktive i timen, de gjør ingen lekser, de bare er der. Den store utfordringen i forhold til denne elevgruppen er å få dem til å tro at det nytter å jobbe. I kapittel 8 om samspillet mellom elev og lærer, vil jeg utdype dette nærmere. Der vil vi se at de svakeste norske elevene og de svakeste sveitsiske elevene rapporterer om en helt ulik oppfatning av livet i klasserommet.

I Sveits er bildet om bruk av læringsstrategier mye mer nyansert. Under ferdighetstrening er det de svakeste elevene som rapporterer om mest bruk av enkle strategier som å lære utenat og å gjøre eksempler flere ganger. Dette er strategier som de flinkeste sveitsiske elevene ikke tar i bruk, de flinke sveitsiske elevene har automatisert en god del fakta og algoritmer gjennom hele barneskolen. Jeg våger å påstå at dette skyldes en annen leksekultur som starter allerede langt nede i barneskolen. Jeg ser det både i forhold til de skriftlige og de muntlige leksene. Det å lære noe utenat, om det er dikt på morsmål eller fremmedspråk eller også gangetabellen, er ganske vanlig. For å klare det må man sette seg ned å pugge. Det er lett å kontrollere om leksen er gjort. De skriftlige leksene blir alltid kontrollert. Alle lekser er innføringer i den mening at de føres ordentlig med penn. Finnes det feil, blir disse rettet opp. Dette skjer ikke med hjelp av pussegummi, men eleven må sette opp og løse regnestykket en gang til. Gjennom lekser får dermed elevene veldig mye trening i lærestoffet og vil etter hvert kunne automatisere mye kunnskap. I dette ligger det mye kultur, eller litt av det "noe" jeg nevnte før. Skolen har en viktig plass i samfunnet. Det er viktig å være pliktoppfyllende og gjøre det som kreves.

Her mener jeg at den norske skolen har et potensial til forbedring. Selv flinke elevene på høye klassetrinn i den videregående skolen, sier de tar leksene mye mer alvorlig når de vet at

læreren kontrollerer dem. De påstår at de da har større utholdenhet og ikke gir opp så lett. Hvis leksene ikke kontrolleres, vil mange elever slutte å gjøre dem eller det blir en der og da handling som ikke setter spor.

De svakeste sveitsiske elevene skiller seg ofte ut som den elevgruppen som rapporterer om mest bruk av de enkelte strategiene. Spørsmålet er om de virkelig bruker disse strategiene eller om de krysser av for det de mener er det beste svaret. Det beste svaret ville være det svaret som de tror læreren forventer av dem. Hvis de virkelig bruker alle strategiene så ofte som de sier at de gjør, vil den sveitsiske skolen ha et alvorlig problem. Hvordan kunne man forsvare at elever jobber så mye for så lite utbytte? Også her gjelder det samme som for de flinke elevene, det er samfunnet som krever at man gjør så godt man kan.

Den sveitsiske tilleggsundersøkelsen kom fram til at det ikke finnes en forskjell mellom gutter og jenter i bruken av memoreringsstrategier og kontrollstrategier, men gutter rapporterer om forholdsvis mer bruk av utdypningsstrategier (Brühwiler og Biedermann 2005). Det er elever i klasser med grunnkompetanser som rapporterer om mest bruk av ferdighetstrening og utdypningsstrategier. Dette er en bekreftelse på resultatene fra ”error bar”- diagrammer og gir en viss indikasjon på at inndelingen i skoletyper til dels samsvarer med prestasjonene.

Det finnes to læringsstrategier som de flinke elevene i begge land bruker mer enn sine svakere medelever:

- *Jeg prøver å forstå nye begreper i matematikk ved å knytte dem til noe jeg kan fra før.*
- *Når jeg arbeider med matematikk, prøver jeg å finne ut hvilke begreper jeg ikke har forstått ordentlig.*

Det første av disse spørsmålene inngår i konstruktet utdypningsstrategier, det andre i konstruktet ferdighetstrening. Ut av rapporteringen fra de to landene kan vi se at disse to strategiene skiller elevene etter prestasjonsnivå. Det ser ut til at man må vite om og ta i bruk disse strategiene for å bli flink. Begge utsagn viser for øvrig til viktige komponenter i det konstruktivistiske læringssyn (se kap 2.1). Det første viser til at læring betyr å jobbe med ny kunnskap og tilpasse den til noe man kan fra før. Den andre påstanden inneholder ordet ”begreper”. Det å ha gode begreper frie for missoppfatninger, er viktig for å kunne oppnå en robust kunnskap. Dette kan bety at hvis man hjelper elevene med å ta i bruk disse strategiene, vil prestasjonsnivået kunne øke.

Samuelstuen (2005) kritiserer i sin avhandling at spørsmålene om læringsstrategier som ble stilt i PISA 2000, ikke ble rettet mot fag. Det ble heller ikke sagt noe om hva teksten skulle brukes til. I hennes egen undersøkelse gir hun elevene ulike oppdrag om formålet med tekstene slik som å lese til en prøve, lage et sammendrag eller å forstå teksten slik at eleven kan forklare den til en annen elev. Hun konkluderer med at å lese til prøve og å forstå teksten slik at man kan forklare den, stemmer godt overens med leseskåren, mens det å lage sammendrag ikke stemmer.

Heller ikke i PISA 2003 blir det gitt et konkret mål for læringen. Det kan være mulig at elevene bruker forskjellige strategier i forhold til om de forbereder seg til en prøve eller jobber med en innføring.

Likevel tror jeg svarene elevene gir om bruken av læringsstrategier, gir en god pekepinn om den effektive bruken av disse. Matematikk blir av elevene oppfattet som noe man gjør på skolen, i motsetning til lesing.

7.3 Motivasjon

Et videre aspekt for selvregulert læring er motivasjon. Motivasjon er viktig for alle skolefag. Siden elevene ofte anser matematikk som noe man bare gjør i skolen, i motsetning til for eksempel lesing, kan det tenkes at motivasjon er spesielt viktig for å lære matematikk. I PISA 2003 blir motivasjon delt inn i fire konstrukter:

- Interesse for matematikk
- Instrumentell motivasjon for matematikk
- Læring gjennom konkurranse i matematikk
- Læring gjennom samarbeid i matematikk

Under interesse blir det sett på hvordan elevene er interessert i å lære noe for fagets egen skyld. Dette blir ofte omtalt som indre motivasjon. I motsetning står instrumentell motivasjon som betegner motivasjon utenfra og tester nytteverdien av faget. De to siste konstruktene gir et inntrykk av hvordan elever oppfatter sin egen læring i samspill med de andre i klassen. I PISA blir disse to konstruktene omtalt som læringsstiler.

Tabell 7.5: Gjennomsnittsverdier for de enkelte konstrukter og korrelasjon med skåre i matematikk for motivasjon

	Norge			Sveits		
	gjennomsnitt	SD	korrelasjon	Gjennomsnitt	SD	Korrelasjon
Interesse	-0,17	1,07	0,40**	0,11	1,03	0,11**
Instrumentell motivasjon	0,15	1,01	0,32**	-0,04	1,04	-0,01
Konkurranse	-0,31	1,04	0,21**	-0,35	1,06	-0,13**
Samarbeid	0,01	1,02	0,02	0,17	1,05	-0,04**

** signifikant på 0,01 nivå

* signifikant på 0,05 nivå

SD: standardavvik

Gjennomsnittsverdiene i tabellen 7.5 er laget slik at det internasjonale gjennomsnitt for konstruktene er 0 med standardavvik 1. Det som overrasker meg mest er den høye gjennomsnittsverdien for konstruktet *instrumentell motivasjon* for de norske elevene, samt at gjennomsnittsverdien for de sveitsiske elevene ligger omtrent på det internasjonale nivået. Dette resultatet var uventet for meg, da det sveitsiske skole- og yrkesutdanningssystemet i mye større grad baserer seg på karakterer. Det er viktig med gode karakterer allerede på barnetrinnet, spesielt det siste året. Karakterene er med på å bestemme løpet på ungdomsskolen (se kap 3.2), hvilket betyr at karakterene er viktige allerede på et tidspunkt da de norske elevene ikke har begynt med formell vurdering. Med dette som bakgrunn forventet jeg at den instrumentelle motivasjonen i Sveits skulle ha et positivt gjennomsnitt. Ved å se på de enkelte spørsmålene i konstruktet *instrumentell motivasjon*, mener jeg å finne en

forklaring. Ikke alle spørsmålene er aktuelle for de sveitsiske elevene. På den andre siden kan jeg tenke meg at den høye verdien for de norske elevene kan være en utilsiktet følge av det norske karaktersystemet. *Formell vurdering* er noe nytt når de norske elevene begynner på ungdomsskolen. Jeg kan tenke meg at elevene derfor overvurderer betydningen av karakterene, gjerne hjulet av læreren. De sveitsiske elevene i samme alder har fått mange karakterbøker. De vet hva de kan forvente og har fått et mer avslappet forhold til karakterene. En nærmere analyse vil vise om noen grupper skiller seg ut med forholdsvis stor eller liten instrumentell motivasjon.

Oversikten viser at elevene i begge land ikke er interessert i *læring gjennom konkurranse*. Begge konstrukter viser et gjennomsnitt langt under middeleverdien av OECD. Det ser ikke ut til at konkurranse er en forutsetning for gode prestasjoner. Dette bekreftes også av at det høytpresterende Finland har et like negativt gjennomsnitt. I konstruktet samarbeid skiller derimot Norge og Sveits seg fra Finland. Mens de finske elevene har et negativt gjennomsnitt, er elevene i både Norge og Sveits positivt innstilt til samarbeid. De norske elevene ligger riktignok bare på gjennomsnitt av OECD land, mens de sveitsiske elevene ligger tydelig over. Dette vurderer jeg som et positivt trekk, da jeg mener at det å kunne samarbeide er en viktig kompetanse. Korrelasjonen er da også nesten 0, noe som indikerer at det å samarbeide ikke er avhengig av prestasjon.

Den største forskjellen mellom de to landene finnes i konstruktet *interesse*. Mens de norske elevene rapporterer om en interesse som ligger tydelig under OECD gjennomsnittet, rapporterer de sveitsiske elevene om en overgjennomsnittlig stor interesse. Korrelasjonen mellom interesse og prestasjon er med 0,40 høyt. Da Sveits skårer signifikant bedre enn Norge i PISA 2003, kan det tenkes at interessen er viktig for gode prestasjoner i matematikk. Ut fra dette overblikket ser det ikke ut til at økt instrumentell motivasjon veier opp for manglende interesse. Det hjelper ikke at man mener faget er viktig for framtida (instrumentell motivasjon), hvis interessen for faget mangler.

På grunn av kulturelle forskjeller blir det spesielt advart mot å sammenligne gjennomsnittsverdier for interesse og instrumentell motivasjon for forskjellige land (Kjærnsli mfl. 2004, s 178). Jeg beregner derfor gjennomsnittsverdiene for alle prestasjonsnivåene for å analysere tendensene mellom elevgruppene innenfor landet før jeg sammenligner. Konstruktet læring gjennom samarbeid og gjennom konkurranse skal være mindre avhengig av kulturen og er dermed bedre egnet til sammenligning (ibid).

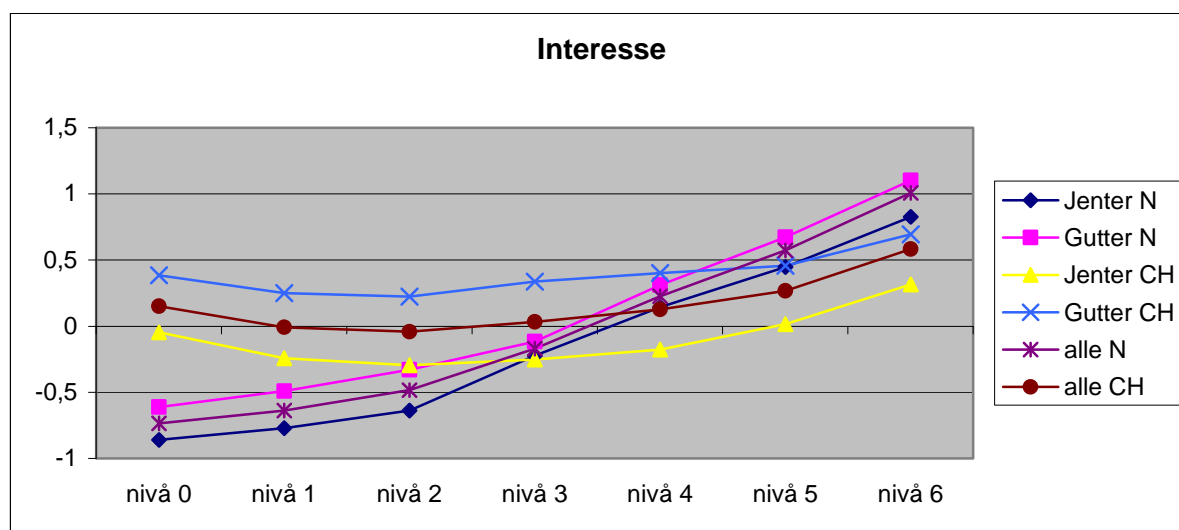
7.3.1 Interesse

Konstruktet interesse for matematikk består av følgende delspørsmål:

- A *Jeg liker bøker om matematikk*
- B *Jeg ser fram til matematikktimene*
- C *Jeg arbeider med matematikk fordi jeg liker det*
- D *Jeg er interessert i det jeg lærer i matematikk*

Figur 7.22 viser gjennomsnittsverdiene i konstruktet *interesse* delt opp etter prestasjonsnivå. I tillegg til gjennomsnittsverdiene for hele landet vises også gjennomsnittsverdiene for jenter og gutter. Linjene til de enkelte landene forløper nærmest parallelt. Det betyr at elevene innenfor landet har et likende svarmønster uansett kjønn. I begge land og på alle nivåene, ligger

guttene høyest. Det ser ut til at guttene, uansett nivå, viser større interesse enn jentene fra samme land som befinner seg på det samme nivået.



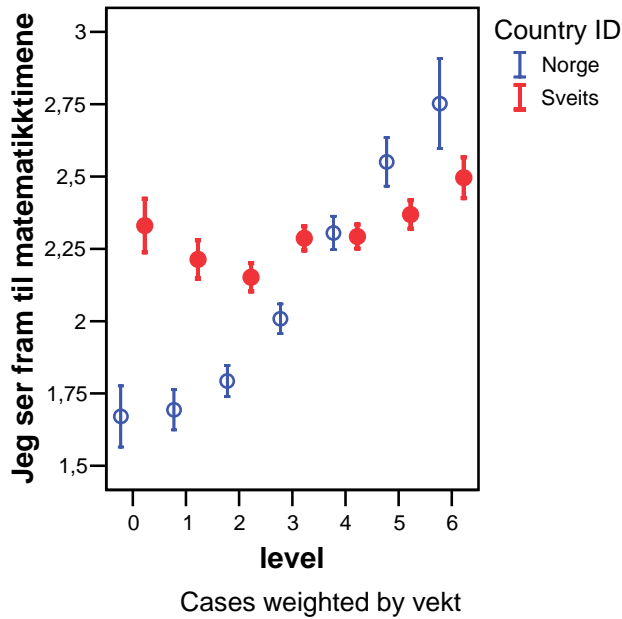
Figur 7.22: Gjennomsnittsverdier av konstruktet interesse i forhold til skåren i matematikk

Grafene viser at konstruktet *interessen* for de norske elevene er avhenging av prestasjonen i faget. Jo bedre elevene presterer, jo mer interessert er de i faget. (korrelasjon 0,4 se tabell 7.5). Dette gjelder både for gutter og jenter. Mens både gutter og jenter opptil nivå 3 viser et gjennomsnitt som er lavere enn gjennomsnittet i OECD, ligger elevene fra nivå fire og oppover over dette snittet.

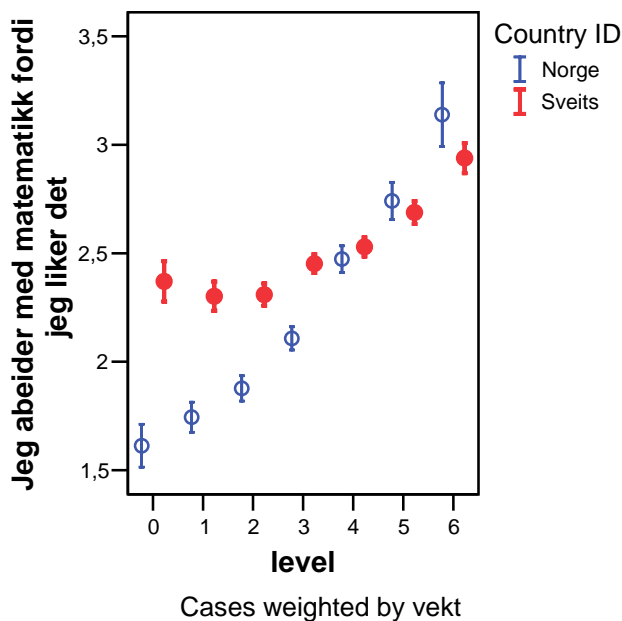
I Sveits er interessen for matematikk ikke like sterkt avhengig av prestasjonsnivå (korrelasjon 0,11), selv om de sterkeste elevene viser noe større interesse. De sveitsiske guttene angir en interesse som ligger litt over gjennomsnittet for OECD, mens gjennomsnittet for jentene på de fleste nivåene, ligger litt under dette gjennomsnittet. For de sveitsiske elevene er korrelasjonen mellom interesse og prestasjonsnivå signifikant på for prestasjonsnivå 5 og 6.

Den store forskjellen i gjennomsnittsverdien for konstruktet *interesse* med -0,17 for Norge og 0,11 for Sveits, skyldes den store andelen av svake elever i Norge. Figur 7.22 viser at de flinkere norske elevene rapporterer om overgjennomsnittlig interesse for faget. Tilsvarende kan man si at det er guttene som gjør at konstruktet har et positivt gjennomsnitt for de sveitsiske elevene.

Hvis man ser på hvordan eleven på de ulike prestasjonsnivåene svarer på de enkelte spørsmålene som utgjør konstruktet *interesse*, blir det et nokså enhetlig bilde. Her representert gjennom spørsmålet: *Jeg ser fram til matematikktimene og jeg arbeider med matematikk fordi jeg liker det* (se fig. 7.23 og 7.24).



Figur 7.23: Jeg ser fram til matematikktimene



Figur 7.24: Jeg arbeider med matematikk fordi jeg liker det

Figurene 7.23 og 7.24 bekrefter at tendensen for gjennomsnittet (se fig 7.22) er synlig i det enkelte spørsmålet. Det er betenkelig hvor negativt de svake norske elevene rapporterer om alle forhold i konstruktet interesse. Men den sterke korrelasjonen mellom det å like å arbeid med matematikk og prestasjon, kan det tyde på at man kan øke prestasjonene for de norske elevene ved å få dem til å like faget litt mer. Siden matematikk i motsetning til lesing skjer mest på skolen, mener jeg at det kan være mulig å øke interessen for faget ved endringer i matematikkundervisningen. Spesielt mener jeg forholdet mellom lærer og elev kan ha

betydning. I kapittel 8 går jeg nærmere inn på denne sammenhengen og peker på de utrolig store forskjellene i hvordan de svakeste elevene i de to landene oppfatter læreren.

For alle spørsmål i konstruktet *interesse* er forskjellen mellom gjennomsnittet fra de svake norske og de sterke norske elevene mye større enn den tilsvarende forskjellen for de sveitsiske elevene.

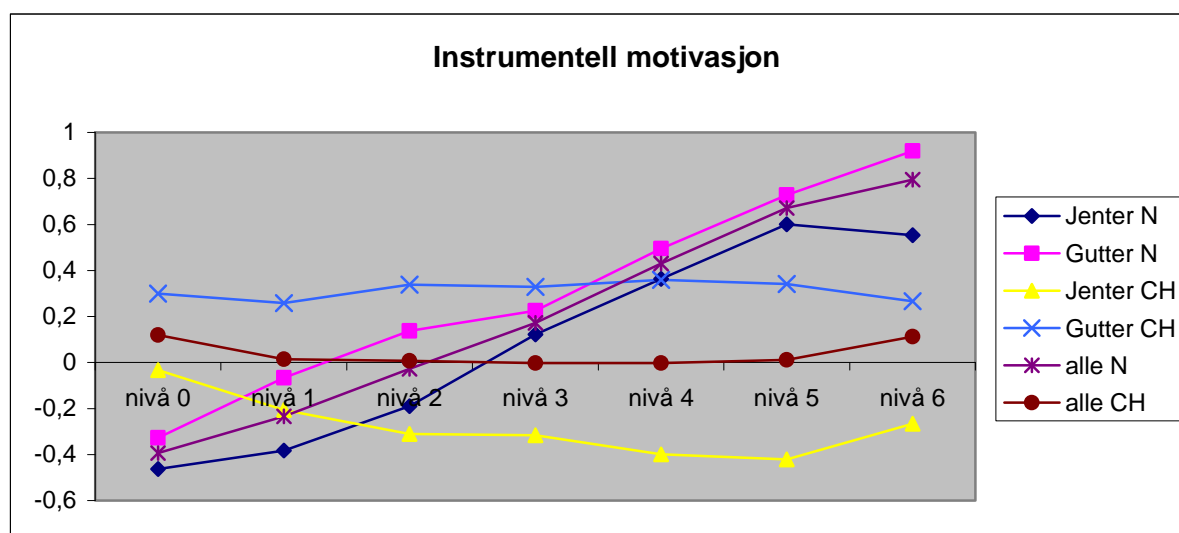
7.3.2 Instrumentell motivasjon

Instrumentell motivasjon er motivasjonen som kommer utenfra. Det kan være forventinger som stilles av samfunnet, foreldre eller av eleven selv. Konstruktet instrumentell motivasjon består av spørsmål som retter seg mot tiden etter ungdomsskolen.

