



UiT Norges arktiske universitet

Det helsevitenskapelige fakultet – Institutt for psykologi

Intelligens og rasjonalitet: effekten av flytende intelligens på kognitiv refleksjon

Intelligence and rationality: The effect of fluid intelligence on cognitive reflection

Vetle Andersen

Hovedoppgave for profesjonsstudiet i psykolog, PSY-2901

Våren 2020

Veileder: Susanne Wiking

Forord

Det å finne ut hva man skal skrive en hovedoppgave om er ikke lett. Og når man først får bestemt seg for et tema, så er det å finne en veileder som også er interessert i tema man har valgt enda en utfordring. Derfor følte jeg meg heldig som både fikk skrive om noe jeg lenge har interessert meg for, nemlig intelligens, og i tillegg fikk en veileder som har lang erfaring med intelligens som fagfelt; Susanne Wiking. Hun introduserte meg for boken "What Intelligence Test Miss" av Keith Stanovich, som omhandler forholdet mellom intelligens og rasjonalitet, og sådde et frø som skulle slå blomst i form av denne hovedoppgaven. Rasjonalitet ble fort et interessefelt for meg personlig, noe som jeg kommer til å fortsette å fordype meg i etter denne hovedoppgaven er levert.

Ut over det å ha satt meg på rett kurs med spennende litteratur var Susanne også behjelpelig med valg av tester, testprosedyrer, veiledning rundt analyser, statistikk og korrekturlesing, og ikke minst motiverende ord når jeg kun så svakheter knyttet til eget arbeid. Derfor vil jeg rette en spesiell takk til henne. Rekruttering, testing, databehandling, analyser, litteratursøk og skrivearbeid ble utført av meg. Til slutt vil jeg takke alle deltakerne som tok seg tiden til å bli med i mine to studier, og familien min som tok hensyn til at skriveprosessen tidvis er uforståelig treg.

NB: Hovedoppgaven er fortrinnsvis formatert etter 7. utgave av APA, da det var noe uklart hvilken utgave vi skulle bruke.

Sammendrag

De siste tiårene har det vært gjort et forsøk på å tydeliggjøre skillet mellom intelligens og rasjonalitet, og det kommer stadig ny forskning som viser hvordan tilsynelatende høyt intelligente personer tar ufornuftige og irrasjonelle valg. For å se på mulige forklaringer på dette er det i denne hovedoppgaven gjort studier på utvalg fra to forskjellige populasjoner. I begge studiene ble flytende intelligens sett opp mot et mye brukt mål på rasjonalitet, nærmere bestemt en utvidet versjon av Cognitive Reflection Test (CRT). Faktorer som kjønn, tidligere kjennskap til spørsmålene på testen, kunnskap om rasjonalitet som fagfelt, opplevd vanskelighetsgrad og følelsesmessig innstilling til matematikk, ble inngående undersøkt.

I tråd med tidligere forskning viser resultatene en moderat korrelasjon mellom CRT og intelligens. Av variablene vi undersøkte viser nivået av intelligens seg å være det som best predikerer prestasjon på CRT, og prestasjon på CRT det som best predikerer nivå av intelligens. Vi fant også at tidligere kjennskap til spørsmålene på CRT forklarte en statistisk signifikant andel av variasjonen i CRT-skår hos personer med høy IQ, men ikke hos et student-utvalg. Disse funnene, og den manglende forklaringsevnen til de resterende variablene, diskuteres.

Nøkkelord: intelligens, flytende intelligens, rasjonalitet, kognitiv refleksjon, heuristikk og skjevheter

Intelligens og rasjonalitet: effekten av flytende intelligens på kognitiv refleksjon

I 2009 kom den amerikanske professoren i psykologi Keith E. Stanovich ut med boken "What Intelligence Tests Miss – The Psychology of Rational Thought" (Stanovich, 2009). Her oppsummerer han over 20 år med forskning på rasjonalitet og resonnering. Budskapet i boka er at intelligens har fått et noe ufortjent rykte for å være den overordnede kognitive kapasiteten og årsaken til all "god tenkning". Og at som følge av dette har intelligenstester blitt sett på som det definitive målet på smarthet, fornuft og rasjonalitet (Stanovich, 2009). Noe av forklaringen på hvorfor det har blitt sånn, er at begrepet intelligens i seg selv er vanskelig å definere, selv blant psykologer og forskere. I 1994 samlet 52 av totalt 131 inviterte intelligensforskere seg og signerte en felles definisjon av begrepet intelligens (Gottfredson, 1997), som lyder slik:

En meget generell mental kapasitet som, blant andre ting, innbefatter evnen til å resonnerer, planlegge, løse problemer, tenke abstrakt, forstå kompliserte ideer og rask læring og evnen til å lære av erfaring. Det er ikke bare boklig lærdom eller en snever akademisk ferdighet, eller bare ferdigheter til å ta tester i sin alminnelighet. Det er heller en bredere og mer dyptgående kapasitet til å forstå omgivelser, skjønne poenger, se sammenhenger og finne ut hvordan man skal handle i gitte situasjoner. (Oversettelse hentet fra Sundet, 2015, s. 21)

Dette er en såkalt vid definisjon av begrepet intelligens. Problemet med en slik bred forståelse av intelligens er at den gjør det vanskelig å finne felles kvantifiserbare mål som dekker hele konseptet, for eksempel når man skal teste et individs nivå av intelligens. Andre forskere velger derfor å gå for en snever definisjon, og definerer gjerne intelligens som "den egenskapen som intelligenstester måler" (Sundet, 2015, s. 144). Stanovich (2009) bruker akronymet MAMBIT: the mental abilities measured by intelligence tests.

Hva måler så intelligenstestene? En fullstendig utredning av intelligenstestens historie er det ikke rom for i denne oppgaven (se Sundet, 2015 og Teigen, 2015 for grundig

gjennomgang), men som et resultat av utvikling av intelligenstester og faktoranalyse konkluderte Charles E. Spearman (1927) for nesten hundre år siden at det finnes en generell kognitiv kapasitet *g*, som også betegnes som generell intelligens. Denne kan ikke måles direkte, men dukker opp som en underliggende faktor når man sammenligner diverse tester på mentale og kognitive evner. Senere utviklet Raymond Cattell og hans student John L. Horn teorien om at *g*-faktoren kan deles opp i flytende og krystallisert intelligens (Cattell 1963; Horn & Cattell, 1966), en inndeling som brukes den dag i dag (Sundet, 2015). Til slutt ble strukturen med *g*-faktoren og flytende og krystallisert intelligens kombinert med John B. Carrolls tre-stratum teori hvor flere og snevrere kognitive evner (bl.a. korttids- og langtidshukommelse, prosesseringshastighet og auditiv prosessering) ble inkludert i en modell med tre nivåer, hvor *g*-faktoren er den øverste, bakenforliggende faktoren (Carroll, 1993). Denne såkalte Cattell–Horn–Carroll (CHC) teorien er en av de mer anerkjente og vitenskapelig aksepterte teoriene på menneskers kognitive evner (Kaufman, 2009).

Blant intelligenstestene som fortsatt videreutvikles og brukes er Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS), den mest brukte blant psykologer i Norge. En undersøkelse gjort i 2009 fant at 51% av psykologer og 85% av nevropsykologer bruker WAIS i sin daglige praksis (Hestad & Egeland, 2011). WAIS, nå i sin fjerde utgave (WAIS-IV), består av en rekke forskjellige typer tester, som blir gruppert i fire indekser som mer eller mindre tilsvarende krystallisert intelligens, flytende intelligens, prosesseringshastighet og kortidsminne som man finner i CHC-teorien. En annen mye brukt intelligenstest er Ravens matrisetest (Raven et al., 1998). I den samme undersøkelsen som nevnt over rapporterte 28% av psykologer, og 61% av nevropsykologer, at de bruker en eller annen versjon av Ravens matriser i sin praksis. Dette er en test som i prinsippet skal være uavhengig av kultur, leseferdigheter og kunnskapsnivå, og blir sett på som et mål på flytende intelligens (Kaufman, 2009; Silverman, 2009; Sundet, 2015). En snever definisjon av intelligens vil da inneholde spesielt flytende og krystallisert intelligens,

samt tidvis også arbeidsminne og prosesseringshastighet. Følgelig vil det være nettopp disse målene som vil brukes i intelligensforskning, og generelt når man ellers måler intelligens, og misforståelser kan derfor fort oppstå hvis mottakerne av forskningsbudskapet forstår intelligens ut ifra den brede definisjonen. Det er her Stanovich sin kritikk kommer inn; vi kan ikke si at en intelligent person er en rasjonell og fornuftig person som tar kloke avgjørelser og handler målrettet i gitte situasjoner om det ikke er det vi måler når vi måler intelligens (Stanovich, 2009), selv om det gjerne er slik vi ser for oss en intelligent person. Vi kan ikke bedømme en persons globale kognitive evner ved hjelp av tester som kun måler visse kognitive elementer, spesielt ikke når forskningen har vist at en persons prestasjon på intelligenstester ikke nødvendigvis korrelerer med rasjonalitet, visse typer resonnering eller beslutningstaking, for å nevne noe (Stanovich & West, 2008; Toplak, West & Stanovich, 2011; Kahneman, 2012). Begrepet *dysrationalia* er foreslått som en benevnelse for fenomenet hvor intelligente individer konsekvent tar dårlige, irrasjonelle avgjørelser (Stanovich, 1993). Og en debatt har oppstått omkring rasjonalitet som et eget konsept, og om dette er en kognitiv kapasitet som bør skilles fra intelligens. Det har til og med blitt fremmet en ide om å utvikle verktøy for å kunne beregne en rasjonalitetskvotient (RQ) på samme linje som man gjør med intelligenskvotient (IQ; Stanovich et al., 2016). Dermed er det behov for en definisjon av rasjonalitet.

Rasjonalitet, slik man ser på det i psykologisk forskning, deler man gjerne inn i epistemisk rasjonalitet og instrumentell rasjonalitet. Med det første mener man hvordan et individs oppfatning av verden stemmer med virkeligheten. Instrumentell rasjonalitet defineres som å "oppføre seg i verden på en slik måte at du får akkurat det du mest ønsker deg, gitt ressursene (fysiske og mentalt) som er tilgjengelige for deg" (Stanovich et al., 2016, s. 6; min oversettelse). Det å være rasjonell vil dermed si at man har en korrekt oppfatning av hvordan verden fungerer, og at man vet hvordan man skal handle for å oppnå det man ønsker ut ifra denne kunnskapen.

