



SPISS

Naturfaglige artikler av
elever i videregående
opplæring

Virkning av frokost på reaksjonstid og hukommelse

Forfatter: Erika Lind-Larsen, Vestby videregående skole

Det har tidligere blitt forsket på sammenhengen mellom frokostinntak og kognitive ferdigheter, men resultatene har vært svært varierende. Derfor var det interessant å undersøke om effekten av frokostinntak er målbar hos elever i videregående skole, og hvordan deres prestasjoner påvirkes av det. I denne studien ble hukommelse og reaksjonstid testet ved hjelp av to nettsider, med henholdsvis memory-spill og reaksjonstest. Resultatene ga høye p-verdier, som tyder på at forskjellene fra runde til runde ikke var store nok til å være statistisk signifikante. På de kvinnelige testpersonenes reaksjonstester var likevel p-verdien til resultatene fra runde 1, før frokost, og til runde 2, 30 minutter etter frokost, lavere enn signifikansnivået på 5 %. Det tyder på at forskjellene var signifikante, og at de hadde en forbedring i prestasjon etter frokost. På tross av dette var testgruppene små, så det er nødvendig med større empirisk grunnlag for å konkludere med hvorvidt frokost har noen effekt på hukommelse og reaksjon.

Innledning

Elever blir gjennom hele skolegangen fortalt at det er viktig å spise frokost før skolen. Likevel er det usikkert om frokost før skolen faktisk har en effekt. Det ser ut til å være en sammenheng mellom kosthold og kognitiv svikt, der flere studier viser til at kognitiv svikt kan forebygges ved riktig ernæring (Totland, 2018). Spørsmålet er om dette gjelder kortsiktig eller langsiktig. Derfor ble det i denne studien undersøkt om elever i videregående skoles kognitive funksjoner blir påvirket av inntak av frokost. De kognitive funksjonene som ble testet var hukommelse og oppmerksomhet, og resultatene ble analysert for å se om det var noen betydelig forskjell i elevenes resultater før og etter inntak av frokost. Den alternative hypotesen (HA) var at det var en betydelig forskjell i resultatene på hukommelses- og reaksjonstesten før og etter frokost. Nullhypotesen (HO) var at det ikke var en betydelig forskjell i resultatene på hukommelses- og reaksjonstesten før og etter frokost.

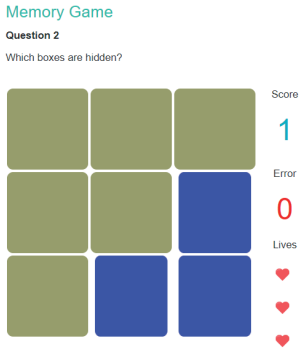
Det har blitt gjort en del forskning på temaet tidligere, men resultatene er varierende. Enkelte studier viser til en positiv effekt av skolemat, men det er mange som ikke viser noen sammenheng (Dahl & Jensberg, 2011). I en metastudie gjort på oppdrag fra Kunnskapsdepartementet, kom forskerne frem til at det ikke nødvendigvis er det ernæringsmessige som er viktig med slike skolematordninger, men at det sosiale rundt et slikt tilbud kan ha en positiv effekt på læring og kognisjon i seg selv. De fant også ut at frokost sannsynligvis har større effekt på kognitive evner hos individer med underernæring, i motsetning til individer som ellers har tilfredsstillende kosthold (Dahl & Jensberg, 2011).

