



SPISS

Naturfaglige artikler av
elever i videregående
opplæring

Hvilke faktorer gir det beste utgangspunktet for korttidshukommelsen?

Forfatter: Manar Elkassmi, Elvebakken videregående skole

Denne rapporten undersøker hvilken effekt lydlandskapene stillhet, klassisk musikk og egenvalgt musikk med tekst har på korttidshukommelsen hos elever i videregående skole. Deltakerne gjennomførte en hukommelsestest som gikk ut på å memorere en tolvsfifret sekvens under de tre nevnte lydforholdene. Et spørreskjema ble brukt for å kartlegge demografiske opplysninger, søvnvaner og subjektive oppfatninger av musikkens effekt på konsentrasjon, i tillegg til å samle inn svarene på memoreringstesten. Funnene indikerer at egenvalgt musikk har en negativ innvirkning på korttidshukommelsen, mens klassisk musikk ikke har en statistisk signifikant forskjell som bekrefter dette. Videre viser resultatene ingen tydelig forskjell mellom gruppen som opplever musikk som konsentrasjonsfremmende og dem som er uenige i påstanden. Undersøkelsen gir derfor innsikt i hvordan lyd påvirker læringsprosesser og konsentrasjon, og kan danne et grunnlag for anbefalinger om lydforhold som optimaliserer korttidshukommelsens kapasitet for videre bearbeidelse av informasjon.

Innledning

Korttidshukommelsen er evnen til å bevare og gjenta informasjon i relativt ubearbeidet form umiddelbart etter at den er mottatt. Korttidshukommelsen spiller en sentral rolle i læring og er en nøkkelfaktor i situasjoner som krever effektiv og presis informasjonsbearbeiding (Svartdal, 2024). Dette forskningsprosjektet undersøker hvordan de ulike lydlandskapene stillhet, klassisk musikk og egenvalgt musikk med tekst påvirker korttidshukommelsen hos elever på videregående skole. Videre vurderes hvordan søvnmengden natten før testen påvirker kapasiteten til korttidshukommelsen.

Prosjektet er inspirert av tidligere studier som peker mot at lydlandskap både kan ha positive og negative effekter på kognitive prestasjoner, samt hvordan søvnmengde spiller inn som en bakenforliggende faktor. I denne rapporten refererer begrepet lydlandskap til den dominerende lydkilden i omgivelsen som forsøkspersonen befinner seg i. Tidligere forskning har antydnet at musikk kan ha negativ påvirkning på konsentrasjonsevnen og memorering som følge av varierende toner og lyder (Nordahl, 2021). Det er også dokumentert at lydlandskap kan ha en differensiert effekt på hjernens evne til å løse ulike typer oppgaver. Ifølge forsker i miljøpsykologi, John Marsh, kan musikk med tekst forstyrre den indre stemmen som er nødvendig for å lagre tall og ord, mens annet arbeid ikke blir like påvirket av et dynamisk lydlandskap (Krook, 2021).

Søvnens betydning som en underliggende faktor for kognitiv kapasitet er også godt dokumentert. Forskning innen feltet har avdekket at søvnmengder utenfor det anbefalte reduserer konsentrasjonsevnen og muliggjør forseelser, i motsetning til gunstig søvnmengde som gir et betraktelig bedre utgangspunkt for læring (Stranden, 2019).

Gjennom dette prosjektet tas det høyde for tidligere forskning om effektene av søvn og lydlandskap for å undersøke hvordan disse faktorene påvirker korttidshukommelsen hos videregående elever. Målet er å kartlegge hvilke forutsetninger og omgivelser som legger til rette for best mulig kognitiv ytelse i oppgaver relatert til korttidshukommelsen. Resultatene vil kunne gi verdifull innsikt i hvordan søvn og ulike akustiske omgivelser påvirker korttidshukommelsen, og kan derfor bidra til utvikling av tiltak som fremmer effektiv læring og skolearbeid. Hypotesen er derfor formulert til at deltakernes subjektive holdning til musikk ikke påvirker kapasiteten til korttidshukommelsen, og at stillhet gir bedre resultater enn både klassisk musikk og egenvalgt musikk.

Metode

Dataene ble samlet inn gjennom et digitalt spørreskjema som ble distribuert til 33 elever på videregående skole. Undersøkelsen ble laget for å utforske hvordan lydlandskap som stillhet, klassisk musikk og egenvalgt musikk påvirker korttidshukommelsen, og ble gjennomført i et klasserom for å gjenspeile realistiske lydforhold i elevenes hverdag. De 33 elevene ble kartlagt etter demografiske opplysninger som kjønn og alder, utarbeidet etter elevmassen på en typisk videregående skole.

Søvnvaner ble også kartlagt gjennom den første delen av spørreskjemaet. Alternativene ble lagt til intervaller som reflekterer elever på videregående og som tillater analysing av resultatene etter «sunn» og «usunn» søvnmengde. «Sunn» søvnmengde er satt til fra og med 7 timer til og med 11 timer og «usunn» til søvnmengden utenfor det nevnte intervallet (Biørnstad, 2015).