For å kunne forklare hvorfor noen tar gode, velreflekterte og rasjonelle avgjørelser oftere enn andre, har det blitt foreslått en toprosess-teori for kognitiv resonnering og beslutninger (Epstein, 1994; Evans, 2007; 2011; Evans & Stanovich, 2013; Stanovich & West, 2000). Denne måten å tenke på ble popularisert av Daniel Kahneman (2012) i boken "Tenke fort og langsomt". Kort fortalt går teorien ut på at vi behandler informasjon ved hjelp av to forskjellige kognitive *systemer*. Det første systemet, gjerne referert til som System 1, blir sett på som det automatiske systemet. Det hjelper oss ta kjappe avgjørelser ut ifra tidligere erfaringer og tommelfingerregler; det krever lite kognitiv energi og kan vurderer flere biter med informasjon på en gang. For eksempel om man skal bedømme om en person er sint eller glad, man skal velge potetgull i butikken når man likevel alltid kjøper favoritten eller hvis man blir presentert med et veldig lett regnestykke (2+2). Det er overlærte handlinger som gir det ønskede utfallet uten anstrengelser. Det andre systemet, System 2, er det motsatte. Det er tregt, krever mye kognitive ressurser og klarer kun å gjøre én ting om gangen. System 2 kobles inn når avgjørelsen som skal tas er kompleks eller ukjent, slik at System 1 ikke har et automatisk svar klart, for eksempel når man skal kjøpe hus, beregne sannsynligheten for at man blir smittet av en sykdom eller skal regne ut et vanskelig regnestykke (374*83). For å oppnå det beste resultatet er man nødt til å stoppe opp og tenke seg om, kanskje innhente informasjon og sammenligne forskjellige alternativer. En simpel måte å se på det på er at System 1 er intuitivt og ubevisst, mens System 2 er analytisk og bevisst. Så langt, så godt! Problemene oppstår når System 1 tar avgjørelser som burde blitt tatt av System 2, eller retttere sagt når et forslag til svar eller avgjørelse automatisk dukker opp i situasjoner som trenger grundigere gjennomtenkning, og vi velger å stole på de intuitive impulsene fra System 1. Så med mindre rasjonelle avgjørelser har blitt en vane, dvs automatisert, så er de avhengig av at System 2 kommer på banen.

Denne tendensen til å stole blindt på System 1 og dermed ende opp med å ta ikke-optimale avgjørelser er noe som har blitt vist gang på gang i forskning på beslutningstaking

(Kahneman, 2012; Kahneman & Frederick, 2002; Primi et al., 2016; Stupple et al., 2013; Treversky & Kahenman, 1974, 1981, 1983; Toplak et al., 2011, 2014; West et al., 2012). Den logiske forklaringen på hvorfor dette skjer blir foreslått til å være at vi som evolusjonære vesener har utviklet oss til å spare på energi så langt det lar seg gjøre, og at vi derfor tar kognitive snarveier for å slippe kostnadene det krever å gjøre grundigere analyser (Shah & Oppenheimer, 2008). En annen teori er at vi ubevist bytter ut komplekse problemstillinger vi ikke automatisk har en løsning på med enklere, mer tilgjengelig problemstilling og heller svarer på den, og at vi ikke er klar over at dette byttet skjer (Kahneman & Frederick, 2002). Disse snarveiene benevnes som heuristikker og skjevheter (heuristics and biases; Kahneman, 2012). Både heuristikker og skjevheter kan deles inn i forskjellige typer effekter, avhengig av hvordan de fungerer. Når vi skal estimere sannsynligheten for at en hendelse inntreffer blir vi påvirket av hvor lett det er å erindre den type hendelser (tilgjengelighets-heuristikken) og i hvilken grad tanken på hendelsen aktiverer følelsene våre (affekt-heuristikken). Skal vi, for eksempel, vurdere sannsynligheten for om en person er kriminell tar vi utgangspunkt i om personen stemmer overens med vår stereotypiske forestilling av en kriminell (representativ-heuristikken), eller personens utseende og andre karakteristikk (glorie-effekten) og lar vær å ta med den grunnfrekvensen til kriminalitet (base rate neglekt) i våre beregninger (Kahenman & Tversky, 1974, Kahenman, 2012). Vi tenker at to ting er mer sannsynlig enn de samme to tingene hver for seg, hvis vi synes tingene hører sammen (Tversky & Kahneman, 1983). Estimerer blir også påvirket av hvordan spørsmålet blir formulert og av irrelevant informasjon som blir presentert sammen med spørsmålet (framing- og anker-effekten; Tversky & Kahneman, 1981). Andre skjevheter som har blitt vist, er at vi har en tendens til å søke informasjon som støtter vår mening om et tema, legge større vekt på argumenter som støtter vår oppfatning enn de som er imot (bekreftelsesskjevhet), og at vi tillegger oss selv mer av fortjenesten for positive utfall og skylder på omgivelser/tilfeldigheter ved negative utfall, og omvendt for andre personer

(selffavoriserende attribusjon; Kahneman, 2012). Dette er på ingen måte en uttømmende oppsummering av alle heuristikker, skjevheter og tankefeil som våre meninger og beslutninger blir påvirket av, for en grundigere gjennomgang anbefales Kahneman (2012) og Dobelli (2014).

Konsekvensene av System 1-tenkning i det virkelige livet kan være mange. En lege kan ha overdreven tro på diagnostiske tester fordi hen ikke forstår betinget sannsynlighet, og en gambler kan satse alle sparepengene sine på sort fordi rød har kommet 10 ganger på rad i rulett. En annen kan bli lurt til å kjøpe unødvendige vitamintilskudd fordi en kjendis hen liker reklamerer for det på TV, eller kjøper en altfor dyr bukse fordi selger i butikken var attraktiv. Andre kan bli sittende med en uriktig oppfatning om hvordan verden fungerer fordi de kun leser kilder som bekrefter deres eget ståsted, og ikke kilder som falsifiserer det, eller de kan forverre en økonomisk ugunstig situasjon fordi de føler en trang til å fortsette når de først har investert tid og penger i noe (Kahneman, 2012; Stanovich & West, 2014).

Som følger av de to foregående avsnittene er ikke rasjonalitet noe som kan måles med én type test. Fra 2013 til 2016 mottok Keith E. Stanovich og Richerd West et stipend fra John Templeton Foundation for å utvikle en test for rasjonell tenkning (John Templeton Foundation, n.d.). I 2016 sto prototypen klar, under navnet Comprehensive Assessment of Rational Thinking (CART; Stanovich, 2016). Dette testbatteriet består av 20 deltester, hvorav 16 er tester og 4 er selvrappport-skjemaer. Disse deltestene korrelerer mer eller mindre med kognitive evner (fra 0.03 til 0.7; Stanovich et al., 2016), men det har ikke blitt gjort analyser opp mot rene intelligenstester og IQ.

For å forklare hva som skjer i skillet mellom intelligens og rasjonalitet har Stanovich (2011) foreslått en teoretisk splitting av System 2 inn i det algoritmiske sinnet og det reflekterende sinnet. Det reflekterende sinnet er avgjørende for rasjonell tankegang; det er her avgjørelsen med å overstyre System 1 skjer, og hvor det avgjøres om det er behov for dypere simulering av alternative løsninger på problemet man står ovenfor. Det algoritmiske sinnet er

der hvor impulsene blir sendt og de kognitive operasjonene utføres; det er her den flytende intelligensen spiller en rolle. Kvaliteten på utførelsen avhenger av hvor høy flytende intelligens man har. Altså vil intelligens påvirke rasjonalitet, men rasjonalitet vil ikke nødvendigvis påvirke intelligens. Dette gjenspeiles også på testene: intelligens tester er tester som måler maksimum kapasitet, ved at testlederen gir klare og tydelige instruksjoner for den optimale løsningsstrategien. Rasjonalitetstester måler derimot deltakernes evne, og trang, til å selv stoppe opp og vurdere situasjonen, og hente frem kunnskapen (hvis det trengs), og så løse problemet på en optimal måte. Eller om deltakeren følger det automatiske forslaget fra System 1, og (som regel) velger en mindre optimal løsningsstrategi. Rasjonelle avgjørelser består av to komponenter. Den første kalles prosessmål og består av ting som trangen til å stoppe opp og tenke seg om (override), evnen til å "koble fra" den automatiske impulsen (decoupling) og å opprettholde en simulering av alternative løsninger (simulation). Den andre er kunnskapsmål, som hvordan man regner sannsynlighet og andre matematiske beregninger eller vitenskapelig tenkning (mindware), og fraværet av feilaktig kunnskap om hvordan verden fungerer, f.eks. at vaksiner er farlige, at spøkelses finnes, og at kreft kan helbredes ved håndspåleggelse osv. (contaminated mindware; Stanovich, 2011; 2018).

I denne hovedoppgaven er det gjennomført testing av to forskjellige populasjoner for å undersøke forholdet mellom intelligens og rasjonalitet. Intelligens ble målt med en Ravens matrisetest, mer nøyaktig Ravens Advanced Progressive Matrices (RAPM; Raven et al., 1998), som er et mye brukt mål på flytende intelligens (Kaufman, 2009; Silverman; 2009). Grunnet begrenset tid og ressurser ble det valgt å kun bruke én type test for å bedømme deltakernes rasjonalitet; en utvidet versjon av Cognitive Reflection Test (CRT; Frederick, 2005).

Siden Frederick (2005) introduserte de tre spørsmålene som til sammen utgjør CRT har det vært en av de mest siterte og undersøkte testene av rasjonalitet til dags dato (3842 siteringer i skrivende stund; Toplak et al., 2014). Spørsmålene er resonneringsoppgaver som på overflaten

ser ut som helt vanlige gruble-oppgaver (Gilhooly & Fioratou, 2009; Gilhooly & Murphy, 2005), men som til forskjell fra disse trigger et automatisk, intuitivt galt svar. Et av spørsmålene har fått spesielt mye oppmerksomhet, særlig etter det dukket opp i Kahnemans (2012) tidligere nevnte bok "Tenke, fort og langsomt". Spørsmålet lyder som følger: En ball og et balltre koster til sammen 110 kroner. Balltreet koster 100 kroner mer enn ballen. Hvor mye koster ballen? Det interessante blir da om deltakerne plukker opp på denne ukorrekte impulsen (å svare 10 kr), og har evnene som trengs for å stoppe opp, se hvorfor det intuitive svaret blir feil, for så å løse oppgavene korrekt (riktig svar er 5 kr). Det har blitt påvist en moderat korrelasjon mellom CRT og intelligens/kognitive evner (Frederick, 2005; Primi et al., 2016; Stanovich et al., 2016; Toplak et al., 2011, 2014; West et al., 2012). Samtidig har CRT vist seg å være et bedre mål på rasjonell tenkning, i form av en rekke forskjellige heuristikk-og-skjevhet-oppgaver og skjemaer som måler tilbøyeligheten til rasjonell tenkning, enn både mål på intelligens og eksekutivfunksjon (Toplak et al., 2011).

Flere faktorer er sett på for å forsøke å forklare individuelle forskjeller på CRT. Undersøkelser som har sett på tidsaspektet som en mulig forklaring på hvorfor noen tyr til System 1-strategier fant ingen forskjell mellom de som bruker lang og de som bruker kort tid, noe som kan tyde på at de som har evnen til å løse oppgavene bruker kort tid på dette og at de som bruker lang tid ikke nødvendigvis får noe ut av å sitte å gruble (Stupple et al., 2013). Stupple et al., (2013) bruker dette til å angripe påstanden om at folk som svarer galt på rasjonalitetstester er kognitivt "gjerrige" (cognitive misers), som er et mye brukt betegnelse i rasjonalitetsforskningen (se f.eks. Toplak et al., 2014). Et annet argument for at folk ikke blindt følger intuisjonen er at de som oppgir intuitive svar rapporterer at de er mindre sikre på at de har rett, enn det de som oppgir et korrekt svar gjør (Neys et al., 2013). Altså aner folk at noe ikke stemmer helt, men klarer ikke nødvendigvis å gjøre noe med det.