Metode

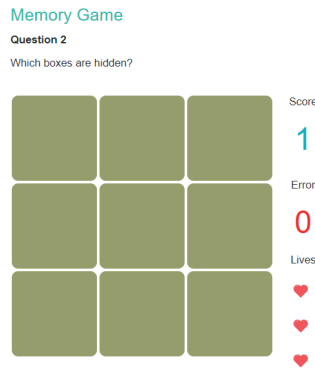
Hukommelse er en av ni kognitive funksjoner som listes opp på Store norske leksikon (Svartdal, 2023). Arbeidsminnet er relativt enkelt å teste kvantitativt, som er grunnen til at dette ble testet i studien. Reaksjon er derimot ikke en «egen» kognitiv funksjon, men det avhenger av oppmerksomhet, trøtthet og erfa-

ring (Hauge, 2018). Derfor vil det til en viss grad være mulig å teste oppmerksomheten til elevene gjennom reaksjonstester, noe som er en av de ni kognitive funksjonene.

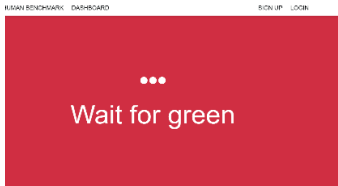
I denne studien ble både hukommelse og reaksjon testet via en nettside i tre omganger; én gang før frokost, én gang 30 minutter etter frokost, og en siste gang 60 minutter etter frokost. Resultatene på testene ble levert inn i en Google Forms-undersøkelse, sammen med informasjon om kjønn og frokostvaner. Hukommelsen ble testet ved iq-test.net sitt memory-spill, mens reaksjonstiden ble testet ved Human Benchmark sin reaksjonstest.



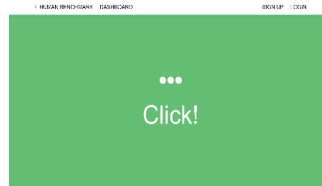
Figur 1: iq-test.net sin hukommelsestest.



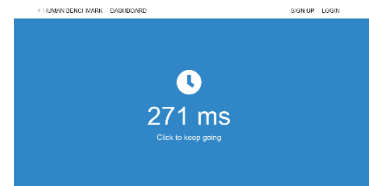
Figur 2: Etter at de blå boksene ble borte, skulle elevene trykke på boksene som hadde hatt farge.



Figur 3: Human Benchmark sin reaksjonstest.



Figur 4: Elevene skulle trykke så raskt som mulig når skjermen gikk fra rødt til grønt.



Figur 5: Elevene fikk til slutt oppgitt en gjennomsnittlig reaksjonstid etter 5 tester.

Det ble brukt en kvantitativ metode, der det gjaldt å få så mange testpersoner som mulig. Dette var for å få et så godt grunnlag som mulig til å kunne se eventuelle effekter av frokosten. I denne studien var det totalt 17 elever som deltok.

På forhånd fikk elevene beskjed om å ikke spise frokost før skolen den dagen testene skulle gjennomføres. På testdagen kom elevene på skolen sultne og tok én hukommelsestest og én reaksjonstest før de fikk servert en frokost bestående av lettkokte havregryn med helmelk. Ved hjelp av en stoppeklokke ble tiden kontrollert, slik at de tok testene på nytt 30 minutter etter frokosten. Etter gjennomføringen ble en ny stoppeklokke startet, slik at elevene gjorde en siste gjennomføring av testene 60 minutter etter frokosten. Mellom testene fikk elevene jobbe med skole for å simulere en vanlig skoledag.

Kontrolltesten før inntak av frokost var for å kunne sammenlikne effekten av frokosten på hukommelse og reaksjon. Tiden det tar å fordøye frokosten spilte inn på avgjørelsen om å ha to tester etter frokosten. Havregryn har en GI som ligger ca. midt på skalaen, som vil si at det tar ca. dobbelt så lang tid til å fordøye i forhold til ren glukose (Tourney, 2020). Selv om det var utfordrende å finne akkurat tidspunkt for når

blodsukkeret topper seg etter inntak av havregryn, tyder flere kilder på at det skjer etter om lag 30 minutter. Ved å da teste elevene etter 30 minutter og 60 minutter etter inntak av havregryn, ville det være mulig å se om effekten av frokosten varte lenge etter den antatte blodsukkertoppen. Ved å gjennomføre testene på samme dag, begrenset det feilkilder som dagsform, søvn, sosial situasjon, osv. som kan variere fra dag til dag, og som spesielt påvirker reaksjonstid (Hauge, 2018).