Følgende spørsmål utgjør konstruktet instrumentell motivasjon:

- A Å gjøre en innsats i matematikk er vel verdt fordi det vil hjelpe meg i det arbeidet jeg vil gjøre senere.
- B Å lære matematikk er viktig for meg fordi det vil bedre mine yrkesmuligheter
- C Matematikk er et viktig fag for meg fordi jeg trenger det når jeg skal studere videre
- D Mye av det jeg lærer i matematikk, vil hjelpe meg til å få jobb.

Gjennomsnittsverdien for de to landene viser en stor forskjell med verdier på 0,15 for Norge og -,04 for Sveits. Med tanke på at instrumentell motivasjon ser ut til å være kulturavhengig (Kjærnsli m.fl, 2004, se også 7.1), har jeg laget et diagram som viser instrumentell motivasjon i forhold til de enkelte prestasjonsnivåene.(se fig. 7.25). Jeg kan da se på tendenser innenfor hvert land og sammenligne disse.



Figur 7.25: Gjennomsnittsverdier av konstruktet instrumentell motivasjon i forhold til skåren i matematikk.

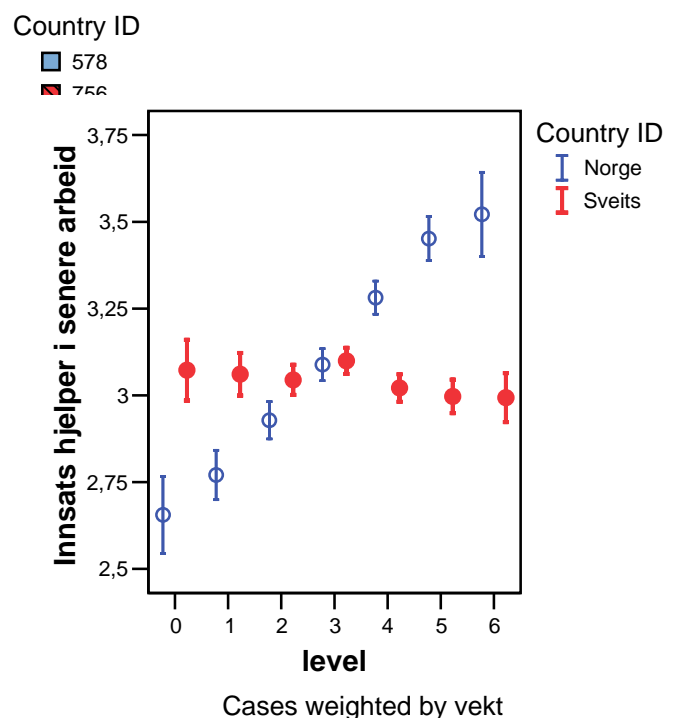
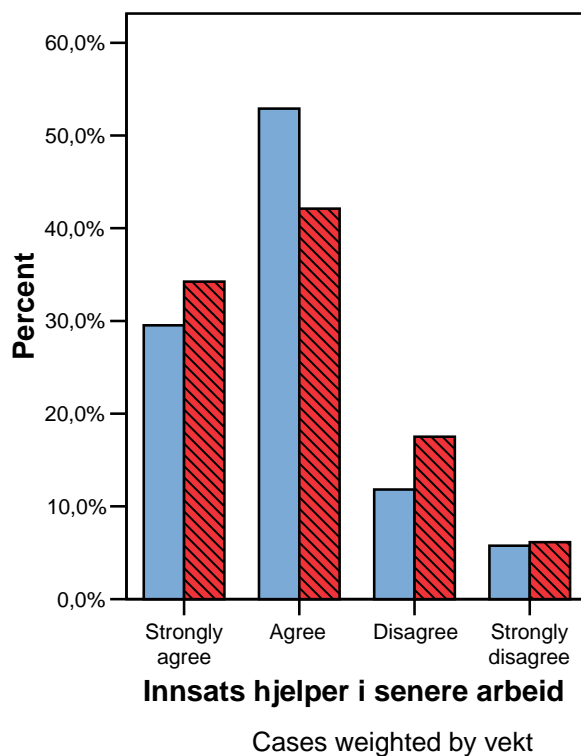
For begge land gjelder på alle nivåer at guttene har høyere instrumentell motivasjon enn jentene. Forskjellene i Norge kan sies å være liten, mens de er meget store i Sveits. Sveitsiske jenter på alle nivåer, rapporterer om en instrumentell motivasjon som ligger langt under

gjennomsnittet for OECD. Tilsvarende rapporterer guttene om en overgjennomsnittlig stor instrumentell motivasjon. Det er jentene som er ansvarlige for det svakt negative gjennomsnittet for Sveits.

Instrumentell motivasjon er ikke avhenging av prestasjoner i Sveits. Guttene svarer omtrent likt uansett nivå. Det er en svak negativ sammenheng mellom instrumentell motivasjon og prestasjon hos jenter, med unntak av de sterkeste som sammen med de svakeste rapporterer om størst instrumentell motivasjon.

I Norge er det en sterkt positiv sammenheng mellom instrumentell motivasjon og prestasjon. Jo bedre eleven presterer, jo større er den instrumentelle motivasjonen. De norske guttene på nivå 6 har en gjennomsnittsverdi på 0,27. De sveitsiske guttene på sammen nivå har bare 0,140. (Gjennomsnittsverdien er 0)

Figuren 7.26 viser fordelingen av svaralternativene i spørsmålet ”å gjøre en innsats i matematikk er vel verdt fordi det vil hjelpe meg i det arbeidet jeg vil gjøre senere”. Diagrammet viser at over 80% av elevene fra begge land ser seg svært enig eller enig i denne påstanden. Deler vi derimot spørsmålet opp i de enkelte prestasjonsnivåene, ser vi en klar forskjell mellom svarmønsteret til elevene fra de to landene. (se figur 7.27). Alle spørsmål i konstruert interesse gir omtrent den samme fordelingen etter prestasjonsnivå.

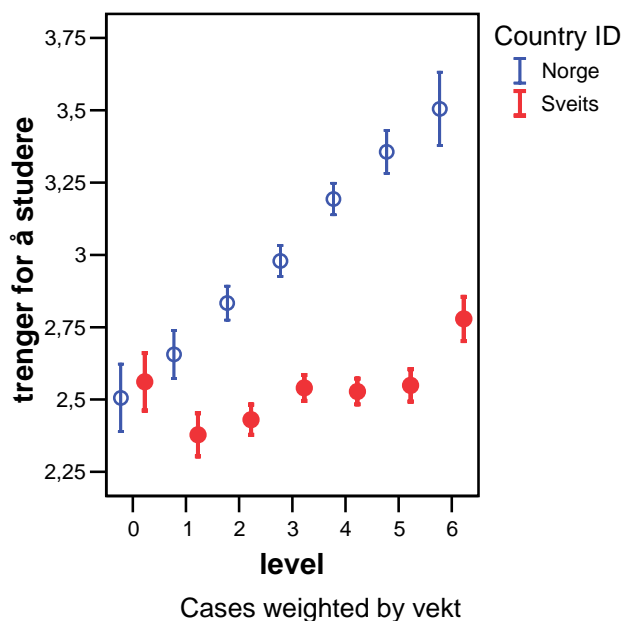


Figur 7.26: Å gjøre en innsats i matematikk er vel verdt fordi det vil hjelpe med i det arbeidet jeg vil gjøre senere

Figur 7.27: Å gjøre en innsats i matematikk er vel verdt fordi det vil hjelpe med i det arbeidet jeg vil gjøre senere

Jeg kan bare si meg enig i at man må være forsiktig med å sammenligne spørsmål om instrumentell motivasjon mellom ulike land. Spørsmålet ”Matematikk er et viktig fag for meg fordi jeg trenger det når jeg skal studere videre” er relevant for de norske elever (se fig 7.28). Det er karakterene etter ungdomsskolen som gir grunnlaget for opptak til videregående utdanning. Slik sett kan det forklares at de sterkeste elever svarer at de trenger det for å komme inn på den ønskede videregående skolen. Jeg er litt overrasket over at de svakeste ikke ser ut til å mene at matematikk er viktig. De skal jo konkurrere om plasser på yrkesfaglige studieprogrammer. Der er det ofte trangt om plassene. Et godt karaktergjennomsnitt kan være avgjørende.

For de fleste sveitsiske elevene derimot, vil dette spørsmålet være helt irrelevant. Slikt sett er jeg ikke overrasket over de litt under gjennomsnittlige svarene. Det er ingen elev i skoler med grunnkompetanser som tenker på et *Studium*. Spørsmålet hadde etter min mening gitt et mer interessant svar, hvis det hadde stått *Ausbildung*. De sterkeste elevene som allerede er i en skole som fører fram til studiekompetanse, trenger heller ikke å satse spesielt på matematikk. Studiekompetansebeviset åpner for nesten alle studier, uansett hvor godt det er. De sterkeste elevene som går i en kommunalskole og ønsker å komme inn i en studieforberedende skole, er antageligvis de som trekker litt opp.



Figur 7.28: Matematikk er et viktig fag for meg fordi jeg trenger det når jeg skal studere videre.

Ser vi på de sveitsiske svarene i konstruert instrumentell motivasjon i et likestillingsperspektiv, er den store forskjellen mellom gutter og jenter noe jeg mener man burde se nærmere på. Når vi i tillegg vet at forskjellene mellom gutter og jenter i konstruert interesse er den største som er målt i OECD, peker også det på at man skulle sette inn tiltak i forhold til jentene.

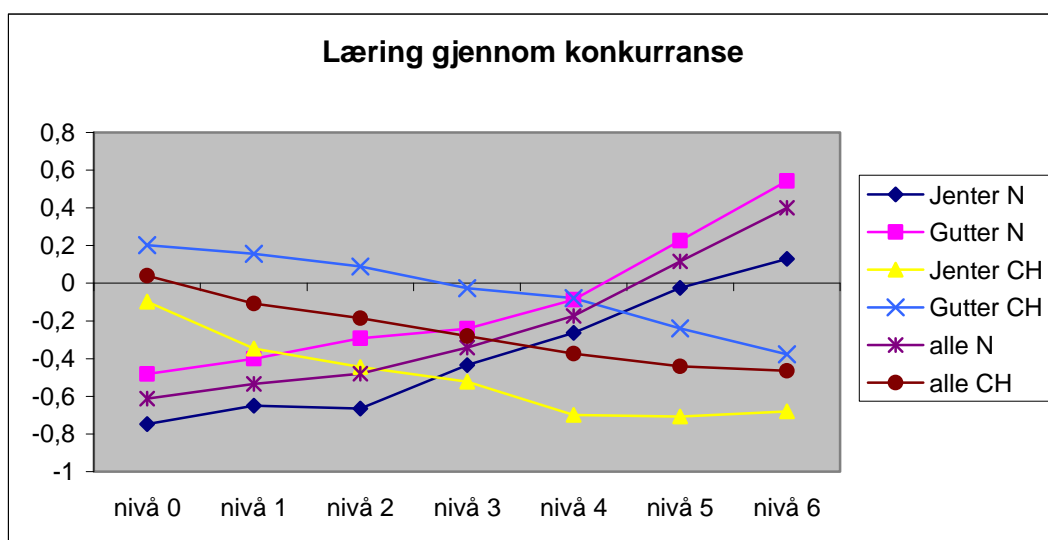
7.3.3 Læring gjennom konkurranse i matematikk

I dette konstruktet inngår følgende spørsmål:

- A *Jeg vil gjerne være en beste i klassen*
- B *Jeg arbeider veldig hardt i matematikk fordi jeg vil gjøre det bedre enn de andre til eksamen*
- C *I matematikk prøver jeg alltid å gjøre det bedre enn de andre elevene i klassen*
- D *Jeg arbeider best i matematikk når jeg prøver å gjøre det bedre enn andre*

Gjennomsnittet på -0,31 for Norge og -0,35 for Sveits viser at elevene i begge land rapporterer om at interessen for læring gjennom konkurranse ligger under gjennomsnittet for OECD.

For å se om det negative gjennomsnittet gjelder for alle elevgrupper, har jeg delte opp svarene i de enkelte prestasjonsnivåene og kjønn for hvert land. Resultatet er vist i figur 7.29.



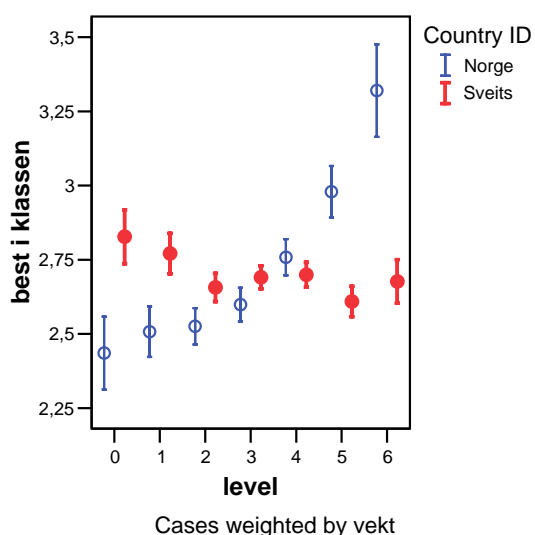
Figur 7.29: Gjennomsnittsverdier av konstruktet læring gjennom konkurranse i forhold til skåren i matematikk

I diagrammet legger vi merke til at linjene til det enkelte land forløper nærmest parallelt. Det betyr at elevene innenfor landet har et likende svarmønster uansett kjønn. I begge land og på alle nivåene, ligger guttene høyest. Det ser ut til at guttene, uansett nivå, vil være mer interessert i læringen gjennom konkurranse enn jentene fra samme land som befinner seg på det samme nivået.

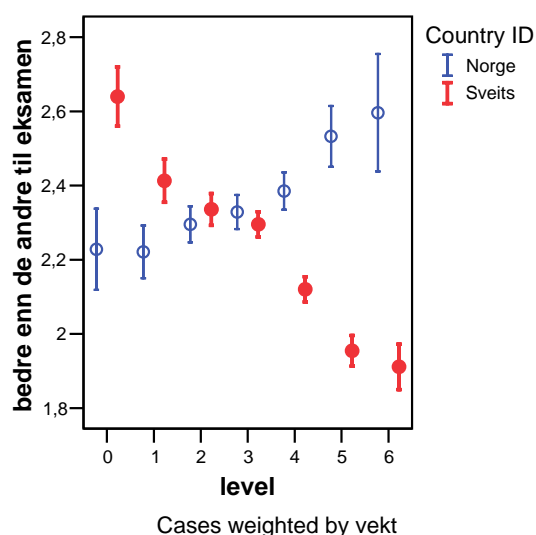
Men innenfor landet er svarmønsteret helt forskjellig. For Norge gjelder jo høyere elever presterer, jo mer interessert er de i konkurranse. Dette gjelder for både gutter og jenter. Gutter på nivå 5 og 6 og jenter på nivå 6 har et positivt gjennomsnitt. For Sveits er sammenhengen akkurat motsatt. Jo bedre elever presterer, jo mindre opptatt er de av konkurranse. På ingen av nivåene er gjennomsnittet for de sveitsiske jentene positive. De sveitsiske guttene opptil nivå tre, har positive gjennomsnittsverdier. Det gjør at samlet gjennomsnitt for nivå 0 er positivt for de sveitsiske elevene. De norske elevene har positive verdier på nivå 5 og 6. Dette forklarer de signifikante korrelasjoner 0,21 for Norge og -0,13 for Sveits.

Hvorfor rapporterer de sveitsiske elevene at de er så lite opptatt av konkurranse? Man skulle tro at et skolesystem der så mye er avhengig av karakterer og der elevene får formell vurdering fra første skoledag, ville fremme konkurransen. Jeg velger å tolke det slik at de har funnet sin plass i systemet. Det er ikke viktig å konkurrere mot klassekamerater. En annen faktor som kan føre til mindre konkurranse for de sterkeste elevene, er opptaket i videregående skoler. Der gjelder det å oppnå et visst gjennomsnitt for å komme inn. Eleven behøver derfor ikke være bedre enn de andre.

Like overraskende, etter min mening, er det hvor opptatt de sterke norske elevene sier de er av konkurranse. Kan det være slik at dette kan sees som en følge av den sene starten av formell vurdering? De norske elevene som var med i PISA har bare hatt tre karakterbøker og er dermed ikke blitt vandt til et system med formell vurdering. Det er også et annet moment som jeg mener er viktig å se på. Den norske skolen skal ta vare på alle elevene, ingen skal stigmatiseres. Elevene skal ikke rangeres, men i slutten av tiendeklasse er det bare karaktersnittet som avgjør om fremtidsønsket blir oppfylt. Det samme skjer etter videregående skole. Det er et antall studieplasser som elevene skal konkurrere om. Det er antall studiepoeng som avgjør om eleven kommer inn i den ønskede studieretningen. Dermed legger skoleverket opp til konkurranse. Du må være bedre enn de andre.



Figur 7.30: Jeg vil gjerne være den beste i klassen i matematikk



Figur 7.31: Jeg arbeider veldig hardt i matematikk fordi jeg vil gjøre det bedre enn de andre til eksamen.

Jeg har sett på svarene til de enkelte spørsmålene. Som i mange andre konstrukter, finner vi en tendens som gjelder for de fleste spørsmålene. Slik representerer "error bar"- diagrammet for Spørsmålet A: "Jeg vil gjerne være en beste i klassen" (se fig.7.30) svarene for spørsmålene A, C og D. Bildet viser en sterk positiv korrelasjon mellom prestasjonsnivå og ønsket om å være best i klassen for de norske elevene. De sveitsiske elevene svarer mer likt uansett prestasjonsnivå. Disse tre spørsmålene viser dermed igjen sammenhengen som vi finner ved å se på fordelingen av gjennomsnittet i figur 7.26.

Svarmønsteret i spørsmål B: "Jeg arbeider veldig hardt i matematikk fordi jeg vil gjøre det bedre enn de andre til eksamen", er så ekstrem at jeg tar det med i figur 7.31. Her svarer de norske og de sveitsiske elever akkurat motsatt. Jo bedre enn norsk elev presterer, jo mer

opptatt er den i å gjøre det bedre enn de andre. De sveitsiske elevene rapporterer motsatt. Jo bedre de presterer, jo mindre opptatt er de av å være best.

Som jeg har nevnt under 5.2, er dette et spørsmål der en direkte oversettelse ville være helt verdiløs. Nesten ingen sveitsiske elever avslutter ungdomsskolen med eksamen. Derfor gir et spørsmål etter *eksamen* ingen mening. Ordet eksamen ble da også erstattet med *Priifungen* som står i flertall. *Priifungen* i Sveits kan bety to ting; enten vanlige skoleprøver, som det finnes mange av i løpet av et skoleår, eller opptaksprøver til videregående skoler. Det siste er bare aktuelt for et mindretall av elevene. Her vil altså de norske elevene svare på en engangsaktivitet, mens de sveitsiske elevene kan svare på en begivenhet som kommer regelmessig. Disse ekstreme forskjellene i svarene, kan dermed skyldes at elevene ikke svarte på det samme spørsmålet. Likevel tror jeg ikke at det alene forklarer forskjellene. Det at de sterke sveitsiske elevene ikke ser ut til å være opptatt av resultatet fra klassekamerater, kan skyldes, som antydnet ovenfor, at de har et realistisk selvbilde og vet hva de kan. At de svakeste skal være så opptatt av å gjøre det bedre enn de andre i klassen, har jeg ingen annen forklaring på enn den jeg har nevnt noen ganger før. Jeg tror de svakeste elevene prøver å finne det riktige svaret.

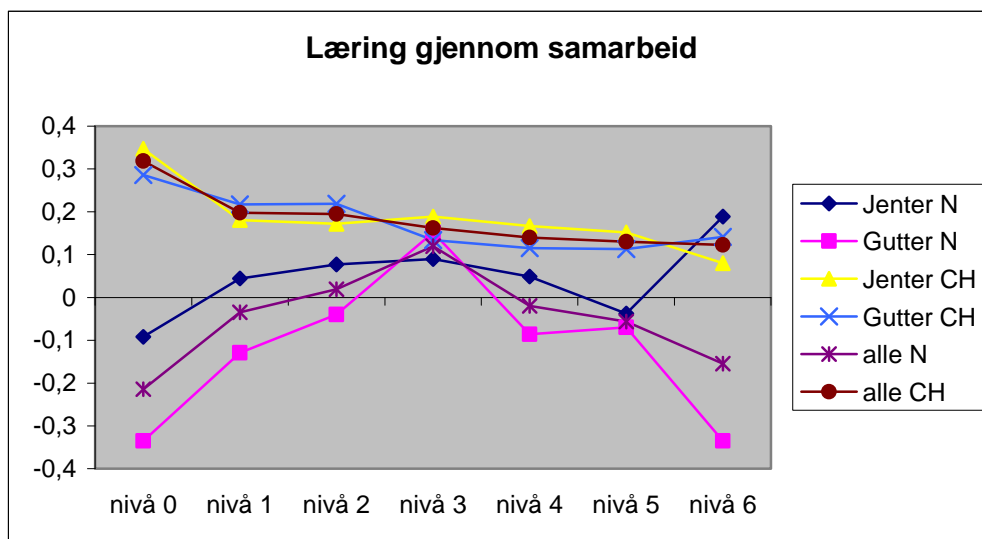
En annen grunn til at elevene i de to landene svarer så ulikt, kan henge sammen med inndelingen på ungdomsskolen. I Norge hvor alle går i samme klasse, vet de svake elevene at de ikke kan gjøre det bedre enn de sterkeste og omvendt ville de sterke se det som et kjempenederlag om de ikke ble bedre enn de andre. I Sveits, derimot hvor det er mer homogene grupper, er det ikke et nederlag hvis en flink elev gjør det dårligere på en prøve enn en annen flink elev.