I den originale studien rapporterer Frederick (2005) signifikante kjønnsforskjeller, hvor menn skårer i gjennomsnitt nesten 16% høyere enn kvinner. Kjønnsforskjellen har blitt replikert av andre (Primi et al., 2016; Toplak et al., 2014). Dog er det indikasjon på at kjønnsforskjellen forsvinner når tallforståelse og regneferdigheter er kontrollert for (Primi et al., 2016), for selv om oppgavene ikke inneholder tunge matematiske regnestykker, så kan de fremstå som noe matematisk komplekse hvis man angriper de på feil måte.

Dette introduserer en av svakhetene med CRT, nemlig at spørsmålene har en høy vanskelighetsgrad. Selv blant studenter på prestisjetunge universiteter som Harvard, Princeton og MIT lå andelen korrekte svar på de tre spørsmålene på 41% (Frederick, 2005). Utvalgte studier viser en gjennomsnittlig CRT-skår på mellom 16% og 49% (Toplak et al., 2011; West et al., 2012), og flere rapporterer at rundt halvparten av deltakerne svarer det intuitive gale svaret på oppgavene (Toplak et al., 2011; West et al., 2012). Samtidig som det er tydelig at de originale oppgavene i CRT er såpass vanskelige at de kan skape en gulv-effekt, hvor man ikke kan skille mellom de som har lavere grad av evner, er det også fare for det omvendte; popularisering av spørsmålene kan føre til en tak-effekt, hvor til slutt "alle" oppnår full skår fordi de har blitt fortalt eller lest om oppgaven ett eller annet sted. Av den grunn er det gjort flere forsøk på å utvide CRT, ikke bare med et høyere antall oppgaver eller oppgaver som kan erstatte originalene (Toplak et al., 2014), men også med oppgaver som kan måle et større evnespekter (Primi et al., 2016), og oppgaver som ikke fremstår så matematisk tunge (Thompson & Oppenheimer, 2016).

I denne oppgaven ble en utvidet versjon av CRT satt sammen for best kunne veie opp for svakhetene som beskrevet over. Testen, heretter kalt CRT12, inneholder de tre originale spørsmålene fra Frederick (2005), samt 4 lignende spørsmål fra Toplak et al. (2014), 4 spørsmål fra Thomson (2016) som stiller mindre krav til matematiske evner, og ett spørsmål fra Oldrati (2016) som ble inkludert fordi det har en mer hverdagslig tematikk. Spørsmålene er oversatt av

undertegnende, og er å finne i Vedlegg A. På balltre-og-ball-spørsmålet ble tallene endret da det ble antatt at dette spørsmålet var det som flest er kjent med.

Hovedoppgaven består av to studier. Studie 1 er en undersøkelse av rasjonalitet hos personer i en høy-IQ-gruppe ved hjelp av CRT12. Studie 2 er en undersøkelse av rasjonalitet og intelligens hos en noe mer heterogen populasjon, ved hjelp av Ravens Advanced Progressive Matrices (RAPM) og CRT12. Ut over disse testene ble diverse informasjon innhentet som vi antok ville kunne si oss noe om de individuelle forskjellene i rasjonalitet. Først og fremst antok vi å finne en tydelig kjønnsforskjell på CRT12, hvor menn presterer bedre enn kvinner, i tråd litteraturen på CRT generelt. Deretter er holdning til matematikk av interesse, både fordi dette har vist seg å redusere effekten av kjønn (Primi et al., 2016) og fordi andre argumenterer for at CRT hovedsakelig måler matematiske evner (Sinayev & Peters, 2015). En av bekymringene knyttet til CRT er at folk på et eller annet vis har kjennskap til spørsmålene eller spørsmålstypen fra før av, derfor blir tidligere kjennskap til spørsmålene undersøkt. Det blir også generell kunnskap og interesse i fagfeltet rasjonalitet, siden det argumenteres for at rasjonalitet er noe kan lære seg og utvikle gjennom livet, i motsetning til intelligens som er sett på som et mer stabilt konstrukt (Stanovich, 2009). Den siste antakelsen er at opplevd vanskelighetsgrad vil påvirke prestasjonen; en opplevelse av at testen er lett, på tross av at man oppgir mange intuitive gale svar, vil si noe om tendensen til System 1-tenkning.

Studie 1

En ypperlig måte å undersøke forholdet mellom intelligens og rasjonalitet kan være å undersøke en gruppe mennesker som allerede har gjort en offisiell måling av sin intelligens. Derfor består deltakere i denne første studien av medlemmer i Mensa. Mensa er en forening for individer med IQ blant de øverste 2 prosentene av befolkningen (Mensa, u.å). For å bli medlem er man nødt til å oppnå en IQ-skåre på minst 131 på en offisiell intelligenstest, godkjent av en autorisert psykolog, og betale en årsavgift på 500kr. Mensa Norge hadde rundt 2200

medlemmer i slutten av 2019 (Mensa, u.å.). På bakgrunn av tidligere forskning, som har vist at prestasjonen på CRT har vist en moderat korrelasjon med intelligens og kognitive evner (Frederick, 2005; Primi et al., 2016; Stanovich et al., 2016; Toplak et al., 2011, 2014; West et al., 2012), så forventes det at denne populasjonen vil gjøre det relativt godt på CRT i forhold til deltakere i andre studier.

Metode

Deltakere

Deltakerne til denne studien ble rekruttert via Mensa-medlemmene sin Facebook-gruppe. Dette er en lukket gruppe hvor krav for medlemskap er at man er medlem av Mensa, og at man har betalt kontingent. Et innlegg ble publisert i denne gruppen, hvor det ble etterspurt testdeltakere for gjennomføring av en resonneringstest, med det formål å kunne se på sammenhengen mellom intelligens og rasjonalitet. Totalt 51 deltakere, hvorav 20 var kvinner, meldte sin interesse ved å kommentere innlegget eller sende en privat melding. Alder på deltakerne varierte fra 18 til 56 år ($M = 35.9$, $SD = 10.3$).

Variabler

Mål på intelligens

Alle deltakerne ble antatt å ha en IQ på over 130, da dette er kravet for å være medlem av Mensa. Når Mensa arrangerer sine offisielle tester bruker de testen Figure Reasoning Test (FRT) som er en test tilsvarende Ravens matriser, og måler hovedsakelig flytende intelligens (se Studie 2 for en gjennomgang av Ravens matriser). Så mange som 88% av deltakerne rapporterer å ha fått medlemskap i Mensa på bakgrunn av FRT. De resterende 12% har kvalifisert seg til medlemskap via WAIS, Ravens eller andre godkjente IQ-tester. Gruppen blir antatt å være homogen med tanke på at de har intelligens blant topp 2% av befolkningen, selv om variasjonen dem imellom ikke er undersøkt.

Mål på rasjonalitet

For å vurdere deltakernes nivå av rasjonalitet gjennomførte de CRT12, som er beskrevet i innledningen. Se Vedlegg A for alle spørsmålene. Prestasjonen på CRT har vist seg å være en reliabel prediktor på rasjonalitet og rasjonell tankegang, bedre enn både intelligens og eksekutivfunksjon (Toplak et al., 2011).

Holdning til matematikk

Hvordan deltakerne stiller seg til matematikkoppgaver ble undersøkt av spørsmålet "Når du skal svare på noe som ligner på en matematikkoppgave, hvordan føler du deg?". Dette ble bedømt på en 5-punkts Liker-skala. 1 = *Veldig negativ*, 2 = *Negativ*, 3 = *Nøytral*, 4 = *Positiv* og 5 = *Veldig positiv*.

Kjennskap til spørsmålene og fagfeltet

Hvis deltakerne svarte JA på spørsmålet "Var du kjent med noen av tenkespørsmålene fra før?" fikk de opp et felt hvor de ble bedt om å skrive ned hvilke av oppgavene de var kjent med. Det var mulig å bla tilbake om man hadde glemte spørsmålsnumrene. Interesse og kjennskap til fagfeltet rasjonalitet ble bedømt ved spørsmålet "Har du lest boken «Tenke, fort og langsomt» av Daniel Kahneman?" ettersom det er en av de mer populære og tilgjengelige bøkene på feltet.

Opplevd vanskelighetsgrad

Deltakerne ble bedt om å oppgi hvor vanskelig de synes testen var på en 5-punkts Likert-skala. 1 = *Veldig lett*, 2 = *Let*, 3 = *Medium*, 4 = *Vanskelig* og 5 = *Veldig vanskelig*.

Tidsbruk

Antallet minutter deltakerne brukte for å fullføre undersøkelsen er et mål som automatisk fremkommer av nettskjema som er benyttet. Det vil ikke være et mål på hvor lang tid deltakerne brukte på selve spørsmålene på CRT, men hele undersøkelsen totalt. Tidsbruk

blir likevel analysert som en mulig påvirkning, men med forbehold om at det ikke er et pålitelig mål.

Verktøy

For å konstruere en nettbasert versjon av CRT12 og tilleggsspørsmål ble det benyttet Nettskjema (UiO, u.d.). Dette er en tjeneste fra Universitetet i Oslo hvor man kan lage digitale spørreskjema med diverse funksjoner og invitere deltakere individuelt eller gruppevis. De statistiske analysene ble utført med IBM SPSS Statistics versjon 26.

Prosedyre

Hver deltakerne fikk tilsendt en unik link til en nettversjon av CRT (inkludert tilleggsspørsmål) etter hvert som de tok kontakt. Før de fikk starte ble de nødt til å gi samtykke til å være med på undersøkelsen (se Vedlegg B). Det ble ikke gitt noen videre instruks eller oppfølging utover dette.

Analyser

For å se på de forskjellige variablenes unike innvirkning på deltakernes prestasjon på CRT12 ble det gjennomført to regresjonsanalyser, én med CRT12-skår som den avhengige variabelen og én med intuitive feil som den avhengige variabelen. Primi et al. (2016) observere at noen av de nye spørsmålene på CRT produserer svar som verken er riktig eller de intuitivt gale svarene man ville forvente. Andre gale svar mener de indikerer at deltakeren har forsøkt å utfordre svaret produsert av System 1. Derfor foreslår de å bruke intuitive gale svar som et mål på irrasjonell tankegang.

Resultater

Andelen korrekte, intuitive gale og andre gale svar er presentert i Tabell 1. Antakelsen om kjønnsforskjell, i form av at menn vil prestere bedre enn kvinner på CRT12, ble undersøkt ved hjelp av en *t*-test. Resultatene viser ingen signifikant forskjell mellom kjønnene, $t(48) = 0.120, p = .91$, hvor mennene ($M = 10.26, SD = 1.73, n = 31$) oppnådde omtrent identisk skår

som kvinnene ($M = 10.20$, $SD = 1.61$, $n = 20$). Dette skiller seg sterkt fra funnene fra tidligere forskning.

Tabell 1

Prestasjon på CRT-12

Type svar	M	SD	Min	Max
Korrekt	10.24	1.67	6	12
Intuitivt galt	1.06	1.09	0	4
Andre gale	0.69	1.03	0	4

Note. Høyeste oppnåelige skår er 12. $n = 51$.

