

**Institutt for statsvitenskap**  
**MASTER I STATSVITENSKAP HØSTEN 2018**  
**STV4020A: Forskningsmetode og statistikk**  
**Mandag 5. november, 4 timer**

**DEL 2: KORTSVARSOPPGAVER (75 p / ca. 180 min.)**

*Poengfordeling og karakterskala*

Følgende poenggrenser skal legges til grunn for karaktersetning på skoleeksamen (del 1 + del 2):

- A: 86-100 poeng    B: 71-85 poeng    C: 46-70 poeng
- D: 31-45 poeng    E: 16-30 poeng    F (ikke bestått): 0-15 poeng

**Oppgave 1 (totalt 8 p / ca. 19 min.)**

Å tolke det noen sa ved en bestemt anledning, er å (i) undersøke hva som ble sagt, og (ii) slutte seg til hva den som sa det, mente.

- a) Utdyp (i) (2,5 p)
- b) Utdyp (ii) (2,5 p)
- c) Hva er formålet med tolkning? (3 p)

a) *Utgangspunktet er et velbegrunnet utsagn om hva som ble sagt. Man trenger empirisk belegg for at ytringen har det og det innholdet – det vil (som regel) si belegg i form av visuell eller auditiv informasjon. Det kan dreie seg om annenhånds belegg, overlevert av en informant.*

b) *For å finne ut hva den sa det og det, mente, leter man etter en forklaring som dreier seg om hva hun la i det hun sa. Hva ville hun gi uttrykk for? Hvilken holdning (i vid forstand) vitner ytringen om? Hvilken forklaring (av dette slaget) er best? Det er snakk om abduktiv slutning, det vil si slutning fra innholdet i en ytring til innholdet i tankene som ligger bak den. Den slags slutning støtter seg gjerne på bakgrunnsantagelser av mange slag, for eksempel antagelser om den konvensjonelle betydningen av ord og talemåter.*

c) *Formålet er å finne ut hva den som sa det og det, virkelig mente, altså ta rede på sannheten om dette. I praksis vil dette si at man gjør så godt man kan med hensyn til (i) og (ii), fordi dette er den beste måten å finne sannheten på.*

## Oppgave 2 (totalt 17 p / ca. 41 min.)

- a) Hva er indre validitet? Hvilke trusler/feilkilder kan ha betydning for en undersøkelses indre validitet? (3 p)
- b) Truslene forbundet med indre validitet kan variere med ulike forskningsdesign og undersøkelsestyper. Velg tre av de følgende og diskuter kort slike trusler: Casestudie, kvalitativt intervju, komparativ design, statistisk design og eksperiment. (4 p)
- c) Adcock og Collier bruker 4 nivåer i deres diskusjon av forholdet mellom teori og empiriske data. Gjør rede for disse nivåene og illustrer med et eksempel. (5 p)
- d) Hva er induktiv og deduktiv hypotesegenerering? (2 p)
- e) Hva er et kvasi-eksperiment? Illustrer med et eksempel. (3 p)

*a) Indre validitet kan defineres slik (jfr. pensumbidraget til Lund): Kan det trekkes en holdbar slutning om at sammenhengen mellom uavhengig variabel (X) og avhengig variabel (Y) er kausal? Er X en årsak til Y slik variablene er operasjonalisert og uansett hvilke begreper de representerer? Indre validitet er altså en kausal relasjon mellom to sett av operasjonaliseringer.*

*Lund diskuterer en rekke trusler mot den indre validiteten. De fleste av disse er knyttet til eksperimentdesign og også - for mange av dem - panelundersøkelser.*

*På forelesningen er det lagt mest vekt på retningsproblemet (om den kausale effekten går fra X til Y eller motsatt), og det bør premieres hvis dette understrekes.*

*En bør få full uttelling hvis bare 2-3 av de andre truslene nevnes og beskrives kort. Disse er: historie, modning, testing, instrumentering, seleksjon, frafall, og atypisk kontrollgruppe.*

*b) Truslene forbundet med indre validitet kan variere med ulike forskningsdesign og undersøkelsestyper. Velg tre av de følgende og diskuter kort slike trusler: Casestudie, kvalitativt intervju, komparativ design, statistisk design og eksperiment. (4 p)*