Etter at alle resultatene var lastet opp og levert i Google Forms, ble dataene samlet i et Excel-ark, for så å bli analysert i GeoGebra.

Resultater

Resultatene ble delt gruppevis, der gjennomsnitt, median, variasjonsbredde og p-verdier ble regnet ut. Verdiene ble satt inn i tabeller, som vises under.

Tabell 1: Resultatene til gruppe 1 fra hukommelsestestene.

Gruppenavn	Rundenummer	Gjennomsnitt	Median	Variasjonsbredde	T-test runde 1/2	T-test runde 1/3	T-test runde 2/3
Gruppe 1	1	17,333	18	13	0,376	0,492	0,746
	2	19,111	19	14			
	3	18,556	18	9			

På hukommelsestesten var resultatene til gruppe 1 som vist i Tabell 1. T-testen med resultatene fra runde 1 og 2 ga en p-verdi på 38 %, T-testen med resultatene fra runde 1 og 3 ga en p-verdi på 49 %, og T-testen med resultatene fra runde 2 og 3 ga en p-verdi på 75 %.

Tabell 2: Resultatene til gruppe 1 på reaksjonstestene.

Gruppenavn	Rundenummer	Gjennomsnitt	Median	Variasjonsbredde	T-test runde 1/2	T-test runde 1/3	T-test runde 2/3
Gruppe 1	1	270,333	276	174	0,783	0,802	0,930
	2	264,000	263	149			
	3	265,556	256	75			

Resultatene til gruppe 1 fra reaksjonstesten vises i Tabell 2. Her var p-verdien 78 % med resultatene fra runde 1 og 2, 80 % med resultatene fra runde 1 og 3, og 93 % med resultatene fra runde 2 og 3.

Tabell 3: Resultatene til gruppe 2 på hukommelsestestene.

Gruppenavn	Rundenummer	Gjennomsnitt	Median	Variasjonsbredde	T-test runde 1/2	T-test runde 1/3	T-test runde 2/3
Gruppe 2	1	19,375	19,5	11	0,757	0,676	0,879
	2	19,857	20	8			
	3	20,125	20,5	11			

Gruppe 2 sine resultater på hukommelsestesten vises i Tabell 3. Første T-test med resultatene fra runde 1 og 2 var på 76 %, andre T-test med resultatene fra runde 1 og 3 var på 68 %, og siste T-test med resultatene fra runde 2 og 3 var 88 %.

Tabell 4: Resultatene til gruppe 2 på reaksjonstestene.

Gruppenavn	Rundenummer	Gjennomsnitt	Median	Variasjonsbredde	T-test runde 1/2	T-test runde 1/3	T-test runde 2/3
Gruppe 2	1	313,000	297	191	0,473	0,253	0,573
	2	293,714	274	89			
	3	284,500	284	67			

På reaksjonstesten presterte gruppe 2 som vist i Tabell 4. Resultatene fra runde 1 og 2 ga en p-verdi på 47 %, resultatene fra runde 1 og 3 ga en p-verdi på 25 %, og resultatene fra runde 2 og 3 ga en p-verdi på 57 %.

Tabell 5: Resultatene til jentene på hukommelsestestene.

Gruppenavn	Rundenummer	Gjennomsnitt	Median	Variasjonsbredde		T-test runde 1/2	T-test runde 1/3	T-test runde 2/3
Jenter	1	16,800	18	8		0,121	0,247	0,640
	2	20,200	20	5				
	3	19,400	20	7				

Jentenes resultater på hukommelsestesten vises i Tabell 5. T-testen fra runde 1 og 2 ga en p-verdi på 12 %, T-testen fra runde 1 og 3 ga en p-verdi på 25 %, og T-testen fra runde 2 og 3 ga en p-verdi på 64 %.