Hele 69% av deltakerne oppgir å være kjent med noen av spørsmålene på CRT12 fra tidligere. I snitt har disse kjennskap til 3.23 spørsmål ($SD = 2.76$). På en skala fra 1 til 5 ble vanskelighetsgraden på CRT i snitt vurdert til 1.94 ($SD = 0.73$) og ingen oppgir at de synes testen var vanskelig eller veldig vanskelig. Kun 16% av deltakerne har lest boken "Tenke, fort og langsomt". På spørsmål om følelsen knyttet til mattelignende oppgaver er gruppen som helhet positive, med et gjennomsnitt på 4 ($SD = 0.87$) på en skala fra 1 til 5. Gjennomsnittlig tidsbruk på hele undersøkelsen var 18 minutter ($SD = 21.26$), som ble 14 minutter ($SD = 5.55$) ved eksklusjon av deltakere grunnet utliggende verdier.

En regresjonsanalyse ble utført med CRT-skår som avhengig variabel. Prediktorvariablene var kjønn, antall kjente oppgaver, om de har lest boken, opplevd vanskelighetsgrad, innstilling til mattelignende oppgaver, og tidsbruk. Alle variablene ble lagt inn samtidig i analysen, med parvis ekskludering. Tre deltakere hadde ekstreme verdier på variabelen tidsbruk ($> 1.5 * \text{det interkvartile området}$), disse verdien ble derfor fjernet. Korrelasjonene finnes i Tabell 2.

Tabell 2

Korrelasjoner mellom variablene i regresjonsanalysen

Variabler	CRT12- skår	Kjønn	Matte	Antall kjent	Boken	Vanskelig.	Tidsbruk
CRT12-skår	-						
Kjønn	-.02	-					
Matte	.32*	-.09	-				
Antall kjent	.40**	-.21	.32*	-			
Boken	-.22	-.13	.00	.07	-		
Vanskelighetsgrad	-.10	.18	-.31*	-.28*	.03	-	
Tidsbruk	.04	.05	-.20	-.19	-.11	.33*	-

Note: * $p < .05$, ** $p < .01$ (2-halet)

Resultatene av analysen viser en modell som forklarer 17% av variansen ($R = .53$, $R^2_{justert} = .17$, $F(6, 41) = 2.65$, $p < .05$). Av de totalt syv prediktorene var det kun én som forklarte en signifikant andel av variansen, nemlig hvor mange av spørsmålene som var kjent fra tidligere ($B = 0.24$, $t(41) = 2.64$, $p < .05$). Regresjonsanalyse med intuitive gale svar som avhengig variabel, med de samme prediktor-variablene, resulterte i en ikke signifikant modell ($R = .45$, $R^2_{justert} = .09$, $F(6, 41) = 1.77$, $p = .13$). Her også skiller antall kjente spørsmål seg ut som den eneste signifikante prediktoren, $B = -0.16$, $t(41) = -0.16$, $p < .05$.

Diskusjon

Denne studien har hatt som formål å se på nivået av rasjonalitet i en høy-IQ-gruppe. Det ble gjort ved å teste denne gruppen med en kognitiv refleksjonstest. Slike tester inneholder resonnerings spørsmål som har som hensikt å måle om man har tendens til å enten støtte seg på automatiske, impulsive og gale løsninger eller heller stoppe opp og reflekterer rundt disse impulsene og derifra klarer å komme frem til den korrekte løsningen. Ofte blir dette brukt som en indikasjon på rasjonalitet og en rasjonell tankegang. Testen i denne studien var CRT12, som er sammensatt av 12 spørsmål fra CRT-litteraturen som er oversatt til norsk.

Flere av funnene i denne studien var uventet. For det første presterer gruppen totalt sett mye høyere på CRT12 enn hva som er rapportert i tidligere studier; 85% her mot cirka 50% hos de høyest presterende gruppene i litteraturen. Årsaken til dette kommer ikke tydelig frem, men én faktor som viser seg å ha en signifikant effekt på prestasjon, er tidligere kjennskap til spørsmålene. I seg selv fremstår dette som en logisk forklaring, over to tredeler av deltakerne hadde kjennskap til minst ett spørsmål og over 40 % hadde kjennskap til to eller flere spørsmål. Men det vil ikke kunne forklare alt. Andre årsaker kan være at Mensa-medlemmer som populasjon er en mer test-glad gruppe, og generelt er mer interessert i gåter og tenkeoppgaver enn andre grupper. At deltakerne opplevde testen som relativt enkel, og at de har stort sett et positivt forhold til mattelignende oppgaver støtter opp under dette, selv om disse variablene ikke ga et signifikant bidrag i regresjonsmodellen. Videre diskusjon følger under i den generelle diskusjonen.

Studie 2

Funnene fra Studie 1 viser relativt gode og jevne prestasjoner på CRT12 fra individer med høy intelligens. For å få et mer nyansert og detaljert bilde av sammenhengen mellom rasjonalitet og intelligens, er målet for Studie 2 å undersøke CRT12-prestasjon hos en gruppe som befinner seg på et større område av spekteret når det kommer til intelligens. Det ble derfor søkt etter frivillige til intelligens- og resonneringstesting på Universitetet i Tromsø og omegn.

Metode

Deltakere og rekruttering

Rekruttering av deltaker gikk gjennom forskjellige kanaler: Det ble publisert et innlegg på en digital oppslagstavle på UiT sine nettsider, deltakelse ble tilbudt som et alternativ for arbeidskrav for studenter som tar årsstudium i psykologi, det ble opprettet poster på tre selge-bytte-kjøpe-sider på Facebook og til slutt oppsøkende rekruttering. Se Vedlegg C for et

eksempel på rekrutteringstekst. Personer som meldte interesse ble spurt om muligheten for om de hadde noen kjente som også ville være med i studien.

Alt i alt 51 deltakere gjennomførte undersøkelsen. Én deltaker valgte å trekke seg underveis, og to andre ble forstyrret i en så stor grad under testingen at de også ble ekskluderte fra analysene. Av de gjenværende 48 deltakerne var kjønnsfordelingen jevn, med 23 menn og 25 kvinner. Gjennomsnittsalder var 24 år ($SD = 6.23$). 92% av deltakerne var studenter, og av disse var omtrent halvparten psykologistudenter.

Variabler

Mål på intelligens

Som tidligere nevnt er et mye brukt mål på flytende intelligens Ravens matriser. Dette er en test som er enkel å gjennomføre, og som gir mulighet for gruppetesting. I denne studien ble det valgt å bruke Ravens Advanced Progressive Matrices (RAPM; Pearson Assessment). Dette er en vanskeligere versjon av Ravens matriser, som egner seg best på utvalg med antatt intelligens fra gjennomsnittet og opp, noe som passer fint med tanke på at utvalget hovedsakelig er universitetsstudenter. Testen består av 36 oppgaver hvor man blir presentert med diverse figurer som er satt opp i et mønster på 3x3. Den siste figuren i mønsteret mangler, og det gjelder å finne hvilken figur av åtte alternativer som hører hjemme i mønsteret. Måten man gjør dette på er at man må finne regler for hvordan figurene endrer seg, både vertikalt og horisontalt. Dette stiller krav til logiske og analytiske evner. Vanskelighetsgraden på oppgavene øker gradvis. Før testen ble startet fikk deltakerne se på en demonstrasjonsoppgave som ble grundig forklart slik at alle viste hva testen gikk ut på. Demonstrasjonsoppgaven var oppgave 8 fra sett I på RAPM, og Vedlegg D er instruksene som ble gitt. Hver deltaker fikk utdelt et figurhefte og et svarark, hvor de svarte med penn. Kun sett II ble brukt under selve testen, med 40 minutter tidsbegrensning. Det ble også samlet inn karaktersnitt fra VGS, som et mulig mål på kognitive evner.

Mål på rasjonalitet

På samme måte som i Studie 1 benyttes CRT12 som et mål på rasjonalitet (Vedlegg A). Ingen endringer er gjort på spørsmål eller spørsmålsrekkefølgen. Forskjellen er at deltakerne i denne studien gjør oppgaven med penn og papir, samt at de fikk en kort instruks på forhånd. Instruksene gikk som følger: "Den neste testen består av 12 korte spørsmål dere skal svare så godt dere kan på. Den har som formål å måle resonneringsevne og refleksjonstrang. Dere har 12 minutter på dere. Spørsmålene er forsøkt satt opp med stigende vanskelighetsgrad, men dere kan hoppe frem og tilbake om dere ønsker det. Noen spørsmål?". Få hadde oppfølgingsspørsmål, men et par spurte underveis om det var lov å gjøre utregninger i marginen på arket, og fikk beskjed om at det var greit.

Holdning til matematikk

Hvordan deltakerne stiller seg til matematikkoppgaver ble undersøkt av spørsmålet "Når du skal svare på noe som ligner på en matematikkoppgave, hvordan føler du deg?". Dette ble bedømt på en 5-punkts Liker-skala med smilefjes med forskjellige farger og uttrykk som skal symbolisere følelser (eks. rød og sur = veldig negativ, grønn og stort smil = veldig positiv). Som et ekstra mål på matteferdigheter ble det spurt etter mattekarakter fra VGS.

Kjennskap til testene

Deltakerne ble spurt om de kjente til noen av spørsmålene på CRT12, og i så fall hvilke. Ingen oppga å ha sett RAPM tidligere.

Kunnskap om rasjonalitet

Interesse og kjennskap til fagfeltet rasjonalitet ble bedømt ved spørsmålet "Har du lest boken «Tenke, fort og langsomt» av Daniel Kahneman?" som i Studie 1, samt at det å studere psykologi ble sett på som kunnskap om feltet ettersom skjevheter og heuristikker har vært en del av pensum på årsstudium.

Opplevd vanskelighetsgrad

Deltakerne ble bedt om å oppgi hvor vanskelig de synes CRT12 og RAPM var på to 5-punkts Likert-skala. 1 = *Veldig lett* og 5 = *Veldig vanskelig*.

Prosedyre

Selve undersøkelsen foregikk på UiT, og deltakerne ble testet alene eller i grupper opptil 5 personer avhengig av hvor mange som kunne til enhver tid. Undersøkelsen ble gjennomført som følger: signering av samtykkeskjema (Vedlegg E), utfylling av bakgrunnsinformasjon (Vedlegg F), testing med Ravens matriser, testing med CRT12 og utfylling av tilleggsspørsmål (Vedlegg G). Det ble loddet ut et gavekort med verdi på 500kr til hver femte deltaker, med unntak av de som gjennomførte deltakelsen som et arbeidskrav.

Analyser

På samme måte som i Studie 1 ble det gjennomført to regresjonsanalyser på CRT12 for å se på de forskjellige variablenes unike innvirkning på deltakernes prestasjon, én med CRT12-skår som den avhengige variabelen og én med intuitive feil som den avhengige variabelen. Det ble også gjennomført en regresjonsanalyse for prestasjon på RAPM. De statistiske analysene ble utført med IBM SPSS Statistics versjon 26.