*Hensikten med denne oppgaven er at kandidatene skal bruke kunnskap fra flere deler av kurset til diskusjonen. Nedenfor er kort nevnt noen relevante momenter for hver forskningsdesign. Det er naturlig at gode besvarelser tar utgangspunkt i hvordan indre validitet kan undersøkes ved de valgte designene og så diskuterer trusler med dette som utgangspunkt. Det er også naturlig at retningsproblemet tillegges størst vekt.*

*Casestudie: Her er prosess-sporing en metode for å trekke slutninger om årsaker og årsaksmekanismer. Prosess-sporing er en analyse der en forsøker å rekonstruere en kausal prosess som har funnet sted innenfor et case. Case-studiet skårer generelt høyt på indre validitet. En trussel kan være mangel på data for å undersøke forklaringer som kan avledes av teori.*

*Kvalitativt intervju: Her kan intervju brukes til å spørre om årsaker til relevante forhold (som for eksempel beslutninger/beslutningsprosesser). To trusler kan være at spørsmålene ikke er godt formulert og at den eller de som blir intervjuet, ikke husker eller ikke snakker sant. Intervjuer med flere relevante personer er derfor noe som styrker den indre validiteten.*

Komparativ design: Her er spørsmålet om årsaker sentralt. Truslene mot å trekke kausale slutninger er først og fremst forbundet med kausal overdeterminering, dvs at det er flere forklaringsvariabler som samvarierer perfekt med variasjon eller likheter i den avhengige variabelen. Innenfor QCA kan «motsigelser» være et problem, dvs. at ulike kombinasjoner av faktorer ikke skaper det samme utfallet.

Statistisk design: Her representerer kontrollen for andre variabler en klar fordel vedrørende den indre validiteten. Ved tverrsnittdata (data fra ett tidspunkt) er retningsproblemet en trussel. Dette problemet er i noen grad løst ved panelundersøkelser, men her er andre trusler relevante; som testing og frafall.

Eksperiment er den designen som vanligvis skårer høyest på indre validitet, særlig på grunn av retningsproblemet. Flere av de andre truslene kan imidlertid være tilstede, men for flere av dem kommer det an på hvordan eksperimentet er utformet (forekomsten av pretest, og ekte eksperiment eller kvasi-eksperiment).

c) De fire nivåene kan oppfattes som et rammeverk for å forstå målevaliditet.

Nivåene er (Adcock og Colliers engelske betegner i parentes):

1. Teoretisk begrep (background concept)

2. Teoretiske definert begrep (systematized concept) er en avklaring av hva som menes med det teoretiske begrepet.

3. Operasjonelt definert variabel (indicator) angir hvilke operasjoner som må utføres for å kunne måle begrepet; å knytte empiriske indikatorer til det teoretiske begrepet eller operasjonelle definisjoner for å klassifisere enheter.

4. Enhetenes skårer på indikatoren (scores for cases); skårer for enhetene på indikatoren/ene eller resultatene av kvalitative klassifiseringer

Et eksempel kan være det som er gjengitt nedenfor og som ble brukt på forelesningen:

1. Teoretisk begrep: Valgkanaldeltakelse

2. Teoretisk definisjon: Politisk aktivitet som er rettet mot å påvirke beslutninger på Stortinget, fylkesting og kommunestyre

Evt. mer spesifikt ved å nevne noen viktige typer av slik deltakelse (kjennetegnende teoretisk definisjon):

- Deltakelse ved valg (lokale og nasjonale)
- Gå på møter i forbindelse med valgkamp
- Være partimedlem og aktiv i et politisk parti
- Delta aktivt i valgkampen
- Ha politiske verv
- Rette på listene ved lokalvalg

3. Operasjonelle definisjoner: Konkrete spørsmål og svaralternativer i en survey for hver av disse aktivitetene.

Et eksempel kan være:

«Er du fortiden betalende medlem av et politisk parti» med svaralternativene «ja» og «nei».

4. Anvendelse av indikatorene ved å gi enhetene (her respondentene) verdier på dem.

d) Induktiv hypotesegenerering betyr at en bruker tidligere funn eller observasjoner for å bygge opp hypoteser.

NB! Induktiv hypotesegenerering er ikke det samme som en induktiv forskningsstrategi der en ikke har noen klare hypoteser i utgangspunktet. Besvarelser som blander disse forhold sammen, skal ikke få poeng.