7.3.4. Læring gjennom samarbeid

I konstruktet læring gjennom samarbeid inngår følgende spørsmål:

- A Jeg liker å arbeid i grupper med andre elever i matematikk*
- B Når vi arbeider med et prosjekt i matematikk, mener jeg at det er bra å samle ideene fra alle elever i gruppa.*
- C Jeg arbeider best i matematikk når jeg arbeider sammen med andre elever.*
- D Jeg liker å hjelpe andre i gruppa til å gjøre det bra i matematikk*
- E Jeg lærer matematikk best når jeg arbeider sammen med andre elever i klassen.*

Gjennomsnittsverdien for dette konstruktet omtrent 0 for Norge og positiv (0,17) for Sveits. Jeg har delt opp også dette konstruktet i de forskjellige prestasjonsnivå og samtidig tegnet jentene og guttene hver for seg. Korrelasjonen mellom prestasjon og læring gjennom samarbeid er nesten 0 for begge land.



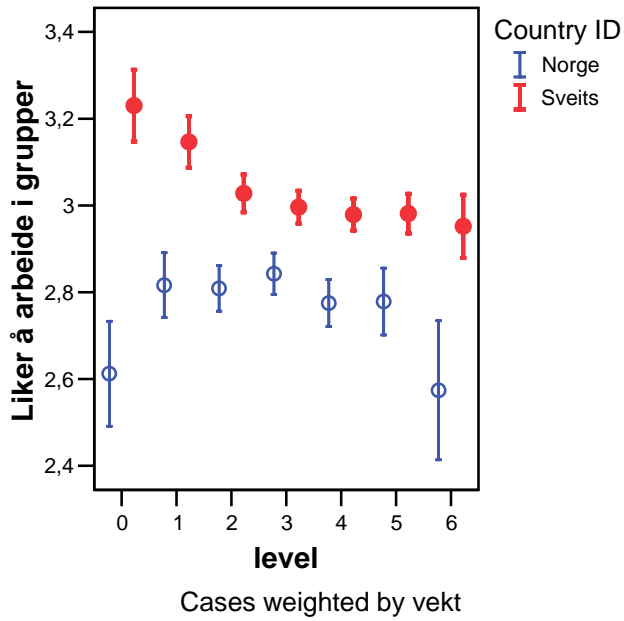
Figur 7.32: Gjennomsnittsverdier av konstruktet læring gjennom samarbeid i forhold til skåren i matematikk

Svarene i konstruktet *læring gjennom samarbeid* skiller seg tydelig fra svarene fra konstruktene interesse, instrumentell motivasjon og læring gjennom konkurranse. Verken for Norge eller Sveits kan vi si noe generelt om kjønn. På noen nivåer er jentene mer positive, på andre guttene. Mens det i Norge bare er guttene på nivå 3 som er mer interessert i samarbeid enn jentene, krysser grafene for Sveits seg flere ganger. Det er nesten ingen forskjell i svarene mellom gutter og jenter på noe nivå i Sveits. Dermed skiller svarene i dette konstruktet seg tydelig fra svarene i interesse og instrumentell motivasjon hvor det var store kjønnsforskjeller. Ser vi på svarene innenfor landet er det påfallende liten forskjell mellom gjennomsnittet for Sveits fra nivå 1 til 6. Elevene på nivå 0 skiller seg ut med den mest positive rapporteringen av hele elevgruppen fra begge land. Alle sveitsiske gjennomsnittene ligger tydelig over de norske, med unntak av nivå 3. Der ligger alle elevene samlet mellom 0,09 for de norske jentene og 0,19 for de sveitsiske jentene. Jeg anser det som positivt for de sveitsiske elevene at det ikke finnes noen kjønnsforskjell i dette konstruktet.

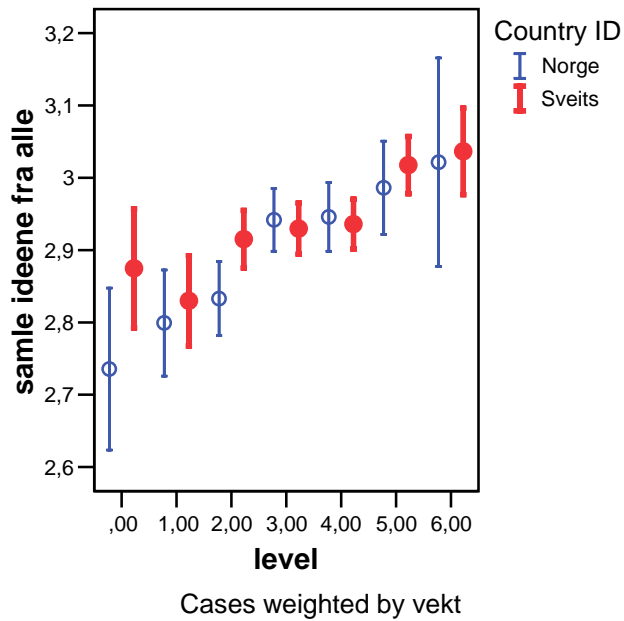
I Norge er guttene tydelig mindre interessert i samarbeid enn jentene. Det er guttene som trekker gjennomsnittet ned slik at det bare så vidt blir positivt. Det er bare guttene på nivå tre som har et positivt gjennomsnitt. Denne verdien er høyere enn verdien for jentene på samme nivå.

Med en gjennomsnittsverdi på 0,19, som er den høyeste verdien for de norske elevene i dette konstruktet, rapporterer de norske jentene på nivå 6 om en meget stor vilje til samarbeid. Gjennomsnittsverdien for guttene på nivå 6 ligger med -0,34 like lavt som verdien for guttene på nivå 0. Det betyr at forskjellen i gjennomsnittet mellom kjønnene for nivå 6 er 0,53 for Norge mot 0,06 for Sveits. I tillegg er det i Sveits guttene som har høyeste verdi. Selv om det her dreier seg om bare 3 % av de norske elevene, er kjønnsforskjellen noe å legge merke til. Hvorfor er de norske guttene så negativt innstilt til samarbeid?

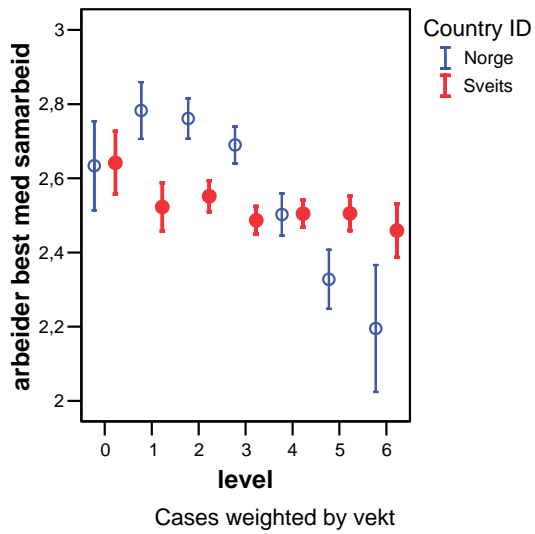
Jeg har tegnet "error bar"- diagrammer for å se på fordelingen av svarene til de enkelte spørsmålene i konstruktet. Diagrammene viser så ulike svarmønstre at jeg har valgt å ta med alle.



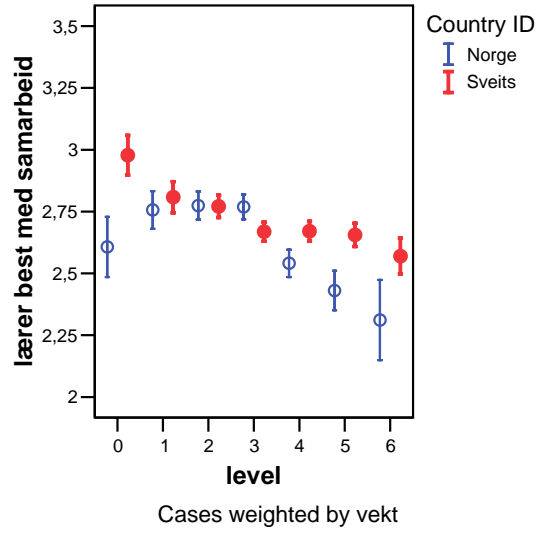
Figur 7.33: Jeg liker å arbeide i grupper med andre elever i matematikk



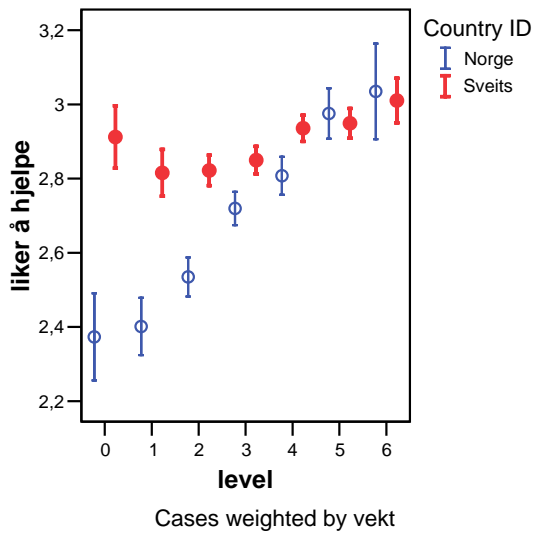
Figur 7.34: Når vi arbeider med et prosjekt i matematikk, mener jeg at det er bra å samle ideene fra alle elever i gruppa



Figur 7.35: Jeg arbeider best i matematikk når jeg samarbeider med andre



Figur 7.36: Jeg lærer matematikk best når jeg arbeider sammen med andre elever i klassen.



Figur 7.37: Jeg liker å hjelpe andre i gruppen til å gjøre det bra i matematikk

I spørsmålet A: ”Jeg liker å arbeide i grupper med andre elever i matematikk”, sier de sveitsiske elevene på alle prestasjonsnivå at de liker mye bedre å arbeide i grupper enn de norske, selv om også disse liker det over gjennomsnittlig godt (se fig. 7.33). I Norge skiller den svakeste og den sterkeste gruppen seg ut med det mest negative holdningen til samarbeid, mens de svakeste elevene i Sveits er mest positivt innstilt til arbeid i grupper. Jo bedre elevene presterer (se fig. 7.34), jo mer opptatt er de av å samle ideer fra alle i gruppen. Dette gjelder for elevene i begge land. Jeg våger å si at det å samle ideer er en strategi som kjennetegner den flinke eleven.

Mens de sveitsiske elevene er ganske enige i at de ”lærer best når de samarbeider med andre” (se fig. 7.35), gjelder dette bare for de svakeste norske elevene. Jo flinkere de norske elevene er, jo mindre utbytte mener de at de har av samarbeid. Kanskje finnes det her en sammenheng med disiplinen i klassen. Kanskje vil den sterke eleven føle seg forstyrret av gruppemedlemmer som ikke jobber. Konfidensintervallene på de høyeste nivåene er store, noe som betyr at svarene varierer. Her må man også ta hensyn til at spennvidden i en klasse er mindre i Sveits enn i Norge. Elevene befinner seg på et mer jevnere kunnskapsnivå. I Norge er avstanden i kunnskaper så stor at de sterkeste antageligvis ikke mener de kan lære noe av de svakeste elevene.

De flinke elevene i begge land liker ”å hjelpe andre til å gjøre det bra i matematikk” (se fig. 7.37). Mens de svakeste sveitsiske elevene er meget positivt innstilt til å hjelpe andre, rapporterer de norske elevene om liten interesse. Mener de at de ikke har noe å bidra med? Har de sveitsiske svake elevene bedre selvtillitt enn de svake norske? Elevene er ikke helt enig i at de ”lærer best matematikk når de samarbeider med andre” (se fig. 7.36). Her har vi en svak negativ korrelasjon i forhold til prestasjon, men gjennomsnittet for de sveitsiske elevene er likevel positivt.

7.3.6 Oppsummering og diskusjon av motivasjon

For de tre konstruktene *interesse*, *instrumentell motivasjon* og *læring gjennom konkurranse* ser vi en felles tendens innenfor de to landene. Guttene i begge land står for de mest positive svarene. For de norske elevene gjelder at jo bedre de presterer, jo mer positivt svarer de på påstandene. For de sveitsiske elevene finnes det ingen eller en svakt negativ korrelasjon mellom disse konstruktene og prestasjonen. Dette mønsteret gjenspeiler seg i alle enkeltspørsmål. Med disse forskjellene i de to landene kan man ikke konkludere med at økt interesse nødvendigvis fører til bedre prestasjoner. Likevel mener jeg at man bør se på motivasjonen til de svakeste elevene. Her vil nok mer interesse kunne føre til bedre prestasjoner. Slik som Geir Botten da han fikk elever som var i fare for å stryke til å hate matematikk litt mindre. (Botten 1999) .

Jeg våger også å antyde at det norske karaktersystemet, med formell vurdering først på ungdomstrinnet, kan ha en medvirkende årsak til den sterkt positive korrelasjonen mellom instrumentell motivasjon og prestasjon. Jeg mener at karakterene opptar en altfor stor plass i

elevenes hverdag. Lie mfl. (2001) antyder også at i en skole med liten konkurransementalitet kan elevene med denne innstillingen ha fordeler.

For Sveits sin del er den store forskjellen mellom gutter og jenter på alle nivå skremmende. Selv om Sveits føyer seg godt inn i tendensen at kjønnsforskjellene er størst i de best presterende landene (Kjærnsli mfl. 2004), mener jeg dette er et forhold som man skal jobbe med. Ingen er tjent med slike store kjønnsforskjeller.

Alle de sveitsiske elevene sier de er motivert til å lære gjennom samarbeid. Her finnes det ingen kjønnsforskjeller. Derimot finnes en ekstrem kjønnsforskjell mellom de sterkeste guttene og jentene i Norge, i jentenes favør. Alt i alt ser de norske guttene ikke ut til å være spesielt opptatt av læring gjennom samarbeid. For de sterkeste norske guttene gjelder dermed ikke sammenhengen at det er de samme elever som er interessert i samarbeid og i konkurranse (Kjærnsli mfl. 2004).

7.4 Selvoppfatning

I PISA er det kartlagt to typer selvoppfatning. Den ene type går konkret på elevenes selvoppfatning i matematikk og den andre ser på elevenes selvoppfatning knyttet til konkrete oppgavetyper.

Ein positives Selbstkonzept ist zudem ein erstrebenswertes Ziel mit hohem Eigenwert, weil es sich positiv auf den Jugendlichen auswirkt. (Rossier mfl. 2005)

Positiv selvoppfatning har stor egenverdi da det virker positivt på elevenes læring. Blant annet vil en elev med positiv selvoppfatning kunne sette seg realistiske mål, det vil si mål som verken er for lette eller for vanskelige. Er målene for lette får man ingen god tilfredshet når de er oppnådd, men det skjer heller ingen læring hvis eleven setter seg for høye mål. Da har hun lett for å gi opp. En positiv selvoppfatning innebærer også at man kan anvende læringsstrategiene systematisk og effektivt. Det er vanskelig å vurdere seg selv realistisk. En vurdering av egne kunnskaper skjer gjennom sammenlikning med andre. Dette har stor betydning for selvvurderingen til de sveitsiske elevene. En elev i en skole med basiskompetanse vil ha en bedre selvoppfatning enn en elev som presterer like bra, men som går i skole med utvidet kompetanse. Eleven som går i en klasse hvor den gjennomsnittlige prestasjonen er høy vil dermed vurdere sin egen prestasjon som dårligere enn elever som går i en klasse med mange svake elever. (Rossier mfl. 2005). Et tegn på at dette også kan gjelde for de norske elevene finner vi ved å se på resultatene fra den italiensktalende kantonen Ticino, som har et skolesystem som ligner det norske. Der har elevene en høy selvoppfatning selv om de har de dårligste resultatene fra Sveits. Samtidig er dette det området i Sveits hvor forskjellen mellom gutter og jenter i selvoppfatningen er minst.

I tillegg til *selvoppfatning i matematikk knyttet til konkrete oppgavetyper og generell selvoppfatning i matematikk* har jeg tatt med *engstelse* i dette avsnittet.

Tabell 7.6 : Gjennomsnittsverdier for den enkelte konstrukter og korrelasjon med skåre i matematikk for selvoppfatning og engstelse

	Norge			Sveits		
	Gjennomsnitt	SD	Korrelasjon	Gjennomsnitt	SD	korrelasjon
Selvoppfatning i matematikk knyttet til konkrete oppgavetyper	-0,04	1,08	0,56**	0,32	1,01	0,52**
Generell selvoppfatning i matematikk	-0,18	1,11	0,56**	0,13	1,06	0,27**
engstelse	-0,05	1,08	-0,50**	-0,29	1,07	-0,33**

** signifikant på 0,01 nivå

* signifikant på 0,05 nivå

SD: standardavvik

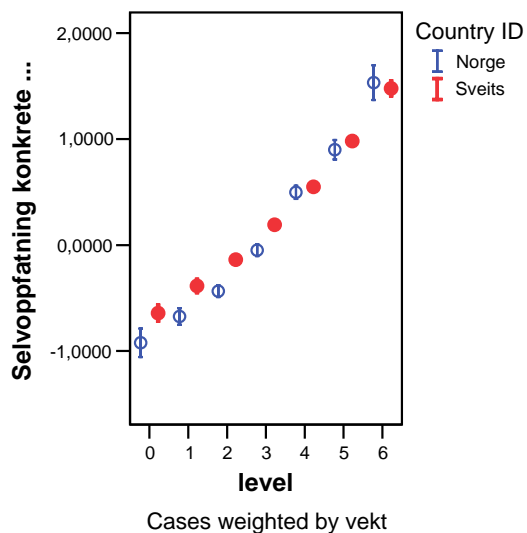
Tabell 7.6 viser at de sveitsiske elevene har en oversnittlig positiv selvoppfatning i matematikk, både i forhold til *generell selvoppfatning* og *selvoppfatning knyttet til konkrete oppgavetyper*. Dette peker på en realistisk selvoppfatning da prestasjonen fra de sveitsiske elevene ligger signifikant over gjennomsnittet fra OECD. Svarene til de norske elevene er lik gjennomsnittet av OECD for *selvoppfatning knyttet til konkrete oppgavetyper* og litt under for *generell selvoppfatning*. Det er altså forventet at de sveitsiske elevene har en mer positiv selvoppfatning enn de norske elevene i og med at landets totalskåre ligger så mye høyere med 549 mot 527.

Korrelasjonene mellom *selvoppfatning knyttet til konkrete oppgavetyper* og *generell selvoppfatning* i forhold til skåren i matematikk, er signifikant positiv i begge land. Begge land viser dessuten en signifikant negativ korrelasjon med engstelse.

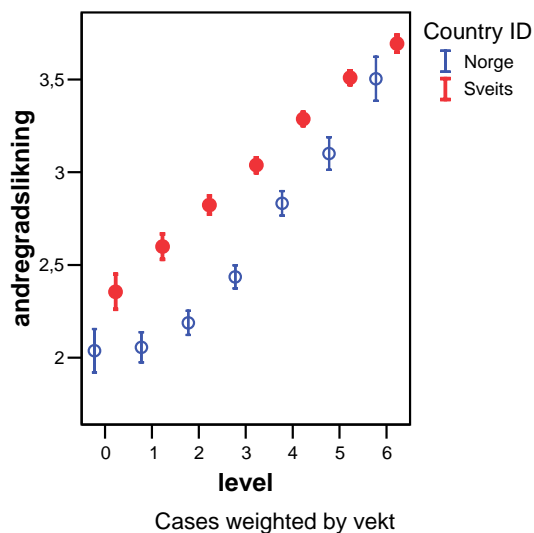
7.4.1 Selvoppfatning i matematikk knyttet til konkrete oppgavetyper:

I dette konstrukter blir elevene spurt om hvor sikre de er på å løse noen typer matematikkoppgaver, for eksempel likninger og proporsjoner. Det ble i alt stilt 8 spørsmål. Figur 7.38 viser gjennomsnittet for hele konstruktet i forhold til prestasjonen.

Sammenhengen mellom selvoppfatning knyttet til konkrete oppgavetyper og prestasjon er sterkt positiv. Det er påvist en sterk sammenheng mellom selvoppfatning og prestasjon i matematikk i de skandinaviske landene (Kjærnsli mfl. 2004). Dette ser ut til å gjelde også for Sveits. Det kan tyde på at elevene i begge land har en realistisk selvoppfatning (se kap 2.2)



Figur 7.38: Sammenhengen mellom gjennomsnittsverdien for selvoppfatning knyttet til konkrete oppgavetyper og prestasjon.