Resultater

Tabell 3 oppsummerer resultatene fra CRT12 og RAPM, både riktig og gale svar, samt hvor mange oppgaver deltakerne rakk å besvare innen tidsfristen. Totalt 71% av deltakerne besvarte alle 12 CRT12-spørsmålene og 27% besvarte alle oppgavene på RAPM. Den noe lave fullføringsprosenten på RAPM er ikke uventet da de siste oppgavene i denne testen har en betydelig vanskelighetsgrad. Korrelasjonene blant CRT12-skår og variablene som vurderes å påvirke denne finnes i Tabell 4. Her ser man at CRT12 og RAPM har en moderat korrelasjon, noe som var forventet, $r = .56$.

Tabell 3

Prestasjon på CRT12 og RAPM

Type svar	<i>M</i>	<i>SD</i>	Min	Max
CRT12				
Korrekte	7.25	2.65	3	12
Intuitive gale	2.54	2.07	0	9
Andre gale	1.65	1.21	0	5
Forsøkte	11.44	1.09	7	12
RAPM				
Korrekte	22.79	6.20	5	34
Forsøkte	31.33	4.10	23	36

Note. CRT = Cognitive Reflection Test. RAPM = Ravens Advanced Progressive Matrices.

Høyest oppnåelige skår på CRT12 er 12, på RAPM er det 36. $n = 48$

Som nevnt tidligere var 46% av deltakerne psykologistudenter. Blant disse oppgav 91% at de hadde lest boken "Tenke, fort og langsomt". Av de resterende deltakerne var det kun 12% som svarte at de hadde lest den. Korrelasjonen mellom å studere psykologi og å ha lest boken er høy, $r(46) = .79, p < 0.01$. Kjennskap til fagfeltet rasjonalitet ble derfor bedømt ut ifra om de har lest boken eller ikke, og denne variabelen ble valgt til regresjonsanalysen under.

Ettersom det foreligger funn på at matteevner har en påvirkning på CRT12-prestasjon ble deltakerne bedt om å oppgi både mattekarakter fra videregående og følelsesmessig holdning til mattelignende oppgaver. Disse har en moderat korrelasjon, $r(44) = .46, p < .01$. På grunn av dette, og fordi mange av deltakerne har gjennomført vidt forskjellige studieløp på videregående, og derfor har hatt forskjellige type matematikkfag, så valgte vi å bruke holdning til mattelignende oppgaver som et mål på matteferdigheter. Dette også for enklere å kunne sammenligne med resultatene fra Studie 1. Totalt sett stiller deltakerne seg nøytrale til mattelignende oppgaver, med et snitt på 3.28 ($SD = 1.28$) på en skala fra 1 til 5. 11% oppgir veldig negative følelser knyttet til mattelignende oppgaver, mot 17% som oppgir veldig positive

Tabell 4

Korrelasjoner mellom mulige påvirkende variabler i Studie 2

Variabler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. CRT12-skåre	-												
2. Kjønn	-.47**	-											
3. Alder	.06	.10	-										
4. Psykologi	-.10	.21	-.24	-									
5. Studieår	.23	.00	.67**	.01	-								
6. Studiespesialisering	-.13	.16	-.14	-.11	.11	-							
7. VGS-snitt	.01	.30*	-.23	.34*	.06	.28	-						
8. VGS-matte	.27	-.14	.07	.18	-.14	.02	.40**	-					
9. Mattefølelse	.35*	-.47**	.18	-.07	-.03	-.15	-.07	.46**	-				
10. Boken	-.09	.17	-.29*	.79**	-.19	-.07	.28	.24	-.08	-			
11. CRT12 vanskelig	-.42**	.36*	.18	.18	.19	.00	-.23	-.31*	-.22	.18	-		
12. CRT12 antall kjent	.24	.05	-.17	.10	.13	.09	.29*	.21	.14	.15	-.06	-	
13. RAPM-skåre	.56**	-.35*	-.18	-.12	-.01	-.05	-.21	.10	.32*	-.17	-.18	.171	-

Note: *p < .05, **p < .01 (2-halet)

følelser. Det er en signifikant høyere CRT12-skår hos de med positive følelser ($M = 8.04$, $SD = 2.88$, $n = 24$) enn de med negative følelser ($M = 6.14$, $SD = 1.99$, $n = 14$) knyttet til mattelignende oppgaver, $t(36) = 2.18$, $p < .05$.

Det samme mønsteret går igjen når det gjelder vanskelighetsgrad. Generelt sett synes deltakerne testen var middels vanskelig, med et snitt på 3 ($SD = 0.95$) på en skala fra 1 til 5, og skåren blant de som synes det var lett ($M = 9.27$, $SD = 1.91$) var signifikant høyere enn de som synes det var vanskelig ($M = 6.40$, $SD = 2.29$).

På tross av funnene i Studie 1 angående kjønnsforskjeller, forventet vi i denne studentpopulasjonen å finne samme kjønnseffekt som hos tidligere forskning. Altså at menn presterer bedre enn kvinner på CRT. Det gjør vi også: menn ($M = 8.52$, $SD = 2.27$) skårer signifikant mer enn kvinner ($M = 6.08$, $SD = 2.47$) på CRT12, $t(46) = 3.56$, $p < .05$. Noe som er tydelig i Tabell 4 er at kjønn korrelerer med blant annet opplevd vanskelighetsgrad og følelse knyttet til matteoppgaver. Regresjonsanalysen vil si noe om effekten av kjønn forsvinner når det blir tatt hensyn til disse variablene. Kvinner og menn presterer likt på spørsmålene som er konstruert for å være mindre matematisk tunge, $t(46) = 1.45$, $p = .15$.

En regresjonsanalyse ble kjørt med CRT12-skår som avhengig variabel, og med prediktorene kjønn, RAPM-skår, antall kjente oppgaver på CRT12, opplevd vanskelighetsgrad på CRT, følelser knyttet til mattelignende oppgaver og om personen hadde lest boken "Tenke, fort og langsomt". Resultatene viser en modell som forklarer 40% av variasjonen i CRT12-skår, $R = .69$, $R^2_{justert} = .40$, $F(6, 39) = 6.01$, $p < .001$. Av prediktorene var RAPM-skåre den eneste som var statistisk signifikant ($B = 0.17$, $t(39) = 3.10$, $p < .05$), men opplevd vanskelighetsgrad på CRT12 var tilnærmet signifikant ($B = -0.71$, $t(39) = -2.00$, $p = .052$). Utforskende analyser viser at kjønn som prediktor blir ikke-signifikant når vanskelighetsgrad og følelser for matteoppgaver blir lagt til i modellen. En tilsvarende regresjonsanalyse, med antall intuitive gale svar på CRT som avhengig variabel gir som i Studie 1 en ikke-signifikant modell ($R = .51$,

$R^2_{juster} = .14$, $F(6, 39) = 2.22$, $p = .061$), men kjønn stikker seg frem som en signifikant prediktor, ($B = 1.50$, $t(39) = 0.92$, $p < .05$). Altså oppgir kvinner 1.5 flere intuitive svar enn menn, når de andre variablene er tatt med i beregningen.

Så langt er det vurdert hvorvidt prestasjon på RAPM, og i den forlengelse flytende intelligens, har en påvirkning på CRT-skår. Det var også ønskelig å se dette fra motsatt side; om CRT-skår kan forklare prestasjon på RAPM. Det ble derfor gjennomført en regresjonsanalyse med RAPM som avhengig variabel. Kjønn, opplevd vanskelighetsgrad på RAPM, følelser knyttet til mattelignende oppgaver, CRT-skår og om man har lest boken Tenke, fort og langsomt var prediktorene. Analysene produserer en signifikant modell ($R = .62$, $R^2_{justert} = .31$, $F(5, 40) = 5.01$, $p < .001$), som forklarer 31% av variasjonen i RAPM-skårer. Den eneste signifikante prediktoren var CRT-skår ($B = 1.05$, $t(40) = 3.16$, $p < .05$). Også når det kommer til RAPM ser det i utgangspunktet ut som kjønn er en signifikant faktor, menn ($M = 25.04$, $SD = 6.15$) skårer signifikant høyere enn kvinner ($M = 20.72$, $SD = 5.06$), $t(46) = 2.55$, $p < .05$, men som ved CRT forsvinner kjønnsforskjellene når man kontrollerer for andre faktorer.

Diskusjon

Denne studien ønsket å se på forholdet mellom flytende intelligens og rasjonalitet hos individer med varierende grad av begge evnene. Det ble gjort ved å se på prestasjon på Ravens APM og CRT12. Resultatene viser en moderat korrelasjon mellom de to testene, noe som er i tråd med tidligere forskning. Stanovich et al. (2016) oppgir korrelasjoner på .31-.61 mellom varianter av CRT og diverse intelligenstester. Av alle variablene i analysene så kan oppnådd skår på den ene intelligenstesten best forklare oppnådd skåre på CRT12, og motsatt. Det er mulig at dette kan vise til en felles grunnleggende faktor, eller en ukjent tredjevariabel som gjør at intelligente mennesker gjør det bedre på refleksjonstester, og omvendt. Det passer godt inn i det teoretiske rammeverket hvor man deler System 2 inn i det reflekterende og det analytiske sinnet, og hvordan disse samhandler, som beskrevet i innledningen.

Tidligere har kjønn vært en tydelig påvirkende faktor på CRT-prestasjon, men dette har vist seg å kunne være grunnet forskjellig grad av mattekunnskaper hos menn og kvinner (Primi et al., 2016). Våre analyser viser at effekten av kjønn forsvinner når man kontrollerer for den følelsesmessige innstillingen til matteoppgaver og den opplevde vanskelighetsgraden på CRT12. En mulig forklaring er at negativ innstilling til matematikk vil kunne føre til at oppgavene på CRT12 virker mer avanserte og vanskelige enn de egentlig er, fordi de ser ut til å kreve kompliserte utregninger. Videre kan dette gjøre det lettere å gå for magefølelsen og svare det intuitive og gale svaret, ettersom utprøvelsen av dette svaret ikke fremkommer som noe de vil ha evne til. Dette støttes av at menn rapportere mer positive følelser rundt mattelignende oppgaver og at de synes CRT12 var lettere enn hva kvinnene gjorde.

Noe overraskende er funnet om at kunnskap om rasjonalitet som fagfelt ikke har en effekt på CRT12-prestasjon. Dette ble bedømt ut fra om deltakerne hadde lest boken "Tenke, fort og langsomt", men det skal sies at de aller fleste av de som hadde lest denne også studerte psykologi, hvor denne boken er en del av pensum ved første semester. Derfor er det ikke bare det å ha lest boken, men studert boken som blir målt her. Selv om noen argumenterer for at rasjonalitet er noe man kan lære seg, i motsetning til intelligens, så virker det som deler av denne kunnskapen ikke lar seg overføre fra lesesalen til testrommet. Videre diskusjon kommer i den generelle diskusjonen lenger frem.

Et forbehold man må ta i denne studien er at en viss grad av prestasjonsangst kan ha påvirket deltakerne negativt. Noen få deltakere satt alene under testingen, men et flertall satt i par eller i grupper med opptil fem deltakere. Spesielt på RAPM er det mulighet for å bli distraheret av andre deltakere ettersom den eneste lyden i rommet er når deltakere blar om i oppgaveheftet. En deltaker som jobber sakte kan derfor muligens bli satt ut, og stresset, av at hen hører de andre blar videre fortere enn hen selv, og man kan se for seg at dette stresset vil føre til flere feil.