Deduktiv hypotesegenerering innebærer at en avleder hypoteser ut fra slutninger fra teori.

e) Et eksperiment kjennetegnes av:

A) At enhetene inndeles i to eller flere grupper ved tilfeldig tildeling («random assignment»), slik at de blir mest mulig like hverandre

B) Eksperimentgruppen utsettes for minst én eksperimentell variabel (tiltaksvariabel) som kontrollgruppen ikke utsettes for.

I et kvasi-eksperiment er B) tilstede, men ikke A).

Et generelt eksempel som ble brukt på forelesninger, kan være:

Tilstanden på et politikkområde (og eventuelt andre relevante variabler) i ulike kommuner måles ved  $t_1$ .

Noen kommuner gjennomfører en reform som tar sikte på å endre tilstanden på politikkområdet. Denne reformen gjennomføres ikke i andre kommuner. Kommunene i de to gruppene er ikke valgt ved tilfeldig tildeling. Tilstanden ved  $t_1$  på avhengig variabel (og eventuelt andre relevante variabler) er altså kjent for alle disse kommunene.

De to typene av kommuner måles på samme variabler ved  $t_2$  (en tid etter at reformen er gjennomført).

Eventuelle endringer i forskjellene mellom kommunene kan tolkes som en effekt av reformen.

### Oppgave 3 (totalt 7 p / ca. 17 min.)

Anta at det er gjennomført en undersøkelse av den politiske interessen blant studenter ved norske universiteter. Undersøkelsen bygger på et enkelt tilfeldig utvalg. I analysen er politisk interesse avhengig variabel og kjønn og politisk orientering uavhengige variabler. Et sentralt spørsmål som analysen skal belyse, er samspill mellom kjønn og politisk orientering.

- 1) Politisk interesse er operasjonalisert med en indeks på tilnærmet intervallnivå fra 1 (liten) til 7 (stor).
- 2) Kjønn er kodet kvinne (0) og mann (1).
- 3) Politisk orientering er operasjonalisert i kategoriene venstre (1), sentrum (2) og høyre (3).

Analysen er utført med OLS-regresjon og politisk orientering er representert med dummy-variabler. Tabell 1 viser et utsnitt av datamatriksen for undersøkelsen.

Tabell 1. Utsnitt av datamatriksen for tre enheter.

Idnr	Interesse, Y	Kjønn, X <sub>1</sub>	Politisk orientering, X <sub>2</sub>	Politisk orientering, dummyvariabler		
				Venstre, D <sub>1</sub>	Sentrum, D <sub>2</sub>	Høyre, D <sub>3</sub>
1	2.9	0	2			
2	2.6	1	1			
3	3.2	0	2			

- a) Hvilke verdier skal de tre respondentene ha på dummy-variablene D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> og D<sub>3</sub>? Begrunn svaret. (2 p)

Regresjonsmodellen ble estimert på grunnlag av N = 990 studenter og med venstreorientering som referansekategori. Alle koeffisientene er signifikante på 5 % nivå med tohalet test. Estimert modell:

$$\tilde{Y} = 2.70 - 0.20 \cdot X_1 - 0.15 \cdot D_2 - 0.20 \cdot D_3 + 0.25 \cdot (X_1 \cdot D_2) + 0.30 \cdot (X_1 \cdot D_3)$$

- b) Hvordan skal koeffisienten til kjønn tolkes? (2 p)
- c) Hva blir koeffisienten til kjønn for sentrumsorienterte studenter? Begrunn svaret. (3 p)

a) Hver dummy-variabel skal kun ha verdiene 0 og 1.

D<sub>1</sub> skal ha koden 1 når X<sub>2</sub> har verdien 1 (venstre) og null ellers, altså kodene 0, 1 og 0 for hhv. idnr 1, 2 og 3.

D<sub>2</sub> skal ha koden 1 når X<sub>2</sub> har verdien 2 (sentrum) og null ellers, altså kodene 1, 0 og 1 for hhv. idnr 1, 2 og 3.