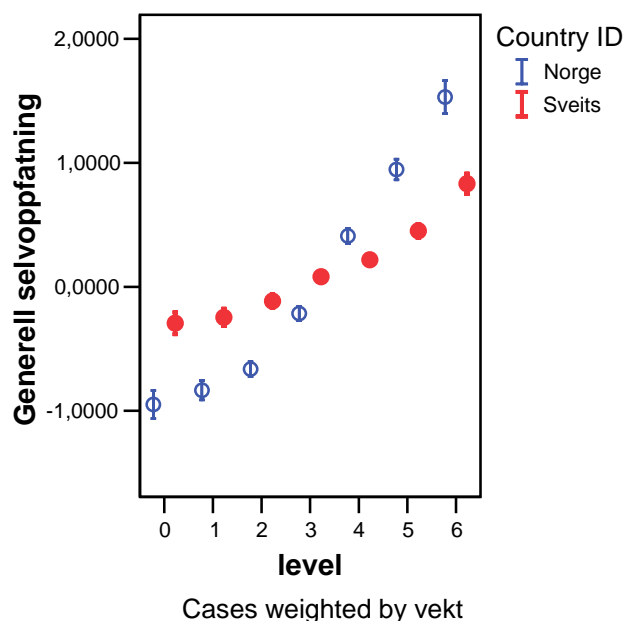


Figur 7.39: Sammenhengen mellom å kunne løse en andregradslikning og prestasjoner i matematikk

Figur 7.39 står som representant for alle spørsmål i konstruktet *selvoppfatning knyttet til bestemte oppgavetyper*. Jo bedre elevene presterer i faget, jo mer tillitt har de til at de klarer å løse oppgaven. Vi har en tydelig positiv sammenheng. En sammenheng som går igjen i de fleste spørsmålene, er at de svakeste norske elevene er litt mindre sikre på at de klarer å løse oppgaven enn de sveitsiske elevene. Derimot er det som regel de norske elevene som viser størst tiltro til egne evner blant de flinkeste. Dette tolker jeg som en bekreftelse på at elevene sammenligner seg med medelever. (se kap. 7.3.3)

7.4.2. Generell selvoppfatning

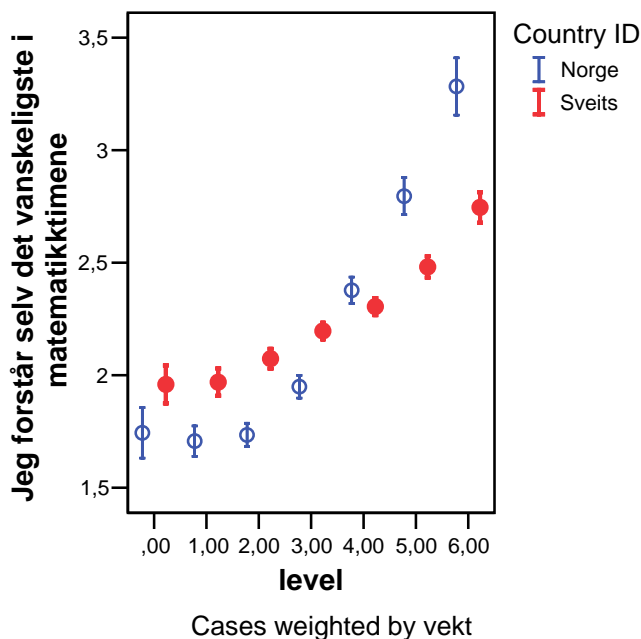
I dette konstruktet blir elevene spurt om hvordan de vurderer sine egne prestasjoner i matematikk. Spørsmålene er altså ikke knyttet til spesielle emner i matematikkundervisningen.



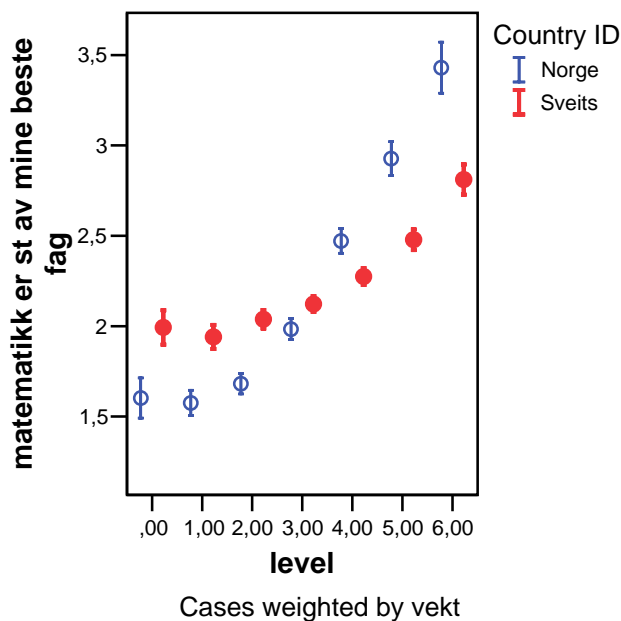
Figur 7.40: Sammenhengen mellom gjennomsnittsverdien for generell selvoppfatning knyttet og prestasjon

Delt opp i prestasjonsnivåer ser vi en tydelig forskjell mellom *generell selvoppfatningen* av likt presterende elever i de to landene. De svakeste sveitsiske elevene har en bedre selvoppfatning enn de svakeste norske elevene. Derimot føler de flinkeste norske elevene seg mye sikrere enn de beste sveitsiske elevene. Det betyr at det er en mindre forskjell i selvoppfatningen blant de sveitsiske elevene enn blant de norske. Det er med andre ord de svake norske elevene som gjør at gjennomsnittet for dette konstruktet er negativt. Også i dette spørsmålet mener jeg at bildet gjenspeiler skoleforholdet. På samme måte som i konstruktet *selvoppfatning i matematikk knyttet til spesielle oppgavetyper*, vil elevene også i disse spørsmålene sammenligne seg med klassekamerater. Med denne vinklingen mener jeg det ikke er overraskende at de sterkeste norske elevene viser stor selvtillit. (se kap. 7.3.3.)

Det er mange som sier at de flinke elevene i Norge ikke får nok utfordringer. Figur 7.40, kan tyde på dette er riktig. Jeg mener det er lett å få en overdreven god selvoppfatning hvis man presterer bedre enn de fleste andre og samtidig ikke behøver å anstrenge seg for å oppnå disse resultatene. Dette blir videre bekreftet i figur 7.41 og 7.42, hvor jeg har valgt ut to av spørsmålene og delt dem opp etter prestasjonsnivå. De norske elevene fra nivå 4 og oppover viser signifikant større tiltro til egne evner enn de like godt presterende sveitsiske elevene.



Figur 7.41: Jeg forstår selv det vanskeligste i matematikktimene



Figur 7.42: Jeg har alltid ment at matematikk er et av mine beste fag

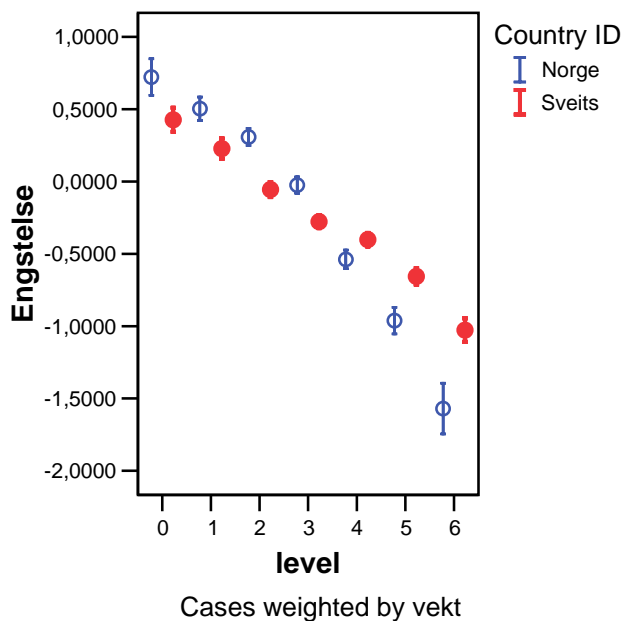
7.4.3 Engstelse

Engstelse i matematikk er en viktig del av selvoppfatningen. Hvis eleven er engstelig vil hun ikke kunne prestere like godt som ellers. Engstelse hemmer prestasjonene uavhengig av alle andre faktorer (Rossier mfl. 2004).

Konstruktet engstelse består av følgende spørsmål:

- A Jeg er ofte bekymret for at matematikktimene blir for vanskelige for meg
- B Jeg blir veldig stresset når jeg må gjøre lekser i matematikk
- C Jeg blir veldig nervøs når jeg arbeider med matematikkoppgaver
- D Når jeg gjør matematikkoppgaver, føler jeg meg hjelpeløs
- E Jeg er redd jeg vil få dårlige karakterer i matematikk

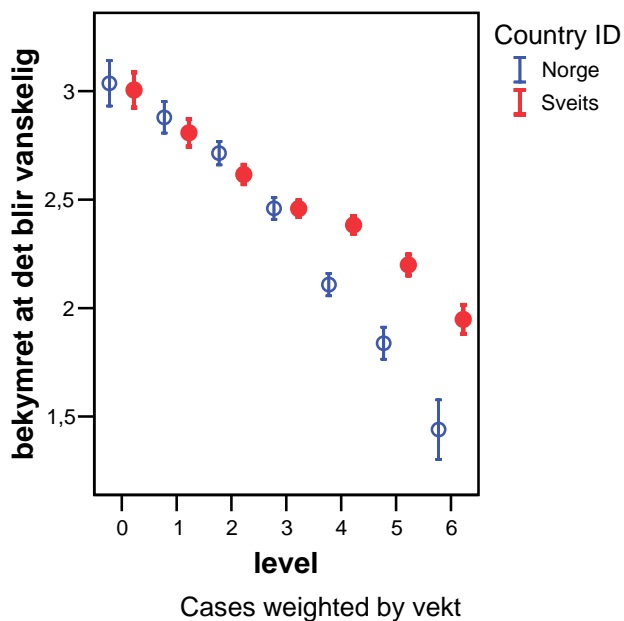
I figur 7.43 kan man se at engstelsen avtar ved økende prestasjonsnivå. Som i de fleste sammenlikninger er også her forskjellen i svarene blant de norske elevene større enn blant de sveitsiske. De flinkeste norske elevene er absolutt minst engstelige av alle elevgruppene, mens de svakeste norske elevene er elevgruppen som er mest engstelig.



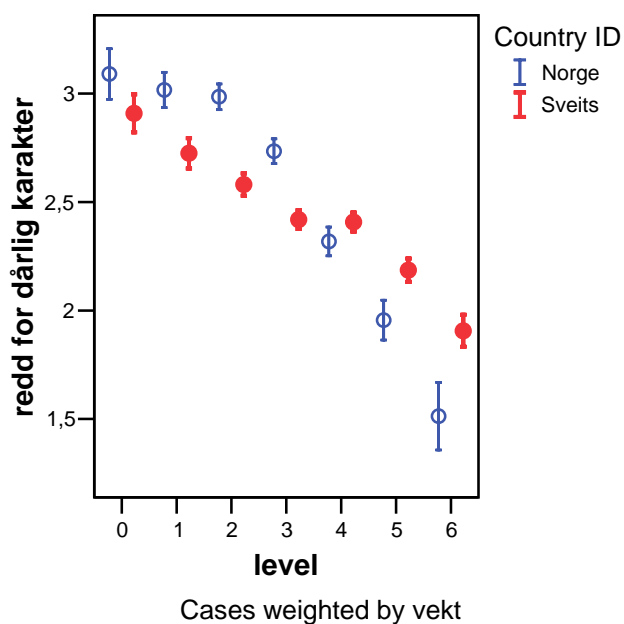
Figur 7.43: Engstelse i matematikk oppdelt i prestasjonsnivå

Gjennomsnittet for Sveits ligger med -0,29 godt under gjennomsnittet fra OECD, mens verdiene for Norge ligger omkring gjennomsnittet (-0,05). Jeg vurderer dette som positivt for begge land.

I den sveitsiske undersøkelsen har man påvist en viss avhengighet av *engstelse* av skoletypen. (Rossier mfl. 2005). Den er større blant elever i skoler med grunnkompetanse og skoler med høy kompetanse, enn i skoler med utvidet kompetanse. Dette blir forklart med at elevene i skoler med basiskompetanse mangler de personlige ressursene, mens elevene i skoler med høy kompetanse er redde store krav. Jeg er overrasket at det er funnet minst engstelse i forhold til matematikk i kantonene Thurgau, Zürich, St Gallen og Aargau. (Rossier mfl. 2005). Dette er kantoner med et sterkt selektivt skolesystem. Jeg hadde forventet at elevene i slike skoler var mer engstelige enn andre, da det har følger hvis prestasjonene ikke er gode nok. På den andre siden er det kanskje slik at elevene har funnet sin plass i den aktuelle skoletypen.



Figur 7.44: Jeg er ofte bekymret for at matematikktimene blir vanskelige for meg



Figur 7.45: Jeg er redd jeg vil få dårlig karakter i matematikk

Figur 7.44 og 7.45 viser at elevene på de forskjellige prestasjonsnivåene svarer ganske likt på de forskjellige spørsmålene. Som forventet er det de svakeste elevene som er mest bekymret for at matematikktimene kan bli vanskelige for dem. Når det stemmer at engstelsen hemmer prestasjonen uavhengig av alle andre faktorer (Rossier mfl. 2004), kan man ikke se seg fornøyd med at gjennomsnittet for begge land er negativt. Her mener jeg at man må se på å få til en endring i undervisningen, men ikke i den meningen at man skal senke kravene. Jeg kan tenke meg at økt fokus på ferdighetstrening vil kunne ha en positiv virkning.

8. Samspill elev- lærer

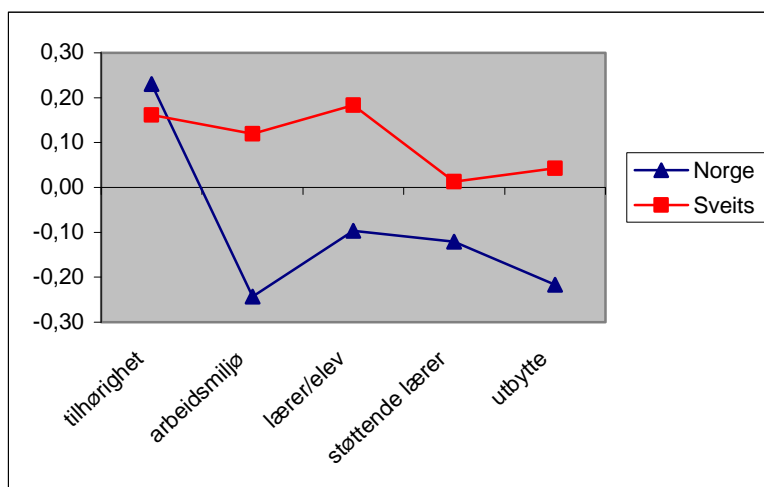
I dette kapittelet skal jeg se på den andre faktoren jeg mener er viktig for god læring, nemlig det jeg kalte for *lehren* i kapittel 3. For de av elevene som skårer høyt i selvregulert læring, er disse faktorene kanskje nok for å få gode kunnskaper. Det store flertallet av elevene har derimot behov for støtte i læringsprosessen (se kap 2.3). Jeg mener et godt læringsklima i klasserommet sammen med god undervisning, har stor betydning. Dette blir bekreftet i TIMSS – rapporten (Grønmo mfl. 2004). Derfor skal jeg se på hvordan elevene vurderer sin skole, og forholdet til læreren. Elevspørreskjemaet fra PISA 2003 inneholder mange spørsmål om skolefaktorer. Jeg er interessert i å finne ut om de sterke og de svake elevene vurderer skolehverdagen likt. Jeg skal se på tendenser innenfor hvert land, før jeg sammenligner på tvers av landene.

I elevspørreskjemaet blir elevene bedt om å krysse av ulike påstander. Spørreskjemaet er laget som en Likert-skala med svarmulighetene enten som *alle timene, de flere timene, noen timer, nesten eller nesten aldri* eller *svært enig, enig, uenig, svært uenig*. I min analyse har jeg ordnet spørsmålene slik at jo høyere verdi, jo mer positivt innstilt er eleven. (se kap 5.3.2)

I PISA undersøkelsen finnes det ingen lærerskjemaer. Men resultatene fra TIMSS (Grønmo mfl. 2004) tyder på en stor sammenheng mellom elevsvarene og lærersvarene. Det tolker jeg dit hen at elevenes svar i stor grad gjenspeiler virkeligheten.

Temaet *samspeillet mellom elev og lærer* blir i PISA 2003 undersøkt gjennom følgende fem konstrukter. En oversikt over gjennomsnittsverdiene er vist i figur 8.1

- A *Tilhørighet til skolen*
- B *Arbeidsmiljø i klassen*
- C *Positiv lærer – elev- relasjon*
- D *Støttende lærer*
- E *Positivt utbytte av skolegangen*



Figur 8.1: gjennomsnittsverdien av alle konstrukter i samspill elev lærer for begge land.

Som vi ser i figur 8.1, er det bare tilhørighet til skolen som har fått en positiv gjennomsnittsverdi i Norge. Det er samtidig den høyeste gjennomsnittsverdien i figuren. Denne store forskjellen mellom konstruktet ”*tilhørighet*” og alle andre konstrukt for de norske elevene, kan tyde på at elevene trives på skolen. Mer tankevekkende er den negative vurderingen av de andre fire konstruktene. Spesielt den negative gjennomsnittsverdien for konstruktet *arbeidsmiljøet*, som med -0,24 sammen med Hellas er den laveste verdien målt i PISA 2003, har ført til mange diskusjoner og avisinnlegg. Det blir interessant å se hvordan elevene på de ulike prestasjonsnivåene vurderer situasjonen.

De sveitsiske elevene viser et positivt syn til alle konstrukt. Høyeste gjennomsnitt i Sveits fikk konstruktet ”*positive relasjoner mellom elev og lærer*” med 0,18. Dette konstrukt har med 1,3 den største spredningen av alle konstrukt i dette temaet. Dette kan tyde på at ikke alle elever har det samme positive synet.

Tabell 8.1: Korrelasjon mellom prestasjoner i matematikk og de enkelte konstruktene i samspill elev-lærer

	Tilhørighet	Arbeidsmiljø	Lærer - elev	Støttende lærer	Positiv utbytte
Norge	0,01	0,11**	0,18**	0,14**	0,17**
Sveits	0,08**	0,21**	0,01	-0,10**	0,01

** signifikant på 0,01 nivå

* signifikant på 0,05 nivå

Tabellen 8.1 viser korrelasjonen mellom prestasjoner i matematikk og de enkelte konstruktene i samspillet elev-lærer. Korrelasjonen for *arbeidsmiljø* og *støttende lærer* har en signifikant sammenheng i begge land. Sammenhengen er positiv for begge konstrukt i Norge. Det indikerer at jo bedre elevene presterer, jo bedre vurderer de arbeidsmiljøet. Den første sammenhengen er positiv også i Sveits, mens konstruktet *støttende lærer* er negativt. Den positive korrelasjonen for Norge i dette konstrukt, vil si at man kan forvente at prestasjonene øker hvis læreren gir mer hjelp. For Sveits blir sammenhengen motsatt. Jo mer støtte en elev får, jo dårligere presterer hun. Denne tilsynelatende urimeligheten kan forklares når vi analyserer svarene fra de ulike prestasjonsnivåene. Der vil vi legge merke til at det er spesielt de flinkeste elevene som er negativt innstilt til hjelp fra læreren. Disse elevene anser det som et nederlag hvis de er nødt til å be om hjelp (Rossier mfl. 2004).

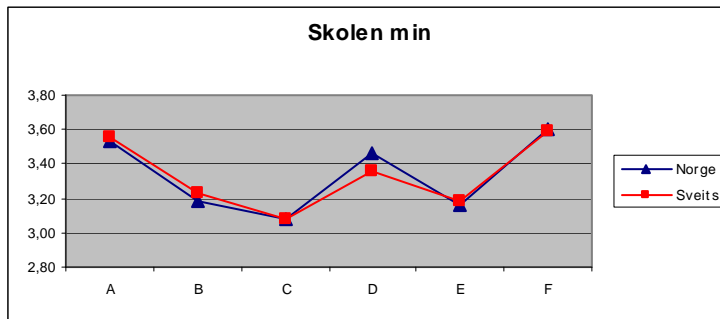
For en nærmere analyse har jeg sett på spørsmålene i de enkelte konstruktene.

8.1 Tilhørighet til skolen

Konstruktet består av følgende påstander som elevene blir bedt om å vurdere med svaralternativene *svært enig*, *enig*, *uenig* eller *svært uenig*.