Generell diskusjon

Formålet med denne hovedoppgaven har vært å se på sammenhengen mellom intelligens og rasjonalitet. Resultatene fra to studier viser at, av alle variablene vi målte, så ser intelligens ut til å være det som best forklarer individuelle forskjeller i rasjonalitet, samt at kjennskap til spørsmålene på refleksjonstesten CRT12 spiller en signifikant rolle for prestasjon.

Intelligens og rasjonalitet er to kognitive begrep som ofte blir sett på som to deler av samme sak, og i dagligtalen vil de fleste ikke gjøre et stort nummer ut av å skille på beskrivende ord som "intelligent", "fornuftig", "smart" og "rasjonell". Derimot har noen kognitive forskere, fremst Stanovich, tatt til orde for at dette er en distinksjon som er av betydning, ettersom antatt høyt intelligente personer også viser tendens til å ta "dumme" avgjørelser. Og at være smart og dum på en gang er en selvmotsigelse. Stanovich (1993) foreslo benevnelsen *dysrationalia* for personer som oppfører seg irrasjonelt på tross av adekvat intelligens. Argumentet om at det finnes et skille mellom intelligens og rasjonalitet blir forsterket ved å se på måten man faktisk måler intelligens. De mest brukte intelligensstestene måler en eller flere av de følgende: krystallisert og flytende intelligens, arbeidsminne og prosesseringshastighet. Det de ikke måler er det vi anser som rasjonell tankegang og andre egenskaper ved fornuftig tenkning som faller under begrepet rasjonalitet. De senere årene har det blitt utarbeidet et testbatteri for rasjonalitet (Stanovich et al., 2016). En av testene i dette batteriet er en versjon av CRT, som originalt var tre spørsmål utviklet av Frederick (2005) for å måle trangten til refleksjon og fortsatt er et mye brukt mål på kognitiv "latskap". Det teoretiske grunnlaget for hvordan man forstår variasjon i prestasjon på rasjonalitetstester, deriblant CRT, er toprosess-teorien innen kognitiv vitenskap (Evans, 2011). Her foreslås det to kognitive systemer som hjelper oss å ta valg og avgjørelser. System 1 er automatisk, effektivt og raskt, men har en tendens til å ta snarveier som fører til feil. For å hindre feil har vi System 2, en tregere og mer anstrengende måte å komme frem til en avgjørelse på, men som hjelper oss til å handle mer fornuftig og klokt. Rasjonalitetstester er

laget med disse systemene som fundament, og måler i hvilken grad folk benytter seg av System 1 eller System 2 når de tar forskjellige typer beslutninger.

Vi utførte to studier for å forsøke å finne hvilke individuelle forskjeller som påvirker rasjonalitet. Den første ble utført på medlemmer av høy-IQ-gruppen Mensa, heretter kalt Mensa-gruppen. Disse ble testet med CRT12 – en CRT med 12 spørsmål hentet fra litteraturen og oversatt til norsk. Den andre studien ble i hovedsak utført på studenter ved Universitetet i Tromsø, og blir heretter referert til som student-gruppen. I tillegg til CRT12 fikk deltakerne i denne gruppen gjennomføre Ravens APM, en test som måler flytende intelligens. Felles data fra disse to studiene er oppsummert i Tabell 5.

Tabell 5

Gjennomsnitt og standardavvik for begge gruppene

Variabler	Mensa ($n = 51$)	Student ($n = 48$)	Totalt ($n = 99$)
Alder**	35.90 (10.33)	24.40 (6.24)	30.32 (10.32)
CRT12-skår**	10.24 (1.67)	7.25 (2.65)	8.79 (2.66)
Antall intuitive feil**	1.06 (1.09)	2.54 (2.07)	1.78 (1.79)
Antall andre feil**	0.69 (1.03)	1.65 (1.21)	1.15 (1.22)
Vanskelighetsgrad**	1.94 (0.73)	3.00 (0.95)	2.45 (0.99)
Kjent med noen av spm? ^a	0.69 (0.47)	0.56 (0.50)	0.63 (0.49)
Antall kjent*	2.22 (2.73)	1.17 (1.43)	1.71 (2.25)
Mattefølelse*	4.00 (0.87)	3.28 (1.28)	3.66 (1.14)
Lest boken? ^{a**}	0.16 (0.37)	0.48 (0.51)	0.31 (0.47)

Note. Signifikante gruppeforskjeller er markert med stjerne, * $p < .05$, ** $p < .001$.

^aJa = 1, Nei = 0.

Når det kommer til selve prestasjonen på CRT12 så er det ingen tvil om at Mensa-gruppen gjør det bedre enn student-gruppen. Tabell 6 viser fordelingen av riktige svar på de forskjellige spørsmålene, og det kommer frem at Mensa-gruppen gjør det bedre enn student-gruppen på samtlige spørsmål. Noe overraskende er det at de gjør det såpass bra som de gjør i forhold til tidligere forskning, men også student-gruppen presterer på et nivå som er over, eller

i toppskiktet, av hva som er rapportert i tidligere forskning. Hva dette skyldes er vanskelig å forklare uten å gå dypt inn i oppsettene og prosedyrene til de forskjellige studiene, fordi en mulig forklaring er at det er noe med selve settingen som trigger en rasjonell tankegang. Å bli servert 12 spørsmål som tilsynelatende virker veldig simple kan provosere frem en mistenksomhet som aktiverer System 2 og det reflekterende sinnet, spesielt når de kommer helt alene eller rett etter en intelligenstest slik som i de to studiene som er gjort her.

Tabell 6

Andelen korrekte svar på CRT12

Spørsmål	Studie 1 (n=51)	Studie 2 (n=48)	Tidligere forskning
1. Kappløp	96 %	77%	63% ^a
2. Bonde med sauer	96 %	90%	83% ^a
3. Emilie sin far	96 %	88%	62% ^a
4. Jord i hull	53 %	31%	16% ^a
5. Måneder	67 %	56%	-
6. Balltre og ball	92 %	67%	12 - 48 % ^{abc}
7. Maskiner	90 %	58%	10 - 44 % ^{abc}
8. Liljeblater	94 %	65%	28 - 54 % ^{abc}
9. Tønne med vann	90 %	40%	23 - 50 % ^c
10. Studenter i klassen	75 %	33%	15 - 46 % ^c
11. Gris	78 %	48%	26 - 49 % ^c
12. Aksjer	96 %	73%	34 - 67 % ^c

^a Tall hentet fra Thompson & Oppenheimer (2016).

^b Tall hentet fra Primi et al. (2016).

^c Tall hentet fra Srol (2018) og Toplak et al. (2014).

Rekrutteringsteksten og instruksjonene kan også spille inn på innstillingen deltakerne møter testen med. Minst én studie har forsøkt å inkludere lokke-spørsmål som gir korrekt løsning ved rett frem tankegang, for å hindre denne skepsisen til hvert intuitive svar man kommer opp med så fort man skjønner at noen oppgaver er "lureoppgaver" (Thomson & Oppenheimer, 2016).

Dette vil i det store og det hele være en svakhet med laboratoriestudier som ønsker å se på "normal" og hverdagslig respons til visse typer spørsmål eller oppgaver, slik man gjør på

CRT12. Sett i kontrast til prestasjon på intelligenstester, som legger opp til å måle maksimal potensiale ved å tilrettelegge og instruere slik at dette blir mulig.

En annen tanke som dukket opp ganske tidlig i prosessen, er at de som melder seg for å være med på en studie som omhandler intelligens og rasjonalitet er personer som er trygg på sin egen smarthet, enten smartheten er som følge av intelligens eller rasjonalitet. Personer som føler seg mindre smarte eller at de ikke er gode på oppgaver hvor man må tenke og resonnere vil muligens kvie seg for å melde seg som deltaker, for å slippe å "få bekreftet hvor dumme de er". Dette kan forklare noe av vanskene vi hadde med å rekruttere folk til student-gruppa, og hvorfor det omvendte var tilfellet hos Mensa-gruppa. Fremtidige studier vil kanskje kunne nytte seg av å "kamouflere" at det dreier seg om intelligenstesting på en eller annen måte, for eksempel ved å kalle det "perseptuell prosesseringsevne".

Den effekten som har blitt replikert flest ganger, og som vi hadde store forventinger med å finne også her, er effekten av kjønn. Altså, at menn prestere bedre enn kvinner på CRT. Derfor var det overraskende at denne effekten var totalt fraværende hos Mensa-gruppen. Hos student-gruppen er den derimot tilstede, men forsvinner igjen når man kontrollerer for innstilling til mattelignende oppgaver og opplevd vanskelighetsgrad på CRT. Det er ikke utenkelig at disse funnene kan forklares som en form for *stereotype threat*, det vil si at kjennskapen til en stereotypisk holdning om et fenomen gjør at man ubevisst oppfører seg i tråd med stereotypien. For det er blitt påvist en generell holdning om at matematikk er noe maskulint, og studier med mye teoretisk matematikk har en overvekt av mannlige studenter (Teigmo, 2019). Dette kan ha vært med på å svekke kvinnenes forventning om å klare oppgavene på CRT12. Hvorfor denne effekten ikke fremkommer hos Mensa-gruppen kan igjen skyldes at dette er en gruppe som vet at de er blant de aller mest intelligent i landet, og derfor muligens ikke vil påvirkes personlig av slike generelle stereotypier.

Ideen om at rasjonal tenkning er noe man kan bli bedre på var også noe vi forsøkte å undersøke. Som Mankeltow (2004) så enkelt skrev det: rasjonalitet er "what is true and what to do", og mente med det korrekt forståelse av hvordan verden fungerer og hvordan man skal tenke for å komme frem til ønskede mål. At disse tingene kan læres er derfor ikke vanskelig å se for seg. Det å ha lest og/eller studert boken "Tenke, fort og langsomt" av Daniel Kahneman var derfor noe vi antok ville kunne være en indikator på å, forsøksvis, ha tatt imot lærdom om hvordan og hvorfor vi mennesker stadig begår tankemessige feil via kognitive snarveier, og hvordan man kan unngå dette. Likevel viser resultatet av analysene at dette ikke er en signifikant faktor når det gjelder prestasjon på CRT12. Hvorfor det er slik er ikke lett å si. Det kan være at lærdommen ikke generaliseres til hverdagslig bruk, eller at den lett glemmes hvis den ikke vedlikeholdes. Eller det kan rett og slett være vanskelig å finne de riktige svarene på CRT12 selv om man oppfatter at det intuitive svaret er galt. Denne tanken støttes også av Neys et al. (2013) sitt funn om at deltakere som oppgir intuitive gale svar er mindre sikre på at de har rett enn de som oppga korrekte svar. Med tanke på at deltakerne her gjorde det relativt bedre enn i forskningen generelt gir også noe mindre rom for påvirkende variabler til å vise sin unike effekt. Noe annet som også forsvant litt på grunn av det generelle høye nivået av korrekte svar, var Primi et al. (2016) sin tanke om å se på intuitive svar som et mål på irrasjonalitet heller enn å se på korrekte svar som rasjonalitet. Et noe begrenset antall deltakere, samt færre intuitive gale svar enn hva som var forventet kan være avgjørende for at disse analysene ikke produserer noen uttalte resultater. Likevel er det noe med tankegangen om å skille intuitive gale og andre gale svar som kanskje ikke gir helt mening når man ser nærmere på det. Hvis premisene er at intuitive gale svar er et tegn på System 1-tenkning, og andre gale svar er et tegn på et mislykket forsøk på System 2-tenkning, så vil det være mange scenarier hvor disse kategoriene blandes inn i hverandre. For eksempel er det spørsmål på CRT12 som ikke fremprovoserer et intuitivt galt svar direkte, men heller en intuitiv gal strategi. Spørsmålet om hvor mye jord det er i et

hull provoserer frem strategien om at riktig løsning er å regne volum av hullet, selv om et hull er et fravær av jord. Det å regne volum blir da sett på som System 1-tenkning, men evnen til å produsere svaret 27 (som blir kodet som det intuitivt gale svaret), avhenger av matematiske kunnskaper om hvordan man regner volum/kubikk. Flere kan ha fått den intuitive impulsen med å regne volum selv om de ikke evner å produsere det som blir kodet som det intuitive svaret. Dette kan også skje motsatt vei, at mislykket System 2-tenkning gjør at personen likevel oppgir det intuitive gale svaret, av mangel på et bedre alternativ. Dette viser skillet mellom prosesseringsevne og kunnskap (mindware) som Stanovich (2011) fremmer. CRT er en test som krever en viss grad av kunnskap, selv om man ønsker at det skal være et rent prosessmål (Stanovich, 2011).