Tabell 6: Resultatene til jentene på reaksjonstestene.

Gruppenavn	Rundenummer	Gjennomsnitt	Median	Variasjonsbredde		T-test runde 1/2	T-test runde 1/3	T-test runde 2/3
Jenter	1	309,200	321	58		0,025	0,064	0,689
	2	270,200	272	55				
	3	276,000	284	56				

Reaksjonstestene til jentene ga resultatene som er oppsummert i Tabell 6. For runde 1 og 2 ble p-verdien 2,5 %, den ble 6,4 % for runde 1 og 3, og 69 % for runde 2 og 3.

Tabell 7: Resultatene til guttene på hukommelsestestene.

Gruppenavn	Rundenummer	Gjennomsnitt	Median	Variasjonsbredde		T-test runde 1/2	T-test runde 1/3	T-test runde 2/3
Gutter	1	18,917	19	14		0,915	0,871	0,962
	2	19,091	19	14				
	3	19,167	18	11				

Resultatene på hukommelsestesten til guttene er vist i Tabell 7. Første T-test med resultatene fra runde 1 og 2 ga en p-verdi på 92 %, andre T-test med resultatene fra runde 1 og 3 ga en p-verdi på 87 %, og resultatene fra runde 2 og 3 ga en p-verdi på 96 %.

Tabell 8: Resultatene til guttene på reaksjonstestene.

Gruppenavn	Rundenummer	Gjennomsnitt	Median	Variasjonsbredde		T-test runde 1/2	T-test runde 1/3	T-test runde 2/3
Gutter	1	282,583	273	293		0,921	0,681	0,721
	2	280,091	263	180				
	3	273,833	267,5	88				

Guttenes resultater på reaksjonstesten vises i Tabell 8. Resultatene fra runde 1 og 2 ga en p-verdi på 92 %, den var 68 % med resultatene fra runde 1 og 3, og 72 % med resultatene fra runde 2 og 3.

Diskusjon

I denne studien ble effekten av frokost på reaksjon og hukommelse undersøkt, men forsøket var i for liten skala til å gi nok empirisk grunnlag for en sikker konklusjon.

Ut ifra resultatene, kan det se ut til at de deltakende jentene presterte bedre på reaksjonstesten etter frokost. Resultatene var forskjellige nok til at p-verdiene var lave, der T-testen med resultatene fra runde 1, før frokost, og runde 2, 30 minutter etter frokost, ga en p-verdi på 2,5 %. Dette er lavere enn signifikansnivået, som på forhånd ble satt til 5 %, og tyder på at variasjonen var statistisk signifikant. Det gjør det mulig å forkaste nullhypotesen, som sier at det ikke er noen forskjell i resultatene, og den alternative hypotesen om at det er en betydelig forskjell før og etter frokost verifiseres.

Likevel er det viktig å merke antall testpersoner. Det var kun 5 deltakende jenter, som gjør at små variasjoner kan gi større utslag. Dette gjør også at usikkerheten rundt resultatene blir stor, og det er ikke mulig å slå fast om alle jenter vil få samme resultat som de 5 i denne studien.

Guttene presterte ikke bedre etter frokost, verken på hukommelses- eller reaksjonstesten. Variasjonene fra runde til runde var for små til å være statistisk signifikante, og p-verdiene var svært høye. De varierte fra 68 % til 92 % på reaksjonstestene, og fra 87 % til 96 % på hukommelsestestene. Dette er motsatt av det som ble konkludert med i forskningen til Widenhorn-Müller m.fl., der de opplevde en forbedring i gutters arbeidsminne etter frokost (Widenhorn-Müller, Hille, Klenk, & Weiland, 2008). Det kan altså se ut til at frokosten ikke hadde noen signifikant effekt på guttenes hukommelse og reaksjon.