D<sub>3</sub> skal ha koden 1 når X<sub>2</sub> har verdien 3 (høyre) og null ellers, altså kodene 0, 0 og 0 for hhv. idnr 1, 2 og 3.

b) Den estimerte regresjonsmodellen:  $\tilde{Y} = 2.70 - .15 \cdot D_2 - .20 \cdot D_3 + (-.20 + .25 \cdot D_2 + .30 \cdot D_3) \cdot X_1$

*Kjønns-koeffisienten  $-.20$  gjelder når  $D2 = 0$  og  $D3 = 0$ , altså for venstreorienterte studenter. Koeffisienten indikerer dermed at politisk interesse avtar med  $.20$  skalaenheter for venstreorienterte kvinnelige til venstreorienterte mannlige studenter.*

*c) Den estimerte regresjonsmodellen:  $\tilde{Y} = 2.70 - .15 \cdot D2 - .20 \cdot D3 + (-.20 + .25 \cdot D2 + .30 \cdot D3) \cdot X1$*

*Sentrumsorienterte studenter vil si at  $D2 = 1$  og  $D3 = 0$ .*

*Kjønnskoeffisienten blir dermed:  $-.20 + .25 \cdot 1 + .30 \cdot 0 = .05$  for sentrumsorienterte studenter.*

#### Oppgave 4 (totalt 11 p / ca. 26 min.)

Gjør rede for følgende begreper i forbindelse med faktoranalyse:

a) Unike faktorer (2,5 p)

b) Faktorladninger (2,5 p)

Illustrer svarene på a) og b) med én og samme kausalsmodell (1 p)

c) Kumulativ forklart varians (2,5 p)

d) Faktorkompleksitet (2,5 p)

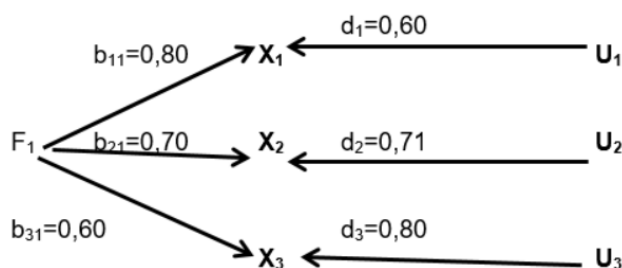
a) Faktorer ( $U$ ) som bare forklarer varians i én observert variabel. En kan skille mellom to komponenter i de unike faktorene a) spesifikk varians (for en gitt  $X$ ) og b) målefeil.

b) Begrepet referere vanligvis til standardiserte korrelasjoner ( $b$ ) mellom en faktor ( $F$ ) og en observert variabel ( $X$ ) i en ortogonal faktorløsning.

Begrepet brukes også om koeffisientene i faktormatrisen for skjeve løsninger. Besvarelser som nevner dette, svarer korrekt hvis de også har med avsnittet ovenfor, men det er i orden og skal gi full uttelling hvis bare forrige avsnitt er inkludert.

Figuren nedenfor er et eksempel på en faktormodell som viser forholdet mellom fellesfaktoren ( $F_1$ ), faktorladningene (de tre  $b$ 'ene), de observerte variablene ( $X$ 'ene) og de unike faktorene ( $U$ 'ene).

En faktormodellen



c) Den andelen av den samlede variansen som flere fellesfaktorer forklarer i de observerte variablene.

d) Begrepet referer til antall faktorer som en gitt observert variabel har betydelige faktorladninger på. Faktorkompleksiteten er lav eller høy ut fra hvor mange faktorer den/de observerte variablene lader på.

### Oppgave 5 (totalt 12 p / ca. 29 min.)

Et statsvitenskapelig forskningsbidrag undersøkte hva som skal til for å avslutte en borgerkrig. Forskeren fant ut at det er tre absolutte forutsetninger: (i) Kommunikasjon mellom partene, (ii) vilje til å endre politikk og (iii) at det etableres et minimum av tillit mellom partene. Du skal gjennomføre en casestudie av borgerkrig for å teste gyldigheten til denne teorien.

- a) Si at du skal velge én enkelt case. Formålet ditt er å forsøke å falsifisere teorien. Hvilken strategi for casevalg vil være mest formålstjenlig? Hvilke sentrale egenskaper har din valgte case, og hvilken slutning vil du ønske å trekke? (4 p)
- b) Du er særlig opptatt av betydningen av tillit som forutsetning for å avslutte borgerkrig. Du skal teste denne delen av teorien spesielt ved å velge to case for en sammenlignende analyse. Hvilken strategi for case-valg vil du bruke? Hvilke egenskaper har de to casene dine, og hvilken slutning vil du ønske å trekke? (4 p)
- c) Si at du velger å studere en case der det er åpenbart at en borgerkrig ble avsluttet selv om det ikke var kommunikasjon mellom partene i det hele tatt. Hvilken strategi for case-valg gjør det relevant å velge en slik case? Hva er formålet med en slik studie, og hvilken slutning vil du ønske å trekke? (4 p)