For å konkludere viser våre analyser at av alle variablene vi undersøkte i denne studien så er det intelligens som best forklarer individuelle forskjeller i rasjonalitet, og vice versa. Blant personer med høy IQ var det hovedsakelig tidligere erfaring med de gitte oppgavene som påvirket prestasjon mest, noe som ikke er så overraskende. Disse funnene kan gi indikasjoner for hva som bør og ikke bør fokuseres på i videre forskning. Det å finne nye originale spørsmål til CRT bør være i hovedfokus hvis dette er en test som skal fortsette å brukes for å bedømme rasjonalitet. Ellers er administreringen av CRT noe som også bør grunnes nærmere over – hvordan kan man presentere oppgavene på en måte som ikke avslører om at dette er oppgaver som det bør reflekteres over? Kanskje man bør bruke lokke-spørsmål slik som Thomson & Oppenheimer (2016), eller administrere uten instruksjon som en del av et batteri med forskjellige tester og spørreskjemaer, som i CART (Stanovich et al., 2016). Need for Cognition (Cacioppo & Petty, 1982) og Actively Open-Minded Thinking (Haran et al., 2013) er selvtutfyllingsskjemaer som kunne vært informativt i en undersøkelse av rasjonalitet, men som ble et offer for begrensninger i tid og ressurser i denne hovedoppgaven. Av samme årsak, pluss en vanskelig rekrutteringsprosess, ble antallet deltakere noe lavere enn det som var ønsket.

Dette vil i noen grad svekke konklusjonene av disse to studiene. Et større antall deltakere, med et bredere spekter av intelligens og rasjonalitet, vil være ønskelig i fremtidige studier for å sikre kunne si noe om forholdet mellom intelligens og resonnering. Til tross for disse svakhetene, har denne hovedoppgaven forhåpentligvis kastet lys på noen avgjørende faktorer, og gjort menneskesinnet og samspillet mellom de komplekse kognitive systemene som befinner seg der noe klarere.

Referanser

- Cacioppo, J. T., & Petty, R. E. (1982). The need for cognition. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42(1), 116–131. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.42.1.116>
- Cattell, R. B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of Educational Psychology*, 54(1), 1–22. <https://doi.org/10.1037/h0046743>
- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511571312>
- Dobelli, R. (2014). *Kunsten å tenke klart*. Vega forlag.
- Epstein, S. (1994). Integration of the cognitive and the psychodynamic unconscious. *American Psychologist*, 49(8), 709–724. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.49.8.709>
- Evans, J. St. B. T. (2007) On the resolution of conflict in dual process theories of reasoning, *Thinking & Reasoning*, 13(4), 321–339. <https://doi.org/10.1080/13546780601008825>
- Evans, J. St. B. T. (2011). Dual-process theories of reasoning: Contemporary issues and developmental applications. *Developmental Review*, 31(2), 86–102. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2011.07.007>
- Evans, J. St. B. T., & Stanovich, K. E. (2013). Dual process theories of higher cognition: Advancing the debate. *Perspectives on Psychological Science*, 8(3), 223–241. <https://doi.org/10.1177/1745691612460685>
- Frederick, S. (2005). Cognitive reflection and decision making. *Journal of Economic Perspectives*, 19(4), 25–42. <https://doi.org/10.1257/089533005775196732>
- Gilhooly, K. J., & Fioratou, E. (2009). Executive functions in insight versus non-insight problem solving: An individual differences approach. *Thinking & Reasoning*, 15(4), 355–376. <https://doi.org/10.1080/13546780903178615>
- Gilhooly, K. J., & Murphy, P. (2005). Differentiating insight from non-insight problems, *Thinking & Reasoning*, 11(3), 279–302. <https://doi.org/10.1080/13546780442000187>

- Gottfredson, L. S. (1997). Mainstream science on intelligence: An editorial with 52 signatories, history and bibliography [Editorial]. *Intelligence*, 24(1), 13–23.
[https://doi.org/10.1016/S0160-2896\(97\)90011-8](https://doi.org/10.1016/S0160-2896(97)90011-8)
- Haran, U., Ritov, I., & Mellers, B. A. (2013). The role of actively open-minded thinking in information acquisition, accuracy, and calibration. *Judgment and Decision Making*, 8(3), 188–201. <http://journal.sjdm.org/13/13124a/jdm13124a.pdf>
- Hestad, K. A., & Egeland, J. (Red.) (2011). *Klinisk nevropsykologi: undersøkelse av voksne pasienter*. Tapir akademiske forlag.
- Horn, J. L., & Cattell, R. B. (1966). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized general intelligences. *Journal of Educational Psychology*, 57(5), 253–270.
<https://doi.org/10.1037/h0023816>
- John Templeton Foundation. (u.å.) *The development of a test of rational thinking*.
<https://www.templeton.org/grant/the-development-of-a-test-of-rational-thinking>
- Kahneman, D. (2012). *Tenke, fort og langsomt*. Pax forlag.
- Kahneman, D., & Frederick, S. (2002). Representativeness revisited: Attribute substitution in intuitive judgment. I T. Gilovich, D. Griffin, & D. Kahneman (Red.), *Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment* (s. 49–81). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511808098.004>
- Kaufman, A. S. (2009). *IQ testing 101*. Springer Publishing.
- Manktelow, K. I. (2004). Reasoning and rationality: The pure and the practical. I K. I. Manktelow & M. C. Chung (Red.), *Psychology of reasoning: Theoretical and historical perspectives* (s. 157-177). Psychology Press.
- Mensa. (u.å.) *Om Mensa*. Hentet 20. februar 2020 fra <https://www.mensa.no/mensa/ommensa/>

Neys, W.D., Rossi, S., & Houdé, O. (2013). Bats, balls, and substitution sensitivity: cognitive misers are no happy fools. *Psychonomic Bulletin & Review*, 20(2), 269–273.

<https://doi.org/10.3758/s13423-013-0384-5>

Oldrati, V., Patricelli, J., Colombo, B., & Antonietti, A. (2016). The role of dorsolateral prefrontal cortex in inhibition mechanism: A study on cognitive reflection test and similar tasks through neuromodulation. *Neuropsychologia*, 91, 499–508.

<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2016.09.010>

Pearson Assessment (u.å.) *Raven's Advanced Progressive Matrices*.

<https://www.pearsonassessments.com/store/usassessments/en/Store/Professional-Assessments/Cognition-%26-Neuro/Non-Verbal-Ability/Raven's-Advanced-Progressive-Matrices/p/100000414.html?tab=product-details>

Primi, C., Morsanyi, K., Chiesi, F., Donati, M. A., & Hamilton, J. (2016). The Development and Testing of a New Version of the Cognitive Reflection Test Applying Item Response Theory (IRT). *Journal of Behavioral and Decision Making*, 29(5), 453–469. <https://doi.org/10.1002/bdm.1883>

Raven, J., Raven J. C., & Court, J. H. (1998). *Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales*. Harcourt Assessment.

Shah, A. K., & Oppenheimer, D. M. (2008). Heuristics made easy: An effort-reduction framework. *Psychological Bulletin*, 134(2), 207–222. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.2.207>

Silverman L. K. (2009). The Measurement of Giftedness. I Shavinina L.V. (red), *International Handbook on Giftedness* (s. 947-970). Springer.

Sinayev, A., & Peters, E. (2015). Cognitive reflection vs. calculation in decision making. *Frontiers in Psychology*, 6, Article 532.

Spearman, C. (1927). *The abilities of man: Their nature and measurement*. Macmillan.

- Stanovich, K. E. (1993). Dysrationalia: A New Specific Learning Disability. *Journal of learning disabilities*, 26(8), 501–515. <https://doi.org/10.1177/002221949302600803>
- Stanovich, K. E. (2009). *What intelligence tests miss: The psychology of rational thought*. Yale University Press.
- Stanovich, K. E. (2011). *Rationality and the reflective mind*. Oxford University Press.
- Stanovich, K. E. (2016). The Comprehensive Assessment of Rational Thinking. *Educational Psychologist*, 51(1), 23–34. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1125787>
- Stanovich, K. E. (2018). Miserliness in human cognition: the interaction of detection, override and mindware, *Thinking & Reasoning*, 24(4), 423–444. <https://doi.org/10.1080/13546783.2018.1459314>
- Stanovich, K. E., & West, R. F. (2000). Individual differences in reasoning: Implications for the rationality debate? *Behavioral and Brain Sciences*, 23(5), 645–665. <https://doi.org/10.1017/s0140525x00003435>
- Stanovich, K. E., & West, R. F. (2008). On the relative independence of thinking biases and cognitive ability. *Journal of Personality and Social Psychology*, 94(4), 672–695. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.94.4.672>
- Stanovich, K. E., West, R. F., & Toplak, M. E. (2016). *The rationality quotient: Toward a test of rational thinking*. MIT Press.
- Stupple, E. J. N., Gale, M., & Richmond, C. (2013). Working Memory, Cognitive Miserliness and Logic as Predictors of Performance on the Cognitive Reflection Test. I M. Knauff, M. Pauen, N. Sebanz, & I. Wachsmuth (Red.), *Proceedings of the 35th Annual Conference of the Cognitive Science Society* (s.1396–1401). Cognitive Science Society.
- Sundet, J. M. (2015). *Hva er intelligens*. Universitetsforlaget.
- Teigen, K. H. (2015). *En psykologihistorie* (2. utg.). Fagbokforlaget.

Teigmo, A. M. (2019, 29. desember). Hvorfor velger mange jenter bort matematikk?

Forskning.no. <https://forskning.no/kjonn-og-samfunn-matematikk-oslomet/hvorfor-velger-mange-jenter-bort-matematikk/1606300>

Thomson, K. S., & Oppenheimer, D. M. (2016). Investigating an alternate form of the cognitive reflection test. *Judgment and Decision Making*, *11*(1), 99–113.