Likevel er det ikke nødvendigvis slik at det var frokosten som hadde noen effekt, både på jentenes og guttenes resultater. Det er mange faktorer som virker inn på hukommelse og reaksjon, og ernæring er kun en av dem.

Tabell 9: Frokostvaner til gruppe 1.

Kjønn		Gutt	Gutt	Jente	Gutt	Gutt	Gutt	Gutt	Gutt	Gutt
Frokostvaner		3-4 dager	5 dager	5 dager	5 dager	5 dager	5 dager	5 dager	5 dager	3-4 dager

Tabell 10: Frokostvaner til gruppe 2.

Kjønn		Jente	Jente	Jente	Gutt	Jente	Gutt	Gutt	Gutt
Frokostvaner		1-2 dager	5 dager	5 dager	5 dager	3-4 dager	5 dager	5 dager	3-4 dager

Som figurene over viser, har en stor andel testpersoner svært gode frokostvaner. De fleste spiser til vanlig frokost hver dag, som kan være grunnen til at frokosten ikke hadde så stor effekt den ene dagen de ble testet, i henhold til Dahl og Jensbergs konklusjoner. De kom frem til at frokost hos individer med tilfredstillende kosthold, ikke vil ha like stor effekt som hos individer med underernæring (Dahl & Jensberg, 2011).

Noen andre feilkilder er støynivå i klasserommet, våkenhet og mengde frokost hver person spiste alt dette kan ha påvirket elevenes prestasjoner, og gjort at de presterte annerledes enn de ville gjort under ideelle forutsetninger. Selv om frokosten var eneste kontrollerte variabel, er alle disse feilkildene noe som også kan variere fra hver gang elevene gjennomførte testene. Konklusjonene er avhengige av at dataene ikke har blitt manipulert, og at resultatene til elevene er så ærlige som mulig, så dersom det ble gjort feil ved gjennomføring, kan det ha påvirket resultatene.

Konklusjon

For guttene var ikke forskjellen statistisk signifikant, så nullhypotesen kunne ikke forkastes. Det var heller ikke mulig når jentene var blandet i gruppe 1 og gruppe 2. Det var derimot en målbar forskjell i reaksjonstid hos jentene. Likevel er det empiriske grunnlaget for lite, så det må gjøres mer forskning på temaet for å vite sikkert om frokost har en effekt på hukommelse og reaksjon hos elever.

Kilder

- Dahl, T., & Jensberg, H. (2011). Kost i skole og barnehage. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:700700/fulltext01.pdf>: Nordisk ministerråd. Hentet 31.10.23
- Hauge, A. (2018, mai 02.). Reaksjonstid. Hentet fra Store norske leksikon: <https://sml.sn.no/reaksjonstid>. Hentet 30.01.24
- Svartdal, F. (2023, jul 30.). Kognitive funksjoner. Hentet fra Store norske leksikon: https://snl.no/kognitive_funksjoner. Hentet 16.11.23

- Totland, T. H. (2018, okt 19.). Riktig ernæring kan virke forebyggende på kognitiv svikt. Hentet fra Nasjonalt senter for aldring og helse: <https://www.aldringoghelse.no/riktig-ernaering-kan-virke-forebyggende-pa-kognitiv-svikt/>. Hentet 20.11.23
- Tourney, A. (2020, jan 23). What is the glycemic index of oatmeal? Hentet fra livestrong.com: <https://www.livestrong.com/article/313683-what-is-the-glycemic-index-of-oatmeal/>. Hentet 07.11.23
- Widenhorn-Müller, K., Hille, K., Klenk, J., & Weiland, U. (2008). Influence of Having Breakfast on Cognitive Performance and Mood in 13- to 20-Year-Old High School Students: Results of a Crossover Trial. <https://publications.aap.org/pediatrics/article-abstract/122/2/279/73085/Influence-of-Having-Breakfast-on-Cognitive?autologincheck=redirected>: American Academy of Pediatrics. Hentet 24.10.23