Skolen min er et sted hvor:

- A *Jeg føler at jeg blir holdt utenfor*
- B *Jeg får lett venner*
- C *Jeg føler at jeg hører til*
- D *Jeg føler meg annerledes, og at jeg ikke passer inn*
- E *Det virker som om andre elever liker meg*
- F *Jeg føler meg ensom*



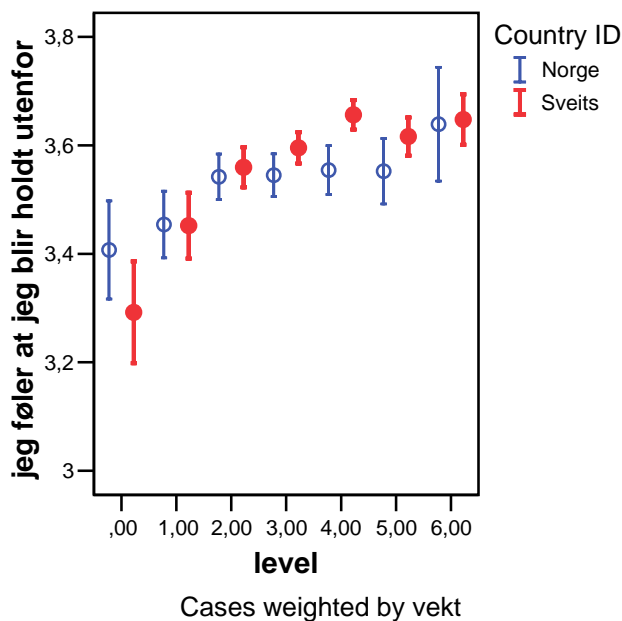
Labelen på x-aksen tilsvarer nummereringen av spørsmålene.

Figur 8.2: Gjennomsnittsverdien for enkeltspørsmål i konstruktet tilhørighet til skolen

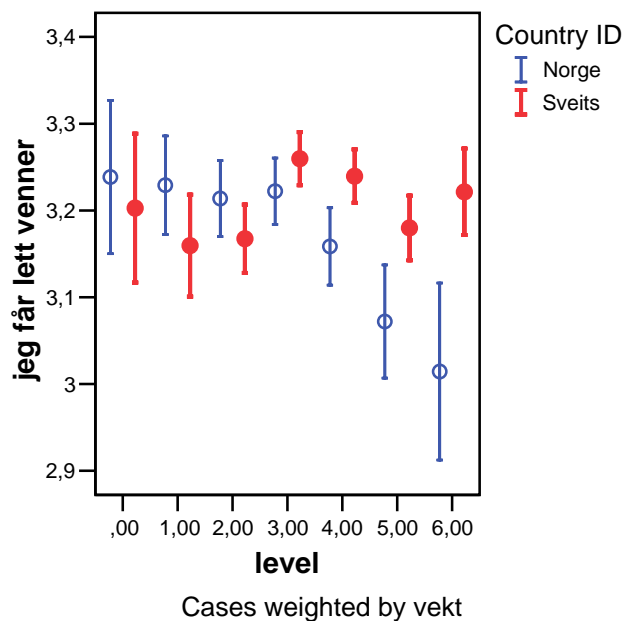
Figuren 8.2 viser at elevene i de to landene svarer ganske likt, grafene følger hverandre. Gjennomsnittsverdiene er høye og ligger alle langt over gjennomsnittsverdien på 2,5. Elevene i begge land svarer meget positivt på alle spørsmål i konstruktet *tilhørighet til skolen*. Det kan tolkes slik at elevene føler høy trivsel. Hvis vi tar i betraktning at prestasjonene i de to landene er ulike, med Sveits som høytpresterende og Norge som gjennomsnittlig presterende, tør jeg si at god trivsel ikke behøver å føre til dårligere prestasjoner. Det er mulig å trives på skolen uansett prestasjon. Personlig tror jeg at det ikke behøver å bli mindre trivelig på skolen fordi om man legger mer vekt på prestasjoner.

8.1.1 Analyse av noen enkeltspørsmål

For en nærmere analyse har jeg valgt ut spørsmål A: ”*jeg føler at jeg blir holdt utenfor*” og B: ”*jeg får lett venner*”. Valget er gjort fordi spørsmålet A viser en signifikant positiv sammenheng i begge land, spørsmål B er signifikant negativt for Norge, mens det ikke er en signifikant sammenheng for Sveits.



Figur 8.3: Jeg føler at jeg blir holdt utenfor



Figur 8.4: Lett å få venner i forhold til prestasjon

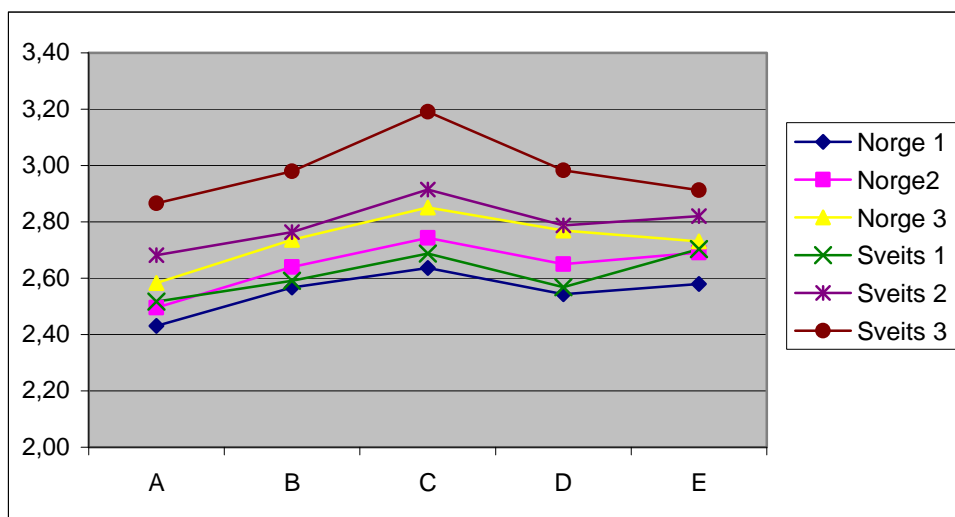
Figuren 8.3 bekrefter den positive korrelasjonen mellom å ikke føle at man blir holdt utenfor og prestasjoner. Gjennomsnittsverdiene ligger langt over gjennomsnittet på 2,5. Det er derfor svært få elever som vil *føle seg utenfor* i begge land. Det er de svakeste sveitsiske elevene som gir det minst positive svaret. Figur 8.4 viser at de sveitsiske elevene ikke føler at *det å få venner* er avhengig av prestasjoner. Derimot vises det tydelig at de sterkeste norske elevene føler det er vanskeligere å få venner enn de svakere presterende elevene. Dette kan ha forskjellige årsaker. Hvis disse elevene ønsker flere venner, men ikke får det på grunn av prestasjonene, kan det føre til en uønsket utvikling. Når det ikke er sosialt akseptert å få gode karakterer, vil noen elever slutte å jobbe og bli mer likegyldige i forhold til skolearbeid. Samtidig kan det også hende at andre aktiviteter har høyere prioritet hos denne gruppen. Jeg mener det høye gjennomsnittet for alle gruppene viser at dette ikke er et stort problem. Selvsagt er det ille for den enkelte eleven som føler det enten blir gode prestasjoner eller venner.

8.2 Arbeidsmiljø i klassen

Konstruktet består av følgende påstander som eleven blir bedt om å vurdere.

- A Elevene hører ikke etter hva læreren sier
- B Det er bråk og uro
- C Læreren må vente lenge før elevene roer seg
- D Elevene klarer ikke å arbeide godt
- E Elevene begynner ikke å arbeide før lenge etter at timen har begynt

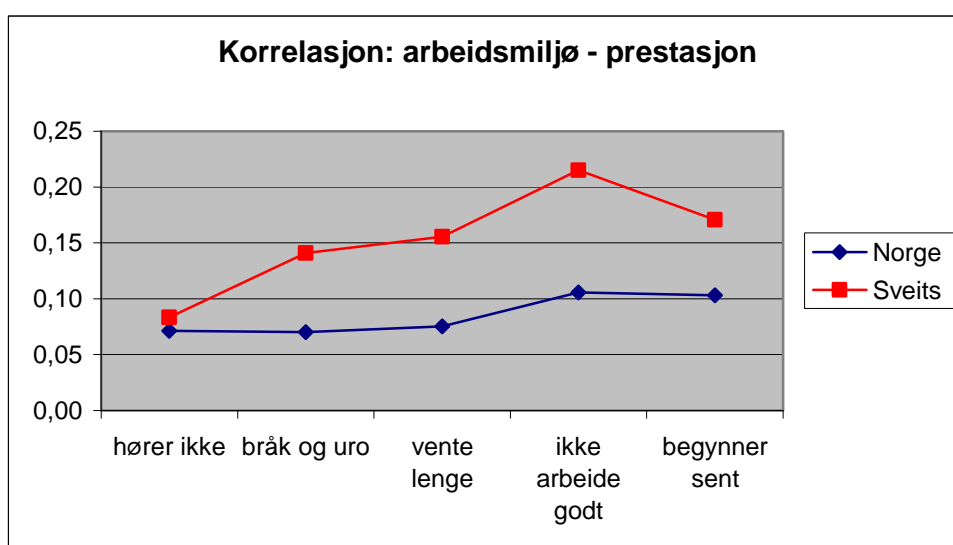
Svaralternativene er *alle timene, de fleste timene, noen timer, aldri eller nesten aldri*. Med andre ord blir forholdene i skolen mer positive jo lengre mot høyre elevene svarer, siden de da er minst negative. Når vi ser på gjennomsnittsverdien av dette konstruktet, er det en meget stor forskjell mellom svarene fra de norske og de sveitsiske elevene. Gjennomsnittet for Norge for hele konstruktet er -0,24 og for Sveits 0,11.



Figur 8.5: Gjennomsnittsverdien av de enkelte spørsmål i konstruktet arbeidsmiljø

Siden Norge, sammen med Hellas, skilte seg ut med det dårligste arbeidsmiljøet i Europa, ble dette konstruktet trukket frem i mange debattinnlegg. Figur 8.5 viser gjennomsnittsverdiene for de enkelte spørsmålene delt opp etter variabelen level 2 (se 5.2.2) for de to landene. Grafene forløper nesten parallelt. Det er de sterke sveitsiske elevene som har den høyeste gjennomsnittsverdien på alle spørsmål. De svakeste elevene fra begge land har det laveste gjennomsnittet. Nesten alle verdiene ligger over 2,5, det vil si over gjennomsnittet.

Siden denne variabelen ble så mye omtalt, har jeg analysert den nærmere.

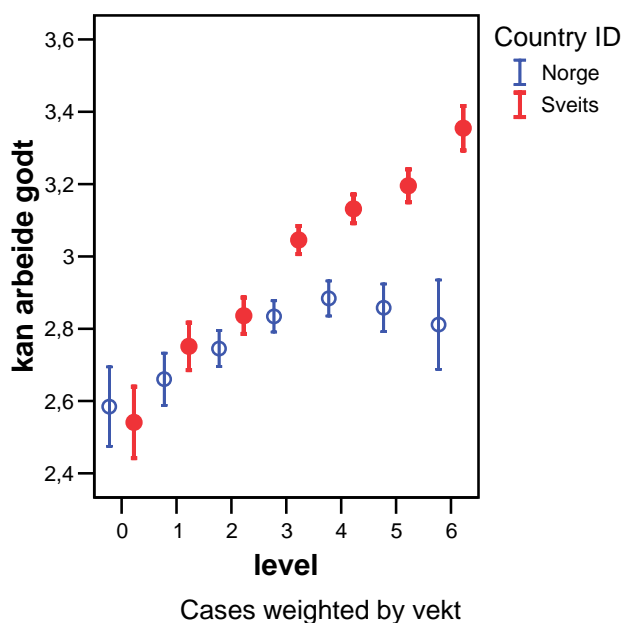


Figur 8.6: Korrelasjon mellom arbeidsmiljø og prestasjon.

I figuren 8.6 ser vi at korrelasjonen for de sveitsiske elevene er høyere for alle enkeltspørsmål enn for de norske, noe som også vises ved den høyere korrelasjonen for hele konstruktet. (se tabell 8.1). Dette tyder på at de flinkeste sveitsiske elevene rapporterer at de er mer fornøyde med arbeidsmiljøet enn de svakere elevene. Korrelasjonene for Norge er ikke i like stor grad avhengig av prestasjoner. Jeg tolker det som et tegn på de ulike skolesystemene. I Norge befinner alle elever seg i samme klasserom, det er derfor forståelig at de vurderer miljøet likt. I Sveits derimot, er elevene delt inn etter skoletyper. Det er mye tøffere forhold i klasser med grunnkompetanse enn på andre nivået. For å få en ytterligere bekreftelse på dette, har jeg analysert noen enkeltspørsmål.

8.2.1 Analyse av noen enkeltspørsmål

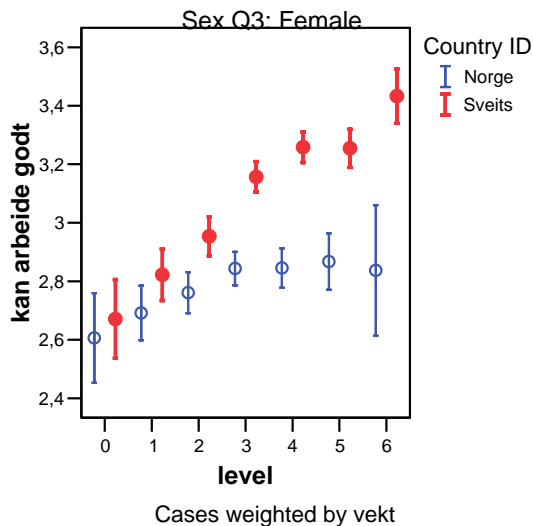
Den største forskjellen for korrelasjonene mellom Norge og Sveits finnes i spørsmålet D: ”klarere ikke å arbeide godt”. Sammenhengen er mer positiv for de sveitsiske elevene. I figuren 8.7 har jeg delt opp svarene i forhold til prestasjonsnivå. Her bekreftes den positive korrelasjonen mellom det å kunne arbeide godt og prestasjon for de sveitsiske elevene. Det vises tydelig at det er først og fremst de flinkeste sveitsiske elevene som føler at de kan jobbe uforstyrret i timene. De skiller seg signifikant fra alle andre grupper.



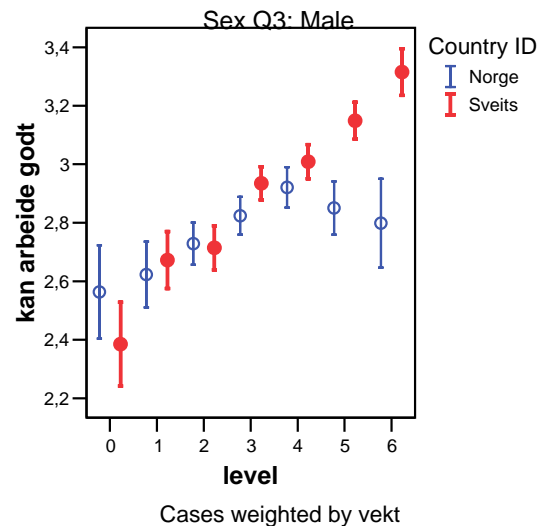
Figur 8.7: Sammenhengen mellom å kunne arbeide godt og prestasjoner i matematikk

Det er de svakeste elevene i begge land som vurderer arbeidsforholdene som dårligst. Disse elevene skiller seg ikke fra hverandre. Det er de norske elevene fra nivå fire og oppover som rapporterer om mye dårligere arbeidsro enn de sveitsiske elevene på samme nivå. Jeg tolker dette som en direkte følge av de ulike skolesystemene. I de sveitsiske skolene med utvidet kompetanse eller høykompetanse, er elevene mer interessert i å lære. Men jeg vil advare mot

at denne forskjellen brukes som inntekt til å fremme et nivådelt skolesystem. Slike skolesystemer sementerer sosiale forskjeller. Dette er en av grunnene til at det sveitsiske skolesystemet skal gå gjennom en stor reform som vil bli satt i gang i gang i 2011. (se 3.2.2.3) Jeg har undersøkt om det er kjønnsforskjeller i hvordan gutter og jenter oppfatter om de kan arbeide godt eller ikke. Jeg fant bare små forskjeller i rapporteringen mellom gutter og jenter i Norge. De sveitsiske jentene fra nivå 2 og oppover, vurderer arbeidsroen som signifikant bedre enn de norske. For guttene gjelder det samme for nivå 5 og 6. (se figur 8.8 og 8.9). Det er bare svarene fra de svakeste sveitsiske guttene som ligger under gjennomsnittet på 2,5.



Figur 8.8: Jentenes oppfatning av å kunne arbeide godt.



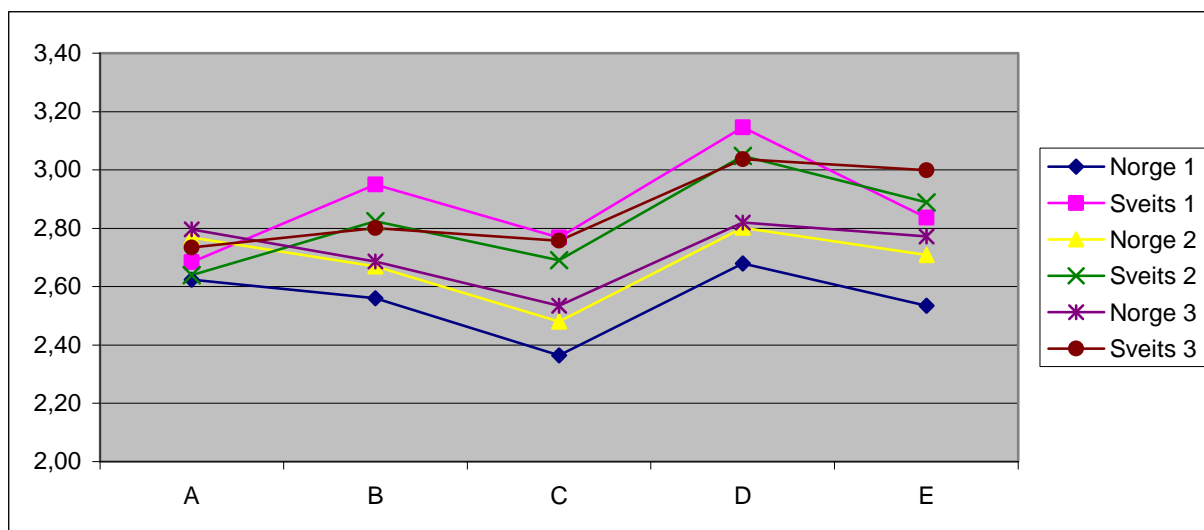
Figur 8.9: Guttenes oppfatning av å kunne arbeide godt.

8.3 Positiv lærer- elev -relasjon

Konstruktet Positiv lærer – elev – relasjon består av fem påstander som elevene ble bedt om å vurdere med valgmulighetene *svært enig*, *enig*, *uenig*, *svært uenig*. Påstandene i dette konstruktet relaterer seg til hele skolen og er dermed ikke spesielt rettet til matematikklæreren.

Tenk på lærere ved skolen din: Hvor enig er du i disse utsagnene:

- A Elevene kommer godt overens med de fleste lærere
- B De fleste lærerne er interessert i hvordan elevene har det
- C De fleste lærerne mine lytter virkelig til hva jeg sier
- D Hvis jeg trenger ekstra hjelp, vil lærerne mine gi meg det
- E De fleste av lærerne mine behandler meg rettferdig



Labeletiketten samsvarer med nummereringen av spørsmålene

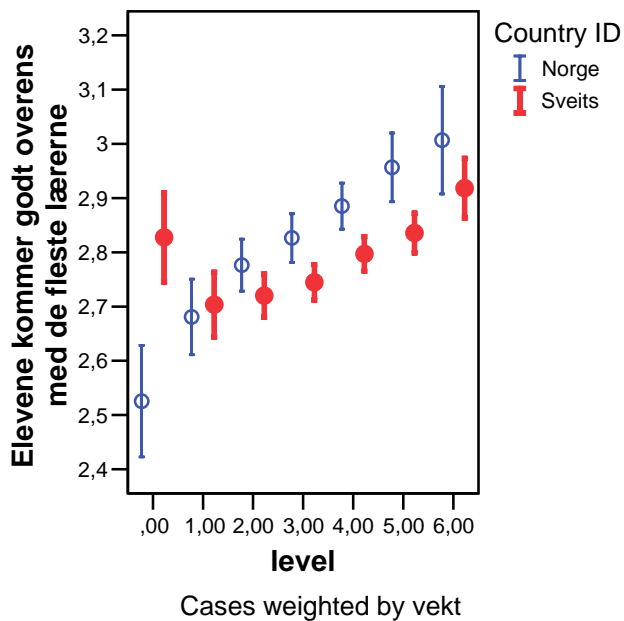
Figur 8.10: Gjennomsnittsverdier for de enkelte spørsmål i konstruert positiv lærer-elev-relasjon

Gjennomsnittet for samlevariabelen *positiv lærer – elev- relasjon*, viser en stor forskjell på hvordan elevene i Sveits og Norge oppfatter relasjonene mellom lærer og elev. De sveitsiske elevene rapporterer om en positiv relasjon med 0,18 mot – 0,10 for Norge. Her må man ta høyde for en kulturell forskjell i svarmønsteret. Hva elevene tolker inn i for eksempel spørsmålet at læreren virkelig lytter, kan være ganske ulikt.