*a) I dette tilfellet vil det passe å velge en case som er «most likely». Dette innebærer å finne en case hvor borgerkrigen ikke ble avsluttet, selv da alle forutsetningene kom på plass – altså at det observeres både kommunikasjon mellom partene, villighet til å endre politikk og at det etableres et minimum av tillit mellom partene. Hvis teorien ikke predikerer korrekt selv under ideelle omstendigheter, svekkes troverdigheten.*

*Noen studenter vil antagelig resonnerer rundt bruken av et «least likely»-design. Formålet er da å styrke teorien ved å presse den til det ytterste, altså å vise at borgerkrigen ble avsluttet selv om alle forutsetninger talte imot det – bortsett fra forklaringsfaktoren(e) som følger av teorien. Denne strategien er ikke forenelig med formålet det spørres etter her, nemlig å falsifisere teorien – å vise at den ikke er gyldig.*

*(b) Her vil du ha to temmelig like case, hvor borgerkrig ble avsluttet i den ene, men ikke i den andre, selv om mulighetene var til stede for å slutte fred. Den eneste betydelige forskjellen mellom dem, er at i den ene var det tillit mellom partene. Med andre ord har vi å gjøre med en «most similar systems design».*

*Det kan også argumenteres for at valget av case ikke bør legge til grunn bestemte verdier på avhengig variabel, men i stedet fokusere på den aktuelle uavhengige variabelen: tilstedeværelse av tillit mellom partene. I så fall kan det tenkes at du vil ønske å velge to case som (i) har lik score på andre relevante uavhengige variable og (ii) representerer hvert sitt ytterpunkt på tillitsvariabelen.*

*Slutningen man vil ønske å trekke fra studien er at forskjellen mellom dem (fredsslutning vs. fortsatt borgerkrig) kan tilskrives forskjellen på tillitsvariabelen de to casene imellom.*



c) Det mest opplagte svaret er at dette er en «crucial case» / «influential case design», hvor formålet er å falsifisere teorien. Caset viser i alle fall at kommunikasjon mellom partene ikke er en nødvendig betingelse. Casestudien vil kunne dokumentere at partene sluttet fred til tross for manglende kommunikasjon og vil forhåpentligvis kunne si oss hvorfor dette var mulig.

Det kan imidlertid også argumenteres for at dette er en «deviant case design», hvor formålet er å videreutvikle teorien gjennom å etablere tilleggsforutsetninger og nyanser som bør inkorporeres i teorien. Kanskje caset viser at kommunikasjon mellom partene bare er en nødvendig betingelse under visse omstendigheter (jf tidligere studier), og at disse omstendighetene ikke er til stede her. Dersom studenten argumenterer godt for en slik tolkning, bør også dette kunne gi full uttelling.

### Oppgave 6 (totalt 12 p / ca. 29 min.)

En forsker er interessert i hva som kan forklare hvorfor folk blir med i militante islamistiske bevegelser. Hun gjennomfører en spørreundersøkelse i Mali. Resultatene fra en logistisk regresjon er oppgitt i tabell 2.

Den avhengige variabelen (holdning til militante islamistiske grupper) er målt med en dikotomi der respondenter som svarer ja på spørsmålet ‘Vurderer du å bli med i en militant islamistisk gruppe?’, gis høy verdi (1). De uavhengige variablene forskeren er mest interessert i, er respondentenes svar på et spørsmål om hvorvidt Malis straffelovgivning bør bygge på sharia (0 = nei, 1 = ja) og deres tillit til regjeringen.

Som kontrollvariabler inkluderer hun alder, et sett dummyvariabler for levekår (kategorier: bra, dårlig, hverken bra eller dårlig) og dikotome variabler for utdanning (0 = ingen fullført utdanning, 1 = fullført laveste nivå eller høyere), kjønn (0 = kvinne, 1 = mann) og opplevd sikkerhet (0 = føler seg ikke trygg i nærområdet om kvelden, 1 = føler seg trygg).