<http://journal.sjdm.org/15/151029/jdm151029.pdf>

Toplak, M. E., West, R. F., & Stanovich, K. E. (2011). The Cognitive Reflection Test as a Predictor of Performance on Heuristics-and-Biases Tasks. *Memory & cognition*, *39*(7), 1275–1289. <https://doi.org/10.3758/s13421-011-0104-1>

Toplak, M. E., West, R. F., & Stanovich, K. E. (2014). Assessing miserly information processing: An expansion of the Cognitive Reflection Test. *Thinking & Reasoning*, *20*(2), 147–168. <https://doi.org/10.1080/13546783.2013.844729>

Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, *185*(4157), 1124–1131. <https://doi.org/10.1126/science.185.4157.1124>

Tversky, A., & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, *211*(4481), 453–458. <https://doi.org/10.1126/science.7455683>

Tversky, A., & Kahneman, D. (1983). Extensional versus intuitive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgment. *Psychological Review*, *90*(4), 293–315. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.90.4.293>

West, R. F., Meserve, R. J., & Stanovich, K. E. (2012). Cognitive sophistication does not attenuate the bias blind spot. *Journal of Personality and Social Psychology*, *103*(3), 506–519. <https://doi.org/10.1037/a0028857>

Vedlegg A

Cognitive Reflection Test (CRT) - Norsk oversettelse

Navn: _____

- 1) Hvis du løper i et kappløp og passerer løperen som ligger på andreplass, hvilken plass er du da på? _____
- 2) En bonde hadde 15 sauer og alle unntatt 7 døde. Hvor mange har han igjen? _____
- 3) Emilie sin far har tre døtre. De to første heter Mai og Juni. Hva er navnet til den tredje datteren? _____
- 4) Hvor mange kubikkmeter med jord er det i et hull som er 3 meter dypt, 3 meter bredt og 3 meter langt? _____
- 5) Måneden februar har 28 dager. Hvor mange av de andre 11 månedene har 30 dager? _____
- 6) Et balltre og en ball koster tilsammen 80 kroner. Balltreet koster 50 kroner mer enn ballen. Hvor mye koster ballen? _____
- 7) Dersom det tar 5 maskiner 5 minutter å lage 5 produkter, hvor lang tid vil det ta for 100 maskiner å lage 100 produkter? _____
- 8) En del av en innsjø er dekket med liljeblader. Hver dag doubles antallet liljeblader på innsjøen. Det tar 48 dager for liljebladene å dekke hele innsjøen. Hvor lang tid tar det for liljebladene å dekke halvparten av innsjøen? _____
- 9) Hvis Jon kan drikke én tønne med vann på 6 dager, og Mari kan drikke én tønne med vann på 12 dager, hvor lang tid vil det ta dem å drikke én tønne med vann sammen? _____
- 10) Tommy mottok både den femtende høyeste og den femtende laveste karakteren i klassen. Hvor mange studenter er det i klassen hans? _____
- 11) En mann kjøper en gris for 600 kr, selger den for 700 kr, kjøper den tilbake for 800 kr, og selger den til slutt for 900 kr. Hvor mye har han tjent? _____
- 12) Simon bestemmer seg for å investere 80.000 kr i aksjemarkedet en dag tidlig i 2018. Seks måneder etter han investerte, den 17. juli, har aksjene han kjøpte falt 50% i verdi. Heldigvis for Simon, øker aksjene han kjøpte med 75% de neste tre månedene. På dette tidspunktet, har Simon: a) gått i null i aksjemarkedet, b) mer verdier enn han startet med, c) mindre verdier enn han startet med? _____

Vedlegg B

CRT

0 %**«Sammenhengen mellom intelligens og resonneringsevne»**

Prosjektet undersøker individuell variasjon i intelligens og resonneringsevne blant medlemmene i Mensa Norge. Din resonneringsevne vil bli målt ved hjelp av et nettskjema med åpne spørsmål. Deltakelsen tar cirka 15 minutter og er helt anonym. Det er frivillig å delta i forskningsprosjektet, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn.

Studiens resultater kommer til å være grunnlag for hovedoppgaven til Vetle Andersen på profesjonsstudiet i Psykologi (Cand.Psychol.) ved Universitetet i Tromsø. Hovedansvarlig for prosjektet er førsteamanuensis Susanne Wiking, Institutt for Psykologi, UiT.

Dersom du vil være med i prosjektet må du krysse av på boksen som en bekreftelse på at du har mottatt informasjonen og samtykker til å delta.

Kryss av hvis du samtykker til å være med på denne undersøkelsen. *

Jeg samtykker

Vedlegg C

Hvorfor tar noen intelligente folk så dumme avgjørelser?

Vi ønsker deltakere til en undersøkelse hvor vi ser på sammenhengen mellom intelligens og resoneringsevne. Det vil bli utført to tester, som til sammen tar ca 1 time. Opptil 5 stykker vil bli testet samtidig. *Du er hjertelig velkommen til å være med, uansett hvordan du selv tror at du vil gjøre det på testene!*

Prosjektet er en del av en hovedoppgave i psykologi og all deltakelse vil bli satt stort pris på!

Ta kontakt på van033@uit.no eller mobil 47382714

Med vennlig hilsen
Psykologistudent
Vetle Andersen

Veileder
Førsteamanuensis
Susanne Wiking

Vedlegg D

Vedlegg A: Instruksjoner til Raven's test

Testadministrator behøver: testinstruksjon, stoppeklokke, kopi av øvingsoppgave, Set II testbok, svarark.

Dersom noen av dere har mobiler med seg, så ber vi dere om å slå av disse før vi begynner, slik at disse ikke virker forstyrrende for deg selv eller andre under testingen.

For denne testen har du fått utdelt en matrisebok, et svarark hvor du skal avgi dine svar, samt et ark med øvingsoppgaver.

Se på svarsarket og fyll inn fornavnet ditt. Du skal ikke fylle i fullt navn, fødselsdato og liknende, for å sikre anonymitet.

Det er viktig at dere ikke skriver i matriseboken, kun på svararket deres.

Hold opp øvingsoppgaven:

Denne testen kartlegger persepsjon og tenkning. Denne oppgaven er ment for å illustrere hvordan testen fungerer, eller hvis du har sett testen før, minne deg på hvordan den fungerer. Finn frem ditt eget ark med øvingsoppgaver.

Den øverste delen inneholder et mønster med en del som mangler. Se på mønsteret og identifiser den figuren som mangler for å ferdiggjøre mønsteret korrekt, både bortover og nedover. Finn den riktige figuren blant de åtte alternativene nede på siden. Bare en av figurene passer helt perfekt inn i mønsteret.

Marker nå den figuren som du mener korrekt passer inn i mønsteret. Husk at den må passe begge veier.

I oppgave 2 vil figur 6 være den eneste som passer inn både loddrett og vannrett.

Hold opp et eksemplar av svararket:

På svarsarket skal dere starte øverst i andre kolonne, under overskriften Set II. Altså skal svaret ditt for oppgave 1 i Testboka føres inn under oppgave 1 i andre kolonne på svarsarket, under overskriften Set II. Marker ved å sette en strek over det alternativet (fra 1 til 8) du mener er riktig. Følg nummerene nedover kolonnene og start øverst på neste neste kolonne, slik at oppgavenummeret i Testboka samsvarer med nummeret på svarsarket.

Ved teststart:

Dere får nå 40 minutter til å gjennomføre testen. Husk at det er nøyaktighet i arbeidet som er viktig. Løs oppgavene i den rekkefølgen de er satt i. Gjør ditt beste for å finne den rette figuren i hver oppgave før du går videre. Hvis du står fast, gå videre til neste problem og kom tilbake til denne oppgaven senere. MEN husk at hver oppgave er vanskeligere enn den foregående, så det vil ta lengre tid å løse disse. Oppgavene er laget med varierende vanskelighetsgrad, fra enkle til veldig vanskelige, og det er dermed ikke forventet at dere skal klare alle sammen innenfor tidsfristen.

Er det noen spørsmål?

Da kan dere åpne Testboken på første problemet. Når alle er klare: Start nå.

Vedlegg E



Institutt for Psykologi
Susanne Wiking, PhD
Førsteamanuensis

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjekt

«Sammenhengen mellom intelligens og resonneringsevne»

Prosjektet undersøker individuell variasjon i intelligens og resonneringsevne blant studenter ved UiT, for å analysere sammenhengen mellom disse variablene.

— Evnene dine måles ved hjelp av to kognitive tester (Ravens progressive matriser og en utvidet versjon av Cognitive Reflection Test). Det hele tar cirka 60 minutter. Deltakelsen er helt anonym. Det er frivillig å delta i prosjektet, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn.

Studiens resultater kommer til å være grunnlag for hovedoppgaven til Vetle Andersen på profesjonsstudiet i Psykologi (Cand.Psychol.). Hovedansvarlig for prosjektet er førsteamanuensis Susanne Wiking, Institutt for Psykologi.

Som takk for deltakelsen vil hver 5. deltaker gjennom loddtrekking motta et gavekort på Jekta Storsenter til en verdi av 500 NOK. Dette gjelder ikke dersom du tar deltakelsen som et arbeidskrav.

Dersom du vil være med i prosjektet må du signere dette skjemaet som en bekreftelse på at du har mottatt informasjonen og samtykker til å delta.

Dato og underskrift

Vedlegg F

BAKGRUNNSSPØRSMÅL

Alder _____ år

Kjønn kvinne mann

Studieprogram _____ *År* 1 2 3 4 5

Hvilket studieprogram gikk du på videregående? _____

Hva var karaktersnittet ditt på videregående (cirka)? _____

Hvilken karakter fikk du i matematikk? _____

Vedlegg G

Noen spørsmål helt til slutt

Den første testen handlet om å finne den manglende figuren til matrisen.

Hvor vanskelig synes du denne testen var?

veldig lett 1 2 3 4 5 veldig vanskelig

Har du tatt denne testen før? nei ja

Den andre testen handlet om å svare på noen tenkespørsmål.

Hvor vanskelig synes du denne testen var?

veldig lett 1 2 3 4 5 veldig vanskelig

Har du lest boken «Tenke, fort og langsomt» av Daniel Kahneman?

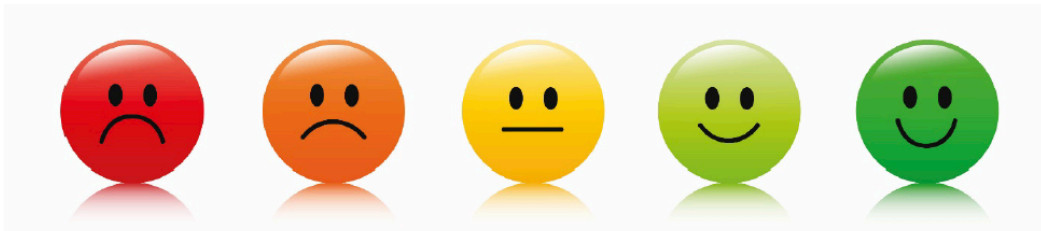
nei ja

Var du kjent med noen av tenkespørsmålene fra før?

nei ja

Hvis ja, hvilke? _____

Når du skal svare på noe som ligner på en matematikkoppgave, hvordan føler du deg?



Tusen takk for deltakelsen!