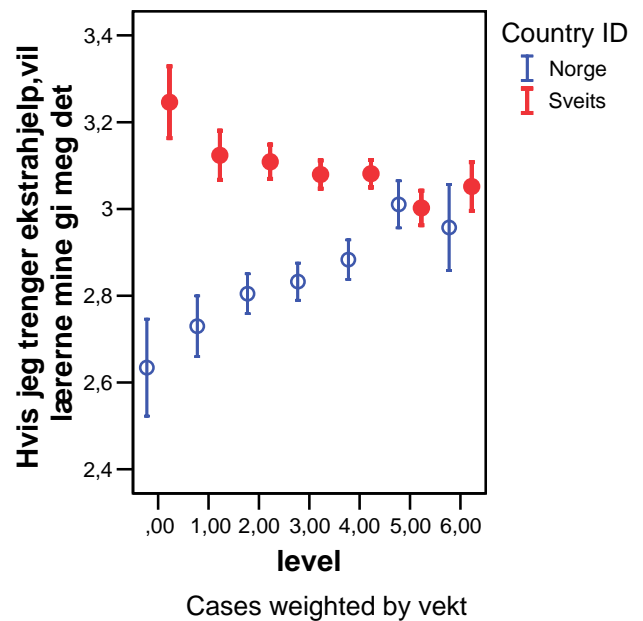
For å kunne minke slike mulige kulturelle forskjeller, er det viktigere å se på svarmønsteret mellom elevene innenfor landet. Jeg har delt opp elevgruppen etter variabelen level 2 (if 5.2.2). Variablene er ordnet slik at jo større verdien er, jo mer positiv oppfatter eleven læreren. Resultatet er framstilt i figur 8.10.

Selv om grafene forløper nesten parallelt, er det en tydelig forskjell mellom svarmønsteret i de to landene. Med unntak av spørsmål A: ”*elevene kommer godt overens med de fleste lærere*” hvor hele elevgruppen svarer likt, ligger alle de sveitsiske gruppene høyere enn de norske. Dette forklarer den høyere gjennomsnittsverdien for hele konstruktet. Innenfor landene ser vi en meget interessant sammenheng. Mens det i Sveits er de svakeste elevene som rapporterer om det beste forholdet mellom lærer og elev, er det i Norge de sterkeste elevene som sier det samme. Dette er spesielt godt synlig på spørsmålet D: ”*hvis jeg trenger ekstrahjelp vil lærerne mine gi meg dette*”. Her har de svakeste sveitsiske elevene den høyeste gjennomsnittsverdien for dette konstruktet, mens de svakeste norske elevene ligger lavest av alle gruppene.

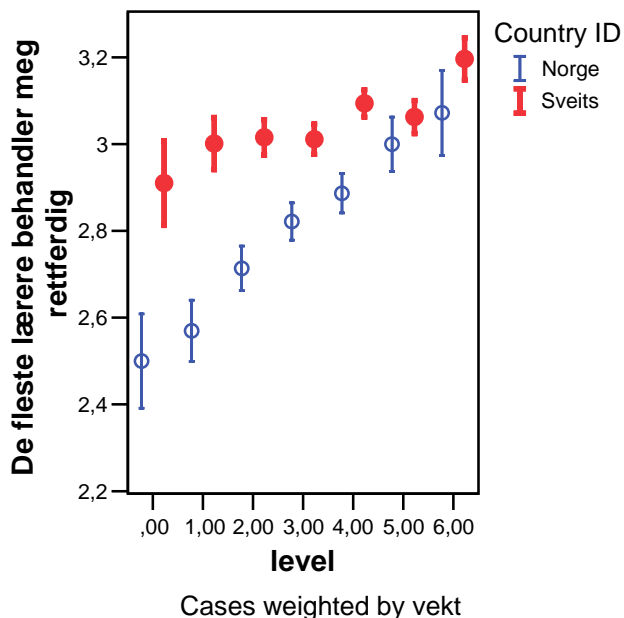
8.3.1 Analyse av noen enkeltpørsmål



Figur 8.11 Elevene kommer godt overens med de fleste lærerne



Figur 8.12 Hvis jeg trenger ekstrahjelp vil lærerne mine gi meg det

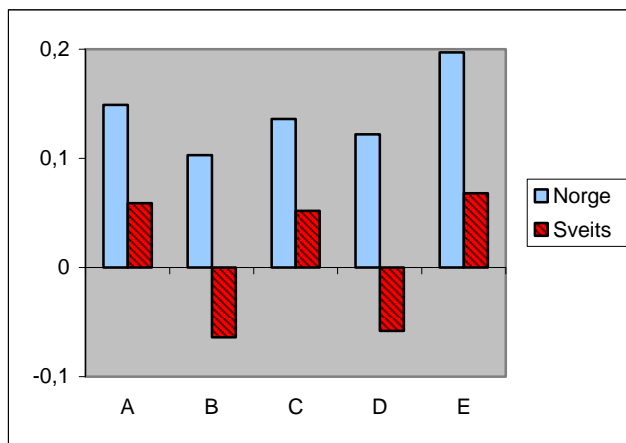


Figur 8.11 viser svarene på påstanden A: "Elevene kommer godt overens med de fleste lærerne", delt opp etter prestasjonsnivå. Jeg har tatt med dette fordi det er den eneste påstanden der svarene fra de norske elevene er mer positive enn svarene fra de sveitsiske elevene, hvis vi ser bort fra de aller svakeste. Figuren 8.12 og 8.13 står som representant for alle andre spørsmål i konstruert *positiv lærer – elev – relasjon*. Uansett spørsmål er det alltid de svakeste sveitsiske elevene som gir det mest positive svaret, mens det er de svakeste

norske elevene som besvarer påstanden mest negativt. Hvis man i tillegg tar i betraktning at denne gruppen utgjør 21% av alle norske elever, er dette noe å tenke på. Jeg sier meg enig med forfatterne av PISA – rapporten 2003 (Kjærnsli mfl. 2004), her finnes det muligheter for forbedringer.

8.3.2 Oppsummering og diskusjon av konstruktet positiv elev – lærer – relasjon

Korrelasjon mellom *enkeltvariablene* fra konstruktet *positiv lærer – elev- relasjon* og prestasjon i matematikk er vist i figur 8.13. Alle korrelasjoner er signifikante. Vi får også bekreftet den negative sammenhengen mellom ”lærer viser interesse” og ”lærer gir ekstrahjelp” for de sveitsiske elevene, som står i motsetning til de positive korrelasjoner blant de norske elevene.



Figur 8.13: Korrelasjon mellom enkeltspørsmål i konstruktet positiv elev- lærer-relasjon og prestasjon.

Hvis man ser på helheten i konstruktet positiv lærer – elev – relasjon, vurderer elevene fra begge land dette som positivt. Men et blick på hvordan elevene på de ulike prestasjonsnivå oppfatter relasjonen til læreren, gir et mer nyansert bilde. Jeg mener det er betenkelig at de svake norske elevene føler situasjonen som mye dårligere enn de sterkere, spesielt hvis jeg tar i betraktningene at de svakere elevene er mer avhengige av læreren. Det er denne elevgruppen som trenger mest veiledning og benytter seg minst av læringsstrategier (se kapittel 7). Jeg er tilbøyelig til å tro at hvis læreren bedrer relasjonene til de svakere elevene, vil det ha en positiv innflytelse på prestasjonene (se kap 2.3). Vi må ta i betraktning at det prosentvis er betydelig færre elever på de laveste nivåene i Sveits. Dette kan tyde på at to elever med samme utgangspunkt oppnår bedre prestasjoner i Sveits. Det neste konstruktet støtter opp under dette.

8.4 Støttende lærer

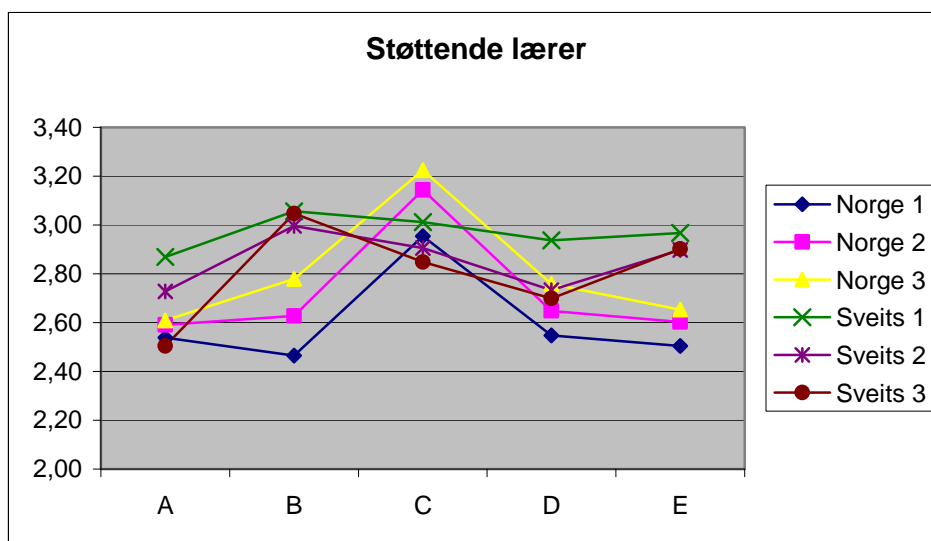
I konstruktet støttende lærer, blir elevene bedt om å svare på forhold som gjelder matematikkundervisningen.

Også i dette konstruktet ble elevene bedt om å svare på en Likert-skala med svarmulighetene *svært enig*, *enig*, *uenig*, *svært uenig*. Konstruktet støttende lærer består av følgende enkeltspørsmål:

Hvor ofte skjer dette i matematikktimene:

- A Læreren viser interesse for den enkeltes elevs læring
- B Læreren gir ekstrahjelp når eleven trenger det
- C Læreren hjelper elevene med å lære
- D Læreren fortsetter å forklare helt til elevene forstår
- E Læreren gir elevene mulighet til å uttrykke sine meninger

Tabellen 8.1 viser at det er et negativt gjennomsnitt for dette konstruktet i Norge med -0,12, mens gjennomsnittet for Sveits med 0,01 tilsvarer gjennomsnittet for OECD som er 0. Korrelasjonen med prestasjoner i matematikk er 0,139 for Norge og -0,096 for Sveits. En negativ gjennomsnittsverdi for Norge sammen med en positiv korrelasjon, peker på at de sterkere elevene svarer at de er mer fornøyd med støtten som de får enn de svakere norske elevene. De sveitsiske verdiene indikerer at det er de svakeste elevene som er mest positive til lærerhjelp i matematikk. Dette kommer også frem i konstruktet *positiv elev – lærer – relasjon*, som spør etter forholdet til alle lærerne på skolen. Det ser ikke ut til at forholdet til matematikklæreren skiller seg fra lærere i andre fag. Spesielt de svakeste sveitsiske elevene vil ha den samme læreren i tankene når de besvarer spørsmålet, da de har samme lærer i alle fag.



Figur 8.15: Gjennomsnittsverdier av spørsmålene i konstruktet støttende lærer, fordelt på prestasjonsnivå.

Figur 8.15 viser svarmønsteret til elevene i begge land i forhold til prestasjonsnivå. Hvis vi ser på landene hver for seg, legger vi merke til at grafene for de norske elevene forløper nærmest parallelt. De flinkeste elevene øverst, fulgt av elevene på nivå 2 og de svakeste elevene nederst. På alle tre prestasjonsnivåene har spørsmålet *C*: ”Læreren hjelper elevene med å lære”, den mest positive verdien.

De sveitsiske elevene på de ulike prestasjonsnivåene, rapporterer ulikt på de forskjellige spørsmålene. Det er de svakeste som rapporterer det mest positive synet i forhold til lærerens støtte, mens de sterkeste er mest negative. Forskjellene mellom de tre gruppene varierer fra spørsmål til spørsmål.

De svakeste sveitsiske elevene skiller seg ut fra alle andre elevgrupper ved å vurdere spørsmål *D*: ”Læreren fortsetter å forklare helt til elevene forstår” mer positivt enn alle andre grupper.

I spørsmål *B* og *E* skiller de sveitsiske elevene i alle grupper seg tydelig fra de norske elevene. De sveitsiske elevene angir i mye større grad at læreren gir ekstrahjelp og gir elevene mulighet for å uttrykke sine meninger. Dette vurderer jeg som et positivt trekk fra det sveitsiske skolesystemet.

Tabell 8.2: Korrelasjon mellom spørsmålene i konstruktet støttende lærer og prestasjon i matematikk

	A	B	C	D	E
Norge	0,05**	0,16**	0,15**	0,12**	0,08**
Sveits	-0,19**	-0,01	-0,05**	-0,08**	-0,03*

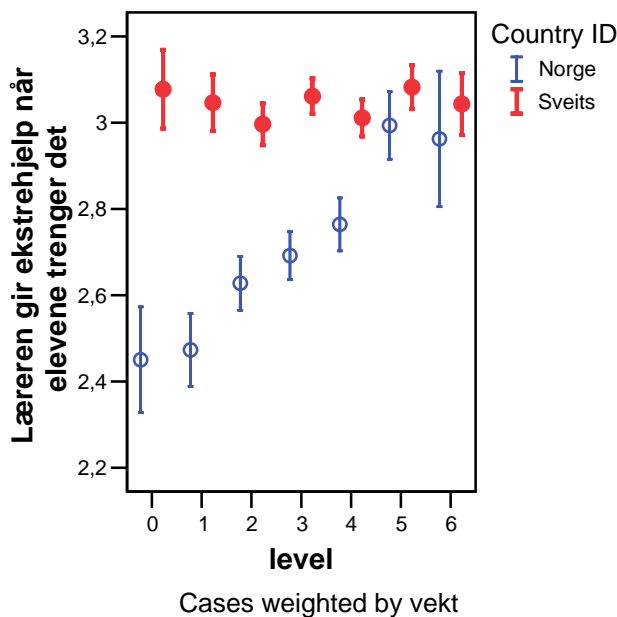
** signifikant på 0,01 nivå

* signifikant på 0,05 nivå

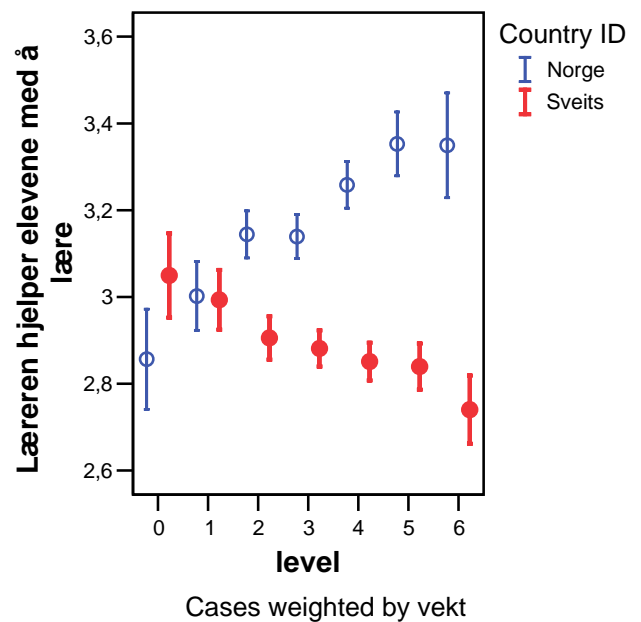
Tabellen 8.2 viser korrelasjonen mellom enkelte spørsmål og prestasjoner i matematikk. Alle korrelasjoner for Norge er signifikant positive, noe som betyr at de best presterende elevene føler de får mest støtte. For Sveits er det bare den negative korrelasjonen i spørsmål *A*, som er verdt å merke seg.

For å kunne si noe mer om hvordan de enkelte elevgruppene svarer på påstander i konstruktet *støttende lærer*, har jeg tegnet noen ”error bar”- diagrammer. Jeg har valgt å se på spørsmål *B* og *C* fordi begge påstander inneholder uttrykket *å hjelpe*.

8.4.1 analyse av noen enkeltspørsmål



Figur 8.16: Lærer gir ekstrahjelp i forhold til prestasjonsnivå



Figur 8.17: Læreren hjelper elevene med å lære

Sveitsiske elever, uavhengig av prestasjonsnivå, rapporterer om en meget stor tro på at læreren gir dem ekstrahjelp hvis de har behov for dette (se fig 8.16). Derimot mener de svakeste norske elevene at de ikke får den ekstrahjelpen de trenger. Jo bedre elevene presterer, jo mer fornøyde ser de ut til å være med ekstrahjelpen de kan få.

Litt over 80% av de norske elevene svarer at læreren hjelper dem med å lære. Dette ser ut til å være en meget positiv tilbakemelding, men når jeg deler opp elevene etter prestasjonsnivå og sammenligner med de sveitsiske elevene, blir det positive bildet noe nyansert. (se fig. 8.17) Også i dette spørsmålet er det nemlig de svakeste norske elevene som er minst fornøyde med læreren. I Sveits er forskjellen i svarene mellom elevgruppene mye mindre. I tillegg er det de svakeste elevene som gir læreren det beste skyssmål. Men alle svarene ligger over gjennomsnittet på 2,5.

8.4.2 Oppsummering og diskusjon av konstruktet støttende lærer

Også i konstruktet *støttende lærer*, er det de svakeste sveitsiske elevene og de sterkeste norske elevene som rapporterer om den mest positive innstillingen til at de vil få den støtten de trenger. To av spørsmålene inneholder uttrykket *å hjelpe*. Det å hjelpe noen kan oppfattes forskjellig av elevene. For eksempel vil en flink sveitsisk elev være negativt innstilt til ekstrahjelp fra læreren. Hun vil føle det som et nederlag, som et bevis på at hun går på feil nivå. Det ser ikke ut som om de flinke norske elevene tenker i denne retningen. Det virker som om de tar imot all den hjelpen de får. Spørsmålet er heller hvorfor de svake norske

elevene mener de ikke får den hjelpen de har behov for. Jeg er tilbøyelig til å tro at mange svake norske elever egentlig ikke vil ha hjelp fra læreren, men ferdige løsninger (se kap 2.1). Kanskje blir de på ungdomsskolen for første gang stilt overfor oppgaver de ikke klarer med en gang. Her er det kanskje på sin plass å diskutere begrepet hjelp med elevene. Jeg mener også at mangelen på oppsummering etter en aktivitet eller en læringssekvens, som det ble fastslått i evaluering av reform 97 (Alseth 2003), kan føre til at elevene mister fotfestet.

I samme kategori faller spørsmålet om at læreren fortsetter å forklare helt til elevene forstår. Mange av de svakeste norske elevene har for lenge siden gitt opp. De har ikke opparbeidet seg en basiskompetanse. Med andre ord er det en umulig oppgave for læreren å forklare til alle forstår.

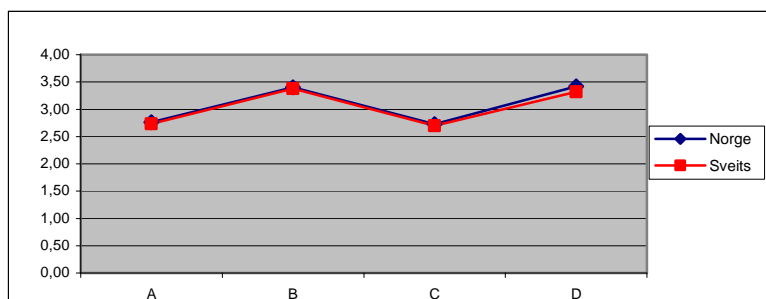
Svarene i konstruktene *støttende lærer* og *positiv elev – lærer – relasjon*, spesielt hvis man ser på de svake norske elevene, kan tyde på at det finnes et forbedringspotensiale i forholdet mellom elev og lærer.

8.5 Positiv holdning til utbytte av skolegangen

Konstruktet består av følgende utsagn:

- A Skolen har gjort lite for å forberede meg på voksenlivet etter at jeg slutter skolen
- B Skolen har vært bortkastet tid
- C Skolen har hjulpet meg til å bli trygg på å ta beslutninger
- D Skolen har lært meg ting som kan være nyttige i jobbsammenheng

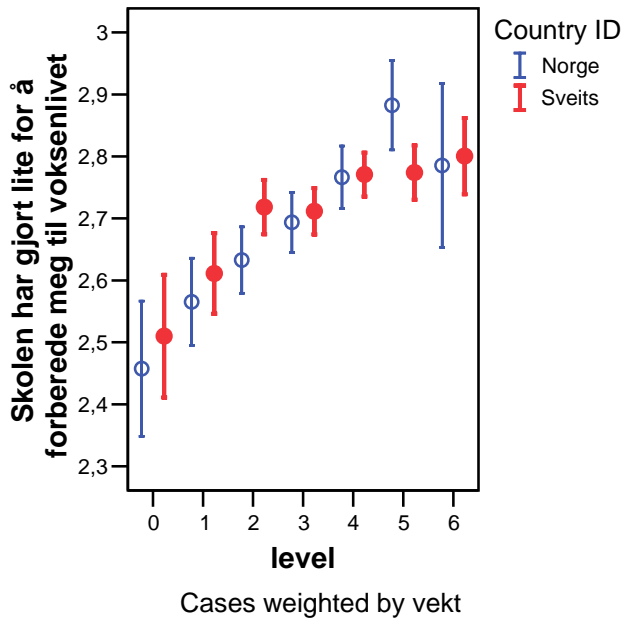
Jeg har beregnet gjennomsnittet av alle spørsmålene etter variabelen level 2. Grafene forløper nærmest parallelt. Det er de svakeste norske elevene, samt de norske elevene på nivå to, som har de laveste gjennomsnittsverdiene av alle gruppene. De flinkeste sveitsiske elevene har i nesten alle spørsmål det høyeste gjennomsnittet. Resultatet er framstil i figur 8.18. For Sveits er alle korrelasjoner med skåren i matematikk nesten 0, mens korrelasjonene for de norske elevene er positive.