Tabell 2. Logistisk regresjon av holdning til militante islamistisk grupper

	<i>b</i>	<i>e<sup>b</sup></i>
Ønsker sharia: Ja	0.718 (0.116)	2.05
Tillit til regjeringen	-0.565 (0.006)	0.57
Sikkerhet: Føler seg trygg	0.637 (0.270)	1.89
Levekår: Bra	-1.454 (0.010)	0.23
Levekår: Dårlig	-1.049 (0.040)	0.35
Utdanning: Mer enn ingenting	-2.424 (0.021)	0.09
Alder	0.054 (0.571)	1.06
Alder <sup>2</sup>	-0.001 (0.466)	1.00
Kjønn: Mann	0.790 (0.087)	2.20
Konstant	-3.094 (0.130)	0.05
N		1184
Pseudo R <sup>2</sup>		0.129
LR-test		28.3 (0.0009)

p-verdi i parentes. LR-testen sammenlikner med nullmodell.

Referansekategori for levekår: ‘Hverken bra eller dårlig’.

- a) Hva forteller tabell 2 oss om sammenhengen mellom levekår og sannsynligheten for å vurdere å bli med i en militant islamistisk gruppe? Begrunn svaret. **(3 p)**
- b) Hva forteller tabell 2 oss om sammenhengen mellom alder og det å vurdere å bli med i en islamistisk gruppe? Begrunn svaret. **(2 p)**
- c) Hva forteller tabell 2 oss om styrken/størrelsen på sammenhengen mellom tillit til regjeringen og det å vurdere å bli med i en militant islamistisk gruppe? **(2 p)**
- d) Hva forteller tabell 2 oss om modelltilpasningen til regresjonsmodellen? **(3 p)**
- e) Forskeren regner ut at arealet under ROC-kurven for regresjonsmodellen i tabell 2 er 0.785. Hvis hun tar tillits-variabelen ut av modellen er arealet 0.721. Hvordan vil du tolke dette resultatet? Begrunn svaret kort. **(2 p)**

- a) *Tabell 1 viser at sannsynligheten for å vurdere å bli med i en militant islamistisk gruppe er lavere blant både respondenter med gode levekår og respondenter med dårlige levekår sammenliknet med respondenter som svarer at deres levekår er hverken gode eller dårlige. Dette vet vi fordi estimatene for begge dummyvariablene er signifikante ( $p < 0.05$ ) og negative. Nøyaktig hvor mye lavere sannsynligheten er kan imidlertid ikke leses direkte ut av tabellen. Poenguttelling: Dersom kandidaten tolker oddsraten eller logoddsraten som endring i sannsynlighet gis maksimalt 1 poeng (for å tolke fortegn og signifikans riktig).*
- b) *Undersøkelsen finner ingen statistisk signifikant sammenheng mellom de to, hverken lineær, ettersom estimatet for alder er ikke signifikant (1 p), eller kurvelineær, ettersom annengradsleddet er ikke signifikant (1 p).*
- c) *Sammenhengen er signifikant og negativ. God besvarelse tolker i tillegg oddsraten substansielt: En skalaenhet økning i tillit til regjeringen svarer til 0.57 ganger så høy odds (dvs. 43 prosent lavere odds) for å vurdere å bli med i en militant islamistisk gruppe, kontrollert for de andre uavhengige variablene i modellen. Poenguttelling: Å tolke logoddsraten (b) i stedet for oddsraten gir maks 1.5 poeng. Dersom kandidaten glemmer å legge på 'kontrollert for...' trekkes 0.5 poeng. Dersom kandidaten regner ut sannsynligheter (riktig) i stedet for å tolke oddsraten gir dette full uttelling, men det er ikke påkrevd.*
- d) *Her bør kandidaten tolke både Pseudo R2 og LR-testen. Pseudo R2 forteller oss at modellen forklarer/predikerer en del av variasjonen i avhengig variabel, men langt fra alt, ettersom den er mye nærmere 0 enn 1 (1.5 poeng). Den kan imidlertid ikke tolkes som at de uavhengige variablene forklarer 12 prosent av variasjonen i den avhengige variabelen. LR-testen er signifikant, noe som betyr at modell 1 er signifikant bedre tilpasset datamaterialet (predikerer/forklarer avhengig variabel signifikant bedre) enn en modell uten uavhengige variabler (nullmodell) (1.5 poeng).*
- e) *Arealet under ROC-kurven er et alternativt mål på modelltilpasning. Jo nærmere 1, jo bedre er modelltilpasningen, dvs. jo bedre predikerer de uavhengige variablene enhetenes verdi på den avhengige variabelen. Jo nærmere 0.5, jo dårligere er modelltilpasningen. Det at arealet under ROC-kurven er større (nærmere 1) i modellen*