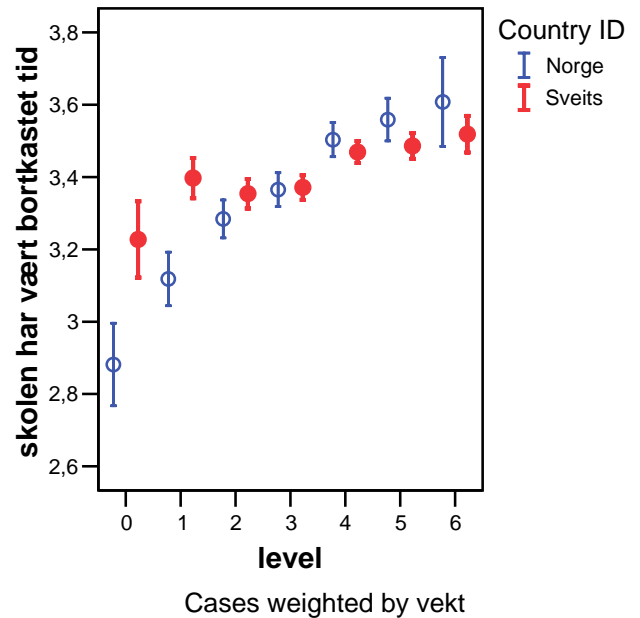
Figur 8.18: Positiv holdning til utbytte av skolegangen

8.5.1. Analyse av enkeltpørsmålene

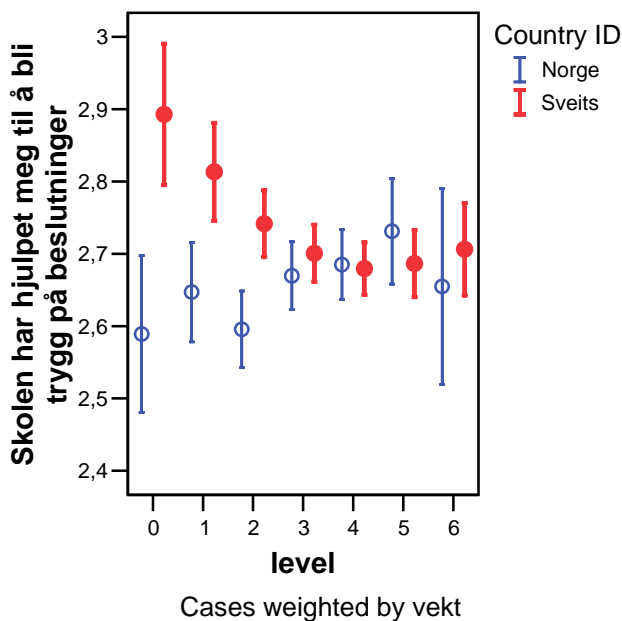
For å se hvordan svarene fordeler seg etter prestasjonsnivå, har jeg tegnet "error bar"-diagrammer for alle fire påstandene. Jeg vil minne om at diagrammene er ordnet slik at et positiv forhold får en høy verdi. Se spesielt på figur 8.19 og 8.20, hvor en positiv verdi betyr at skolen *har* forberedt meg til voksenlivet og at skolen *ikke* har vært bortkastet tid.



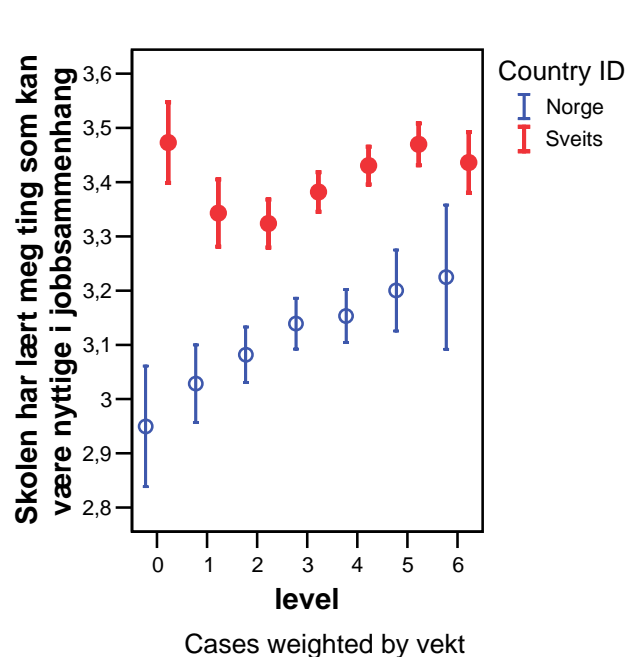
Figur 8.19: Skolen har gjort liten for å forberede med på voksenlivet etter at jeg slutter skolen



Figur: 8.20 : Skolen har vært bortkastet tid



Figur: 8.21 Skolen har hjulpet meg å ta beslutninger



Figur: 8.22 : Skolen har lært meg ting som kan være nyttige i jobbsammenheng

Diagrammene viser at elevene fra de to landene svarer ganske likt på mange av påstandene. Påstanden ”skolen har lært meg ting som kan være nyttige i jobbsammenheng”, skiller seg fra de andre spørsmålene ved en signifikant forskjell på alle nivåer. De sveitsiske elevene svarer mye mer positivt enn de norske. Men man må legge merke til at gjennomsnittet på alle nivåer ligger over gjennomsnittet på 2,5.

8.5.2 Oppsummering og diskusjon av konstruert positiv utbytte av skolegangen

Heldigvis er ikke elevene enige i påstanden om at skolen har vært bortkastet tid. Men også her er det de svake norske elevene som rapporterer om det mest negative synet, mens de sterke norske elevene har det mest positive synet.

Spesielt spørsmålet om *skolen har lært meg ting som kan være nyttig i jobbsammenheng* gjenspeiler det sveitsiske utdanningssystemet seg. I skoletyper med grunnkompetanser er undervisningen rettet direkte til yrkesvalget. Det er mye praktisk arbeid som skal forberede elevene til praktiske yrker. I skoletyper med utvidet kompetanse blir de tradisjonelle skolefagene satt i sentrum. Skoletypen skal forberede til videre studier, eller til yrker som krever gode teoretiske kunnskaper (se kapittel 3). For Norge viser dette spørsmålet igjen den positive sammenhengen, som er at de sterkeste elevene rapporterer mest positivt, men denne sammenhengen er ikke like sterk her som i mange andre spørsmål.

Jo bedre elevene presterer, jo bedre mener de skolen forbereder dem til voksenlivet. De store konfidensintervall for de sterkeste norske elevene, indikerer at ikke alle elever er like enige.

8.6 Oppsummering og diskusjon av forholdene mellom lærer og elev.

Forholdet i klasserommet er viktig for god læring. I pressen ble det både etter PISA 2000 og PISA 2003, slått fast at det er alt for mye bråk og uro i norske klasserom. Ser vi bare på gjennomsnittsverdiene, ser det ut til at forholdene er mye bedre i Sveits, men en analyse viser at dette bare gjelder de flinke elevene. Elevene som presterer dårlig og dermed ofte er å finne i skoler med grunnkompetanse, føler like stor uro. Slik jeg har erfart stemmer nok dette meget bra med virkeligheten. Det er en stor utfordring å undervise i klasser med grunnkompetanser, men på en annen side verdsetter elevene fra disse klassene lærerne høyt og gir skolen et godt skyssmål i forhold til forberedelse på livet.

Det virker derfor overraskende at de svakeste sveitsiske elevene er så positivt innstilt til lærerne sine. I motsetning til de norske svake elevene, føler de sveitsiske at læreren tar seg tid til å hjelpe dem. Hvorfor har de svakeste norske elevene et så negativt inntrykk av lærerne sine? Personlig tror jeg at det kan skyldes overgangen fra barneskolen til ungdomsskolen. Analysen tyder på at de norske elevene har et positivt selvbilde, mer positivt enn prestasjonene skulle tilsi (se 7.4.2). På ungdomsskolen får de for første gang en formell vurdering, det kan være tøft for mange elever. De får en tallkarakter som klart viser at prestasjonen ikke holder til en femmer, ikke til en treer engang. Kanskje er det lett å gi

læreren skylden for at karakteren ikke blir så bra som ønsket. Analysen fra ferdighetstrening (se 7.2) tyder ikke på at disse elevene gjør en stor innsats

De sveitsiske elevene har mye større tro på at læreren git ekstrahjelp når de trenger det enn de norske elevene. En mulig fortolkning av dette kan ligge i to ulike organiseringer av skolehverdagen. I Norge er det vanlig med at hver klasse har sitt klasserom. Læreren kommer innom, holder timen og forsvinner igjen. De er gjerne de siste som kommer inn i klasserommet og de første som går ut igjen etter at timen er slutt. Når skal da elevene spørre om ekstrahjelp? Under ekstrahjelp forstår jeg hjelp som gis til eleven utenom selve undervisningen. I Sveits er undervisningsrommet lærerens rom. Det er læreren som innretter rommet etter behov. Lærerne har ingen arbeidsplass utenom undervisningsrommet. Det er elevene som bytter klasserom. I slutten av dagen vil det alltid være læreren som forlater klasserommet sist. Da alt arbeid forgår i klasserommet, vet elevene hvor de kan finne læreren hvis de trenger hjelp. Noen lærere har for eksempel åpent hus før skolestart, hvor eleven kan komme og spørre.

9. Oppsummering og diskusjon

9.1 Diskusjon av hovedresultater

Denne oppgaven tar utgangspunkt i to faktorer som jeg mener er viktige for at læring kan skje. På den ene siden er det eleven som må være villig til å lære og på den andre siden er det læreren som må skape en god, kunnskapsrik atmosfære for læring.

For å komme nærmere et svar på spørsmålet om hvordan man lager et godt læringsmiljø, har jeg undersøkt og sammenlignet data for Norge og Sveits fra PISA 2003. Jeg har tatt utgangspunkt i elevspørreskjemaet. Dataene gir elevens egen oppfatning av bruken av læringsstrategier og andre aspekter til selvregulert læring, samt om forholdene i klasserommet.

Derfor må jeg alltid ha i tankene at store forskjeller mellom landene kan skyldes kulturelle forhold. Dette har jeg tatt hensyn til ved at jeg har sammenlignet tendensene innenfor landet før jeg har sammenlignet svarene på tvers av landene. Jeg er meget overrasket over hvor ulikt elevene har svart på de enkelte spørsmålene. Jeg fant forskjeller i svarmønsteret mellom sterke og svake elever innenfor landet og mellom likt presterende elever i Norge og Sveits. (se kap. 7 og 8). Mange av forskjellene kan forklares på bakgrunn av den trinndelte ungdomsskolen i Sveits (se kap. 3.2.2).

Det ble påpekt i rapporten fra PISA 2003 at Norge kjennetegnes av at elevene har et lite spekter av læringsstrategier (Kjærnsli mfl. 2004). Min analyse viser at dette ikke stemmer for alle norske elevgrupper. De sterkeste norske elevene rapporterer om utstrakt bruk av alle læringsstrategier. Etter svarene deres bruker de både ferdighetstrening, utdypningsstrategier og kontrollstrategier meget ofte. (se kap. 7.2) I og med at elevene presterte høyt i matematikktesten, er det sannsynlig at de klarer å bruke strategiene fornuftig. Likevel er jeg litt betenkt over den utstrakte bruken av ferdighetstrening. Nå kommer det ikke fram i spørreundersøkelsen i hvilken sammenheng de bruker disse strategiene. Hvis de bruker ferdighetstrening til å automatisere ny kunnskap kan det være fornuftig. Det kan frigjøre tankekapasitet som igjen kan brukes til ny læring. Men hvis det er en følge av at elevene ikke har automatisert grunnleggende kunnskaper og ferdigheter på barnetrinnet, er det betenkelig. Mine erfaringer med flinke elever på grunnkurs på videregående, tyder på at mange av disse lærer fremgangsmåter utenat, men legger ikke nok vekt på forståelsen og sammenhengen. For eksempel pugger de fire formler for prosentregning (finne prosent, finne endringen, finne grunnlaget, finne ny verdi), istedenfor å sette seg inn i oppgaven og finne ut hva de vet og hva de skal finne ut og da enten jobbe med proporsjoner eller senere bruke formelen $grunnverdi \cdot prosentfaktor^{tid} = ny_verdi$ og nyttiggjøre det de kan om ligningsløsning. Denne mangelen på begrepsforståelsen kan bli alvorlig når stoffmengden blir større. Ofte skjer det i 2MX. I år har jeg observert den samme tendensen allerede på Vg1 og da i den teoretiske retningen 1T.

De flinkeste sveitsiske elevene rapporterer om mye mindre bruk av ferdighetstrening. Jeg er tilbøyelig til å tro at dette skyldes en annen læringskultur (se 7.2). Det kan skyldes flere forhold. For det første er det mye strengere krav til lekser i Sveits. Et krav til alle oppgaver eleven får i matematikk er at de leveres inn, pent ført med penn og at læreren gir tilbakemelding. (se kap 7.2.2). Elevene gjør leksene sine og får dermed ferdighetstrening uten

å oppfatte det som at de trener på algoritmer. For det andre blir det å lære noe til man kan det tatt mye mer alvorlig gjennom hele barneskolen. Spiralprinsippet i Sveits blir etter min mening definert annerledes enn i Norge. Hele skolegangen består av én spiral. Når et tema kommer igjen, kommer det på et høyere nivå, og det som ligger i den forrige omdreiingen forutsettes som kjent. I Norge begynner man i bunnen hver gang man gjennomgår et tema. Man begynner dermed på en ny spiral som etter hvert får flere omdreiinger. Det stilles ikke krav til at elevene kan noe, alt det grunnleggende blir gjennomgått på nytt hver gang. Geir Botten kaller det for sirkelprinsipp fordi læreren alltid begynner ved startpunktet. (Botten 1999). Noen elever vil utvide kunnskapene sine ved å følge en større sirkel, mens andre følger den samme sirkelen gang på gang. Personlig tror jeg at denne ulike oppfatningen har noe si for hvordan elevene jobber med matematikk. I Sveits kreves det i større grad at elevene må kunne noe for å komme videre. Hvis hullene er for store må elevene gå klassen om igjen (se kap. 3.3). Dette fører til at elevene uansett ferdighetsnivået har solide grunnleggende ferdigheter. Med dette mener jeg for eksempel at elevene er trygge på gangetabellen. Det synes for meg som de norske elever vet at de ikke behøver å forstå lærestoffet lengre enn til neste prøve, det kommer igjen.

De sveitsiske elevene, uansett prestasjonsnivå, rapporterer om mye større vektlegging av alle spørsmål der man skal finne ut hva som må læres. (se kap. 7.2.5) Jeg er overrasket at noe som jeg mener er en forskjell i undervisningen i de to landene kommer så klart til uttrykk i svarene i et spørreskjema. I Norge er mye av undervisningen lærebokstyrt. Prøvene blir som regel gitt fra side a til side b. På disse sidene står alt som må læres. Eleven slipper å lete i flere kilder. I de sveitsiske lærebøkene i matematikk finnes ingen regler eller løsningsveier, siden metodefriheten ansees som sentral. Det er lærerens oppgave å tilrettelegge lærestoffet slik at det passer til akkurat denne elevgruppen. Prøvene blir gitt som tema, for eksempel prosentregning. Da må elevene starte forberedelsen til en prøve med å finne ut hva de må lære, hvor de finner lærestoffet og hvilke oppgaver de skal trene på. Uten å tenke videre over det vil elevene da trene seg i bruken av kontrollstrategier, noe som ansees å være viktig spesielt for middelssterke elever (se kap. 7.2.6)

Det er to strategier som ser ut til å være strategier som kjennetegner de sterke elevene uansett land (se kap.7.2.7).

- *jeg prøver å forstå nye **begreper** i matematikk ved å knytte dem til noe jeg kan fra før*
- *når jeg arbeider med matematikk prøver jeg å finne ut hvilke **begreper** jeg ikke har forstått ordentlig*
(Min utheving).

Dette er de eneste påstandene der de sveitsiske flinke elevene gir en like positiv tilbakemelding som de norske. Med andre ord er dette de eneste strategiene der de sveitsiske sterke elevene rapporterer om større bruk enn sine svakere medelever. Den første påstanden hører til utdypningsstrategier, den andre til kontrollstrategier. Jeg er tilbøyelig til å tro at det ikke er tilfeldig at begge disse spørsmålene inneholder ordet *begreper*. I etterutdanningsplanen for reform 97, finnes ordet *begreper* eller *begrepsdanning* i to av de fem hovedmålene (Alseth, 2003). Dette er et tegn på at det å ha robuste begreper ansees som en viktig kompetanse. Resultatene fra elevspørreskjemaene peker på at det er riktig å legge stor vekt på dette. Kunnskaper om begreper ser ut til å skille elevene. Dette kan bety at prestasjonsnivået kan øke hvis elevene får hjelp til begrepsinnlæring. Robuste begreper er viktig for å unngå missoppfatninger.

Det er de svake norske elevenes svar på spørreskjemaet som gjør at Norge blir karakterisert som et land med liten bruk av læringsstrategier. I de undersøkte spørsmålene, er det alltid de svakeste norske elevene som rapporterer om minst bruk av strategier. Dette står i sterk motsetning til de svakeste sveitsiske elevene. Denne gruppen kjennetegnes gjennom stor rapportering av bruken av alle typer læringsstrategier. Jeg er tilbøyelig til å tro at en del av disse elevene svarer slik de tror det forventes av dem. Hvis de tok i bruk læringsstrategier så ofte som de rapporterer og likevel ikke presterer bedre, ville det tyde på et alvorlig problem for skolen. Men selv om vi ser bort fra de ekstreme svarene fra de sveitsiske elevene på nivå 0, rapporterer de svake elevene i Sveits om stor bruk av ferdighetstrening (se kap. 7.2.2).

Personlig tror jeg at det kan lønne seg å hjelpe de svake elevene i Norge til å bli kjent med og ta i bruk flere strategier. Det ser ut som om man kan øke prestasjonsnivået for norske elever ved å vektlegge ferdighetstrening mye mer. Spesielt mener jeg denne elevgruppen kan ha stort utbytte av å jobbe mer med automatisering av grunnleggende ferdigheter. I denne sammenhengen mener jeg først og fremst læremålene fra barnetrinnet, slik som gangetabellen og enkel brøkregning.

Under motivasjon er forskjellen mellom rapporteringen av de svake og de sterkeste norske elevene mye større enn blant de sveitsiske elevene (se kap. 7.3). Det kan skyldes kulturelle forhold, at de norske elevene tørr svare mer ekstremt enn de sveitsiske. Men med tanke på forskjellene i rapporteringen fra elevene på de ulike prestasjonsnivåene, mener jeg likevel at det finnes forhold som er verdt å kommentere. Det er tydelig at de norske elevene rapporterer om større interesse jo bedre de presterer. En slik sammenheng er fraværende blant de sveitsiske. Derimot mener jeg at den store forskjellen mellom jenter og gutter er et problem for Sveits. Sveits har den størst målte forskjellen i guttenes favør av alle deltagende land.(Kjærnsli mfl. 2004). Nesten den samme forskjellen finnes også i instrumentell motivasjon og til en viss grad også under læring gjennom konkurranse. Det er bare i konstruktet læring gjennom samarbeid det ikke finnes en kjønnsforskjell. I Norge er kjønnsforskjellene mye mindre og omtrent like store i alle konstrukter. Her er det bare de sterkeste guttene som skiller seg ut ved å ikke vise noen interesse for læring gjennom samarbeid.

Jeg var meget overrasket over hvor opptatt de norske elevene er av læring gjennom konkurranse (se kap 7.3.3). Det ser ut til å være viktig for de sterke norske elevene å være bedre enn de andre i klassen. Hvis man tenker hvor nedtonet konkurranseaspektet er i den norske skolen, er dette overraskende. Jeg lurer på om denne konkurransenetnkningen er en utilsiktet følge av det norske vurderingssystemet. Når elevene får den første formelle vurderingen på ungdomsskolen, har omgivelsen lenge sendt signaler om hvor viktig karakterene er. Dermed settes karakterene i sentrum og spesielt de flinke elevene vil bli bedre enn de andre. De sveitsiske elevene møter karakterer allerede tidlig på barneskolen. Karakterene blir dermed en del av hverdagen før elevene er modne nok til å reflektere særlig over dem. Selvsagt er det ikke gøy å få dårlige karakterer, men man kan bli vant til det. Jeg mener at dette er et aspekt som ikke kommer fram i diskusjoner som omhandler innføring av karakterer på barnetrinnet.

Et annet forhold jeg mener fremmer karakterjaget til de norske elevene, er inntaket til videregående opplæring. Karakterene er viktige for å komme inn på det ønskede studieprogram etter ungdomsskolen. Det er visst et antall plasser som skal fylles. Siden det er gjennomsnittet av karakterboka som avgjør hvem som får plassen, er det viktig å være bedre enn de andre. Også i Sveits har karakterene mye å si for den videre skolegangen. Det er også

gjennomsnittet fra karakterboka som avgjør om eleven kommer inn på den videregående skolen, men i motsetning til Norge ligger kravet om hvilket gjennomsnitt som trenges, fast. Alle elever som oppfyller kravene kommer inn, dermed har ingen en fordel ved å være bedre enn klassekameraten.

Det er ikke overraskende at de sveitsiske elevene rapporterer om en høyere selvoppfatning knyttet til konkrete oppgavetyper (se kap.7.4.1). Elevene presterer mye bedre. Her er det ikke bare gjennomsnittet som er høyere enn hos de norske elevene, men også på de enkelte oppgavene vil de sveitsiske elevene uansett prestasjonsnivå tiltro seg mer enn de norske elevene på samme nivå. For begge land er det en sterkt positiv korrelasjon. Dette kan tyde på at elevene har et realistisk selvilde. Ser vi derimot på den generelle selvoppfatningen i matematikk, legger man merke til at de sterkeste norske elevene rapporterer mye mer positivt enn de sveitsiske elevene (se kap.7.4.2). Dette kan være et uttrykk for skolesystemet med nivådeling i Sveits, mens alle elevene i Norge er i samme klasserom (se kap. 3.2.2). Elevene har dermed hele spekteret å sammenligne seg med. Tatt i betraktning at det blir hevd at det er for få utfordring for de flinkeste elevene, er det ikke rart at de vurderer seg som meget sterke. I Sveits vil de flinkeste elevene sammenligne seg med elever som presterer omtrent likt. Jeg er tilbøyelig til å tro at dette fører til et mer realistisk selvilde. Det samme kan gjelde for de svakeste elevene. Der rapporterer de svakeste sveitsiske elevene om en generelt bedre selvoppfatning enn de norske. Den svake sveitsiske eleven vil sammen med andre elever som sliter, ha lettere for å oppleve mestring enn om hun går sammen med elever som tar lærestoffet veldig lett.

Det er positivt at elevene i begge land rapporterer om liten engstelse i forhold til matematikk (se kap. 7.4.3). Det er ikke overraskende at engstelsen avtar ved bedre prestasjon. Opp til nivå tre er det ingen forskjeller mellom de norske og de sveitsiske elevene. Begge gruppene rapporterer om lik engstelse for at matematikktimene blir vanskelige. Derimot rapporterer de sterke norske elevene om mye mindre engstelse enn de sterkeste sveitsiske. Også dette kan skyldes skolesystemet og de lave krav som stilles i den norske skolen.

Også i temaområdet samspill elev – lærer finnes det noen gjennomgående tendenser. Det er de svake sveitsiske elevene som viser til den mest positive oppfatningen av skolehverdagen. Det er også den gruppen som gir lærerne de beste tilbakemeldingene.

Eleven i begge land rapporterer om en stor tilhørighet til skolen (se kap.8.1) Selv om det er få elever som rapporterer at de føler seg utenfor, sees det likevel en tendens at dette problemet er størst for de svakere elevene. Dette gjelder for begge land.

Det blir skrevet mye om at Norge er det landet med det dårligste arbeidsmiljøet på skolen. Undervisningen forstyrres av bråk og uro. Analyserer man tallene nærmere, finner man ut at dette gjelder spesielt for de svake elevene. De svake elevene i Sveits rapporterer om at de føler like stor uro og forstyrrelse som de svake norske elevene. Det er de middels flinke og de flinke elevene i de to landene som opplever skolehverdagen forskjellig. De sveitsiske elevene rapporterer om gode arbeidsforhold, mens de norske ikke rapporterer like positivt. Jeg tolker dette slik at det er et uttrykk for organisasjonen av ungdomsskolen. Det er lettere å holde ro og orden i klasser der elevene er interessert i å lære.

I Sveits rapporterer de sterkeste elevene at de er minst opptatt av at læreren bryr seg om dem. Dette kan skyldes det sveitsiske skolesystemet. I skoler med de høyeste kravene er det ikke

akseptert at læreren bryr seg. Hvis læreren hjelper en elev veldig mye er det et signal om at vedkommende elev har vanskeligheter, noe som helst ikke skal vises på dette nivået. Da er man jo på feil plass.

Derimot mener jeg at det må taes bedre vare på de svakeste norske elevene. Det kan ikke være slik at denne elevgruppen ikke får den hjelpen de føler de trenger. (se kap. 8.4). Nå kan man jo spørre seg om hva slags hjelp det er de søker. Noen ganger lurer jeg på om det er hjelp til å lære elevene vil ha, eller om de vil ha ferdige løsninger. Hess (2002) har i sin doktoravhandling konkludert med at sterke og svake elever får like mye hjelp av læreren, men kvaliteten av hjelpen er forskjellig. Mens de flinke elevene får hjelp til å tenke og dermed komme frem løsningen selv, får de svake elevene mer instruerende hjelp, noe som kan føre til at de svake elevene forblir svake. Jeg mener det er viktig at læreren blir seg dette bevisst og diskuterer med elevene om hva det innebærer å få hjelp. Det er viktig at det skapes en god kommunikasjon mellom lærer og elev på den ene siden og elev – elev på den andre siden. Ansvar for egen læring er først mulig når elevene vet hva de skal lære og har et lager av strategier som kan brukes. Det ser ikke ut til at de svakeste elevene har nok strategier tilgjengelige. Derfor mener jeg det ikke er en god løsning å overlate disse elevene til seg selv og kalle det *ansvar for egen læring*.

I denne analysen har jeg sett på selvregulert læring og skolefaktorer. Jeg har ikke sett på elevenes sosiale bakgrunn. Kjønnsforskjeller har jeg bare sett på noen få ganger. De faktorene jeg har undersøkt, viser et gunstig bilde for den sveitsiske skolen, spesielt med tanke på den svake eleven. Men dette er kun én side av virkeligheten. Larchner og Oelkers (2003) mener at selektive systemer gir barn av lavere sosiale lag dårligere muligheter for høyere utdanning. De anbefaler en skole uten seleksjon gjennom hele grunnskolen eller at man gjør en målrettet innsats mot svake elever de første skoleårene. I tillegg er det umulig å dele inn elevene på faste nivåer allerede som tolvåringer. Elevene utvikler seg forskjellig. En som er sent utviklet kan virke svakere enn hun er. Undersøkelser har vist at elever fra en *Sekundarschule* et sted, ikke nødvendigvis presterer bedre enn elevene fra en *Realschule* på et annet sted. Når skoletypen er så avgjørende for yrkesvalget, og da spesielt for muligheten til å finne en lærlingplass, sier det seg selv at en feil inndeling vil ha store konsekvenser. Det er ikke lenger slik at en læremester heller vil ha en god *Realschüler* enn en dårlig *Sekundarschüler*. Ved siden av å harmonisere det sveitsiske skolesystemet, skal det i prosjektet *HarmoS* (Bildungsserver) legges vekt på en fleksibel løsning mellom de ulike nivåene på ungdomstrinnet. Den nye læreplanen skal tre i kraft i 2011.

9.2 Svar på forskningsspørsmålene

I det følgende skal jeg gi en kort oppsummering av en del funnene i oppgaven ved å henvise til de enkelte forskningsspørsmålene (se kap 1.2)

Elevsentrerte faktorer:

- *Finnes det forskjeller i rapporteringen av selvregulert læring mellom grupper av norske og grupper av sveitsiske elever?*

Jeg har delt inn elevene etter land og prestasjonsnivå i matematikktesten. De forskjellige gruppene rapporterer helt forskjellig om bruken av læringsstrategiene. For strategiene *ferdighetstrening* og *utdypning*, gjelder at jo bedre en norsk elev presterer, jo større er bruken

av læringsstrategier. For de sveitsiske elevene er det motsatt. Jo bedre de presterer, jo mindre tar de strategiene i bruk. Det er ingen sammenheng mellom kontrollstrategier og prestasjon i de to landene.

- *Finnes det strategier som kjennetegner den sterke eleven i begge land?*

Det er to strategier som ser ut til å kjennetegne den sterke eleven. Begge disse strategiene inneholder ordet *begreper*. Den første påstanden hører til utdypningsstrategier, den andre til kontrollstrategier. Jeg er tilbøyelig til å tro at det ikke er tilfeldig at begge disse spørsmålene inneholder ordet *begreper*. Det å ha robuste begreper bør ansees som en viktig kompetanse som er nødvendig hvis eleven skal prestere godt.

- *Finnes det forskjeller i bruken av læringsstrategier blant svake elever i Norge og Sveits*

Generelt rapporterer de svake sveitsiske elevene om hyppig bruk av alle læringsstrategier. De svake norske elevene derimot, rapporterer om svært liten bruk av læringsstrategier. Det kan se ut som om man kan bedre prestasjonene til denne gruppen ved å trene elevene i bruken av læringsstrategier.

Samspill elev - lærer:

- *Finnes det forskjeller hvordan grupper av norske og sveitsiske elever oppfatter støtten de får av læreren?*

For de norske elevene gjelder også her at jo bedre eleven presterer, jo mer positivt innstilt er hun til hjelpen hun får. De flinkeste norske elevene ser ut til å være meget fornøyde med lærerens hjelp. De svake norske elevene derimot, føler ikke at de får den hjelpen de har behov for. I Sveits er det de svakeste elevene som er mest fornøyde med den hjelpen de får. Det at de flinke sveitsiske elevene ikke rapporterer like positivt som de svake, er et bilde av det sveitsiske skolesystemet. I skoler med høye krav vil det i større grad bli oppfattet som et nederlag å be om for mye hjelp.

- *Hvordan vurderer grupper av elever i Norge og Sveits arbeidsmiljøet i klassen?*

De svake elevene fra begge land rapporterer om mye bråk og uro i klassen. Det ser ut som om de vurderer arbeidsforholdene omtrent likt. Forskjellen finner vi blant de middels sterke og de sterke elevene fra de to landene. Mens de flinke sveitsiske elevene ser ut til å være fornøyde med arbeidsforholdene, har de flinke norske elevene samme inntrykket som de svake elevene. Rapporteringen fra elevene ser ut til å speile hverdagen. I Norge er hele elevkullet samlet og oppfatter arbeidsmiljøet som noenlunde likt. De sterke sveitsiske elevene derimot, går i egne klasser sammen med elever som er interessert i læring, noe som ser ut til å føre til en roligere arbeidssituasjon.

9.3 Veien videre

I denne oppgaven fant jeg noen klare forskjeller mellom Sveits og Norge. Alle data jeg har undersøkt, bygger på elevspørreskjemaet fra PISA 2003. Det er med andre ord elevenes egen opplevelse av situasjonen som kommer til uttrykk. Samtidig må man ta høyde for kulturelle forskjeller i hvordan elever krysser av på spørreskjemaet.

Det ville være interessant å undersøke forholdene i sveitsiske og i norske klasserom, spesielt med tanke på de svake elevene. Hva er det som gjør at de sveitsiske svake elevene ser ut til å være så mye mer fornøyde med skolesituasjonen? Hvordan prater læreren med elevene? Er det en forskjell på kvaliteten på samtalen? Dreier største delen av samtalen seg om fag eller om organisasjon? Er samtalene i klassesituasjonen slik at de gjør matematikk kommuniserbar og øker den kollektive kunnskapen? (Bjørkqvist 1993)

De store forskjellene som kommer til syne ved å analysere ulike konstrukter i forhold til prestasjon i matematikk blant elever i Norge, er noe man skulle se nærmere på. I en skole for alle skulle ikke elevene oppfatte undervisningsforholdene som så forskjellige. Hva kan gjøres for at de svake elevene føler at de blir bedre ivaretatt? Jeg tror ikke man kommer utenom å begynne å stille høyere krav til elevene, men samtidig mener jeg også at man må vurdere om bruken av honnørordet *ansvar for egen læring*, passer for alle elevgrupper. Det ser ut til at de svake elevene savner mer kontakt med læreren, i så tilfelle er det kanskje ikke riktig å legge så stor vekt på individuelle arbeidsplaner hvis disse utelukker klassesamtalen og læring i et fellesskap.

Litteraturlista

Affolter, W., Beerli, G., Hurschler, H.P., Jaggi, B., Jundt, W., Krummenacher, R., Nydegger, A., Wälti, B., Wieland, G. (2004 - 2005). *Mathbu.ch*, Hele verket. Schulverlag bmv AG, Bern, Klett und Balmer AG, Zug, Sveits

Alseth, B., Breiteig, T., Brekke, G. (2003) *Evaluering av reform 97. Endringer og utvikling ved R97 som bakgrunn for videre planlegging og justering. Matematikkfaget som kasus*. Telemarksforskning, Notodden

Antonietti, J-Ph., Guignard, N. (2005) *Mathematik i Rossier : PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft, Zweiter nationaler Bericht*. Bundesamt für Statistik (BFS) und schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK)

Bergem, O.K., Grønmo, L.S., Olsen, R.V., (2005). *PISA 2003 og TIMSS 2003. Hva forteller disse undersøkelsene om norske elevers kunnskaper og ferdigheter i matematikk?* Artikkel, upublisert

Bjørkqvist, O. (1993) *Social konstruktivism som grund for matematikundervisning. Nordisk matematikdidaktikk Vol.1 nr 1*, side 8-17

Boaler, J. (1998) *Open and Closed Mathematics: Student Experiences and Understandings i Journal for Research in Mathematics Education (1998) Vol.29, No.1* 41 – 62. The National Council of Teachers of Mathematics, Inc. www.nctm.org

Boekaerts, M. (1999) *Self – regulated learning: were vi are to day. Internasjonal Journal of Educational Research, 31*, 445 - 457

Brekke, G., Kobberstad, T., Lie, S., Turmo, A. (1999). *Hva i all verden kan elevene i matematikk? Oppgaver med resultater og kommentarer*. Universitetsforlaget, Oslo, Norge

Brühwiler, Ch., Biedermann, H. (2005) *Selbstreguliertes Lernen als Voraussetzung für erfolgreiches Mathematiklernen i Rossier : PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft, Zweiter nationaler Bericht*. Bundesamt für Statistik (BFS) und schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK)

Buschor, E., Gilomen, H., McCluskey, H. (2003). *PISA 2000: Synthese und Empfehlungen*. Bildungsmonitoring Schweiz. Bundesamt für Statistik (BFS) und Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK)

Chott, P.O (1999). *Ansätze einer „Fehlerkultur“ Lernförderung in der Schule durch Fehlerprophylaxe und Fehlermanagement. PÄDForum H3*, s. 238-248

Elstad, E., Turmo, A. (red) (2006) *Læringsstrategier. Søkelys på lærernes praksis*. Universitetsforlaget, Oslo

Grønmo, L.S., Bergem, O.K., Kjærnsli, M., Lie, S., Turmo, A., (2004). *Hva i all verden har skjedd i realfagene? Norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2003*. ILS, Universitetet i Oslo.

- Grønmo, L.S ., (2005) Ferdighetenes plass i matematikkundervisning, *Nåmneren Nr 4*,
- Grønmo, L.S. og Throndsen, I.S, (2006) Læringsstrategier i matematikk i Elstad, E, Turmo, A. [red] *Læringsstrategier, Søkelys op lærerens praksis*. Universitetsforlaget
- Hess, K. (2002), *Lehren, zwischen Belehren und Lernbegleitung. Didaktische Hintergründe und empirische Untersuchung zum Lehrverständnis und dessen Umsetzung im mathematischen Erstunterricht*. Abhandlung zur Erlangung der Doktorwürde der Philosophischen Fakultät der Universität Zürich (PDF fil)
- Holzer, T, Zahner, C., Brühwiler, Ch. (2004) Kompetenzen i Mathematik , PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft. *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft. Erster nationaler Bericht*. Bildungsmonitoring Schweiz. Bundesamt für Statistik (BFS) und Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK)
- Holzer, T., (2005). *PISA 2003 Einflussfaktoren auf die kantonalen Ergebnisse*, Bundesamt für Statistik
- Holzer, T (2005) personlig e-post 18.mai 2006
- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R.V., Roe A., Turmo, A. (2004). *Rett spor eller ville veier? Norske elevs prestasjoner i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2003*, Universitetsforlaget
- Kirke - og undervisningsdepartement (1987) *Mønsterplan for grunnskolen*. Oslo: Aschehoug
- Kirke- utdannings-og forskningsdepartement (1997). *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*. Oslo. KUF
- Klette, K. (2004). Lærerstyrt kateterundervisning fremdeles dominerende? Aktivitets- og arbeidsformer i norske klasserom etter Reform 97. i Klette [red.] *Fag og arbeidsmåter i endring? Tidsbilder fra norsk grunnskole*. Universitetsforlaget
- Knain, E. (2002). *Elevenes læringsvaner - Selvregulert læring som en viktig kompetanse på tvers av fag: Perspektiver og resultater*, Unipup AS
- Knain, E. (2000) *Selvregulert læring: CCC-instrumentes utforming og bakgrunn*
- Larcher S., Oelkers J. (2003) Diskusjonstemen. *Die besten Ausbildungssysteme. Thematischer Bericht der Erhebung PISA 2000* BSF/EDK, Neuchâtel, Bildungsmonitoring Schweiz
- Lie, S., Kjærnsli, M., Roe, A., Turmo, A., (2001). *Godt rustet for framtida? Norske 15-åringers kompetanse i lesing og realfag i et internasjonalt perspektiv*. ILS, Universitetet i Oslo. Norge
- Lie, S., Caspersen, M.L. (1999) *Innføring i SPSS. Mange gode råd og vink for nybegynnere*. Institutt fir lærereutdanning og skoleutvikling

Lindenskov, L. og Wedege, T.(2000) Numeralitet til hverdag og test - Om numeralitet som hverdagskompetence og om internationale undersøgelser af voksnes numeralitet i *skriftserien 2000 nr. 16*, Roskilde Universitetscenter

Moser, U., Berweger, S. (2003). *Lehrplan und Leistungen. Thematischer Bericht der Erhebung PISA 2000*, Bildungsmonitoring Schweiz. Bundesamt für Statistik(BFS) und Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK)

Moser, U., Berweger, S. (2004) Einflüsse des Bildungssystems und der Schulen auf die Mathematikleistung, *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft. Erster nationaler Bericht*. Bildungsmonitoring Schweiz. Bundesamt für Statistik(BFS) und Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK)

Niss M. og Jensen T.H., (2002), Kompetencer og matematiklæring. Ideer og inspirasjon til utvikling af matematikundervisning i Danmark, , *uddannelsesstyrelsens tæmahefte serie nr 18-2002*, Roskilde Universitetscenter

Nämneren (1995) *nr,1*, årg 22, s 28-29

OECD PISA (2003). *Fragebogen für Schülerinnen und Schüler, Test PISA 2003 Schweiz und Liechtenstein*, Deutsch Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK)

OECD PISA (2003). *Elevspørreskjema*, ILS, Universitetet i Oslo

Ramseier,E., Brühwiler, Ch.(2003), Herkunft, Leistung und Bildungschancen im gegliederten Bildungssystem: Vertiefte PISA-Analyse unter Einbezug der kognitiven Grundfähigkeiten, *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 25, (1)

Ramsden, P., (1999). *Strategier for en bedre undervisning*, Gyldendal boghandel,Nordisk forlag A/S, København

Rossier, C.Z., Berweger, S., Brühwiler, Ch., Holzer, Th., Myrta, M., Moser, U., Nicoli, M. (2004). *PISA 2003: Kompetenzen für die Zukunft. Erster nationaler Bericht*. Bildungsmonitoring Schweiz. Bundesamt für Statistik(BFS) und Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK)

Rossier, C.Z., (red) (2005). *PISA 2003. Kompetenzen für die Zukunft. Zweiter nationaler Bericht*. Bildungsmonitoring Schweiz. Bundesamt für Statistik(BFS) und Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK)

Schmidt, W.H., Jorde, D., mfl. (1996) *Characterizing pedagogical flow. An Investigation of mathematics and Science Teaching in Six Countries*. Kluwer academic publishers Dordrecht, Boston, London

Sjøberg, S., (red) (2001). *Fagdebattikk, Fagdidaktisk innføring i sentrale skolefag*, Gyldendal akademisk, Norge

Utdannings- og Forskningsdepartementet (2005) *Kunnskapsløftet, læreplaner for gjennomgående fag i grunnskolen og videregående opplæring. Læreplaner for grunnskolen* .miderltdig utgave. Utdanningsdirektoratet

Wittmann,E.Ch (2000) *Die Grundkonzeption von „Mathe 2000“ für den Mathematikunterricht in der Grundschule*, www.mathematik.uni-dortmund.de/didaktik/mathe2000/pubonline.html

Zahner, C., Meyer, A.H., Moser, U., Brühwiler, Ch., Vellacott, M.C., Huber, M., Malti, T., Ramseier, E., Wolter, S.C., Zutavern, M., (2002). *Für das Leben gerüstet? Die Grundkompetenzen der Jugendlichen - Nationaler Bericht der Erhebung PISA 2000*. Bildungsmonitoring Schweiz. Bundesamt für Statistik(BFS) und Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren (EDK)

Zimmermann, B.J. (2000) *Attaining Self-Regulation: A Social Cognitive Perspective*. I Boekaerts, Pintrich, Zeidner 2000, 2- 39)

Besøkte nettsted:

*Schweizerischer Bildungsserver SBS:

http://www.edk.ch/d/BildungswesenCH/framesets/mainBildungCH_d.html

www.edk.ch/PDF_Downloads/Bildungswesen_CH/Eurydice_02d.pdf

*EDK Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektionen

http://www.edk.ch/Start/mainStart_d.html

Jean Paul *Zitate zum Thema "lernt"*

<http://www.all4quotes.com/tagged-quotes/5389/>