*med tillitsvariabelen enn i modellen uten den tyder på at det å ta med tillitsvariabelen i modellen forbedrer vår evne til å forutsi/predikere om respondentene har vurdert å bli med i en militant islamistisk gruppe. Det er ikke nødvendig å beskrive logikken målet bygger på for å få full uttelling her.*

### **Oppgave 7 (totalt 8 p / ca. 19 min.)**

I flernivåanalyse brukes det blant annet modeller der konstantleddet og koeffisientene til en eller flere av de uavhengige variablene kan variere («random intercepts-random slopes»-modeller).

- a) Skriv en ligning for å illustrere en slik flernivå-modell med en uavhengig variabel på nivå 1 og en uavhengig variabel på nivå 2. **(2p)**
- b) Redegjør kort for de ulike komponentene i ligningen. **(3 p)**
- c) Hvilke nivå 2-varianser estimeres i denne flernivå-modellen, og hva betyr de? **(3p)**

$$a) y_{ij} = B_0 + B_1 X_{1ij} + B_2 X_{2j} + u_{0j} + u_{1j} X_{1ij} + e_{ij}$$

*Trekk fra 0,5 poeng for hver av de syv komponentene (seks på ligningens høyreside) som er vesentlig feil. (Dersom kandidaten har fire eller flere komponenter feil, blir uttellingen altså 0 poeng.)*

*NB: Vær sjenerøse i bedømmingen av notasjon. Den varierer mellom ulike typer litteratur og dermed også mellom forelesning og endel litteratur. Viktigst er at kandidaten viser at hun forstår modellene snarere enn å ha fått hvert eneste subscript rett. Notasjonen ovenfor er den som er brukt på forelesninger. Men andre typer av notasjon forekommer altså og bør aksepteres.*

*b)  $y_{ij}$ : Verdien på avhengig variabel for en gitt enhet i en gitt nivå II-kontekst.*

*$B_0$ : konstantleddet; en estimert verdi som er den samme for alle enheter i analysen.*

*$B_1 X_{1ij}$ : Estimert effekt ( $B_1$ ) av en uavhengig variabel ( $X_{1ij}$ ) som varierer mellom enheter på nivå I.*

*$B_2 X_{2j}$ : Estimert effekt ( $B_2$ ) av en uavhengig variabel ( $X_{2j}$ ) som varierer mellom "nivå II-kontekster" (alle enheter i en kontekst har samme verdi på denne variabelen), kontrollert for variabel  $X_{1ij}$  på nivå I.*

*$u_{0j}$ : Et av to restledd på nivå II i modellen. Den "korrigering" (oppover eller nedover) av konstantleddet  $B_0$  som kreves for å få konstantleddet for en spesifikk nivå II-kontekst.*

*$u_{1j} X_{1ij}$ :  $u_{1j}$  er det andre restleddet på nivå II i modellen. Den "korrigering" (oppover eller nedover) av den gjennomsnittlige effekten av  $B_1$  som kreves for å få effekten av  $X_{1ij}$  for en spesifikk nivå II-kontekst.*

*$e_{ij}$ : restleddet på nivå I: Avviket for en gitt nivå I-enhet fra det som modellen ellers predikerer.*

*Trekk fra 0,5 poeng for hver av de syv komponentene som er forklart vesentlig feil.*

c) Nivå 2-varianser som estimeres i modellen:

- *sigma-kvadrat  $u_0$ : Et samlet mål på hvor stor spredning det er mellom nivå II-kontekster i de "korrigeringer" av konstantleddet  $B_0$  som kreves for å få konstantleddet for en spesifikk nivå II-kontekst. Altså: Hvor mye varierer konstantleddet mellom nivå II-kontekster?*
- *sigma-kvadrat  $u_1$ : Et samlet mål på hvor stor spredning det er mellom nivå II-kontekster i de "korrigeringer" av den gjennomsnittlige effekten av  $B_1$  som kreves for å få effekten av  $X_{1ij}$  for en spesifikk nivå II-kontekst. Altså: Hvor mye varierer effekten av  $X_{1ij}$  mellom nivå II-kontekster?*

*1,5 poeng for hver av de to som er korrekt.*