Spørreskjemaet inneholdt i tillegg de to holdningsspørsmålene «Musikk bidrar til at jeg konsentrerer meg bedre når jeg arbeider med skolearbeid» og «Jeg lytter regelmessig til musikk mens jeg jobber med skolearbeid», der respondentens vaner ble kartlagt gjennom en Likert-skala. For å påtvinge respondentene til å ta stilling til påstanden var alternativene «enig», «delvis enig», «delvis uenig» og «uenig», der «delvis» påstandene kunne kompensere for fjerningen av det nøytrale alternativet, samtidig som det opprettholdt behovet for å ta stilling til påstandene.

Den andre delen av spørreskjema var utformet for å måle deltakernes korttidshukommelse. En sekvens på tolv sifre, slik som i figur 1, ble vist på en felles skjerm i tolv sekunder før skjermen ble hvit. Ingen sifre er gjentatt mer enn to ganger etter hverandre. Fonten og størrelsen på sekvensene var like under alle testkjøringene. Respondentene reproduserte deretter sekvensen i spørreskjemaet under tre ulike lydlandskap. Før testingen begynte, fikk deltakerne en testrunde for å redusere feilkilder og for å sikre at oppgaven var forstått. For å muliggjøre databehandling ble riktig svar definert som antall korrekte sifre på riktig plassering i sekvensen, talt forfra.

535784463588

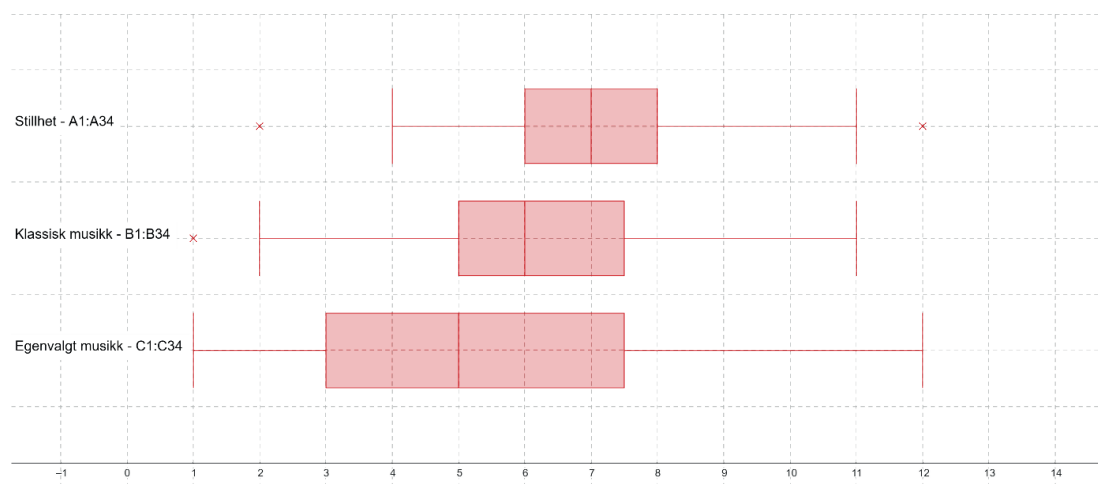
Figur 1 viser et eksempel på en tilfeldig generert siffersekvens. En besvarelse på 536748 leses som tre riktig memorerte sifre.

De tre lydlandskapene som alle deltakerne ble testet for er stillhet, klassisk musikk og egenvalgt musikk. For betingelsen for klassisk musikk hørte respondentene på Bachs *Goldberg Variations* ettersom musikken ikke har mange elementer av distraksjon (Wright, 2024). Den siste gjennomføringen var med egenvalgt musikk, der betingelsene var at musikken måtte inneholde tekst og være noe respondenten har hørt på tidligere. Disse spesifikasjonene ble lagt til for å reflektere realistiske lyttevaner i læringssituasjoner og danne en kontrast til den klassiske musikken. Forsøkene ble gjennomført i klasserom som kan reflektere faktiske læringsmiljø. Ulike distraksjoner som befinner seg i klasserommet ble derfor ikke begrenset og ingen andre instruksjoner ble gitt enn en beskjed om å være stille under undersøkelsen og ha hodetelefoner klare for bruk. Deltakerne brukte egne hodetelefoner under testingen, noe som sikret en individuell lydopplevelse som kunne reflektert egen bruk. Forsøket tok omtrent 20 minutter å gjennomføre, da sekvensen ble vist samtidig for alle deltakerne og ingen kunne gå videre før alle hadde besvart. Tiden inkluderer også organisering og informering om prosjektet, der deltakerne ble informert om at alle resultatene var anonymiserte og ikke mulig å spore tilbake til enkeltpersonen i tillegg til testkjøringen.

For å analysere den innsamlede dataen ble det benyttet flere metoder og programmer for å sikre presis og systematisk behandling. Først ble dataen fra hukommelsestesten behandlet ved hjelp av et program på Python som ble utviklet for å registrere antall riktige svar i siffersekvensene. Programmet genererte deretter en oversikt over resultatene, som ble eksportert til et dokument på Excel for videre bearbeiding. I Excel ble dataene gruppert basert på forhåndsdefinerte kategorier, slik som deltakernes søvnmengde og etter besvarelsen på holdningsspørsmålene for å muliggjøre analysing av mønstre knyttet til problemstillingen. For å gjennomføre statistiske analyser og vurdere om resultatene var signifikante, ble Excel brukt til å utføre parvise t-tester og Welch-tester. T-testene ble anvendt for å sammenligne gjennomsnittlige prestasjoner mellom grupper og evaluere om observerte forskjeller kunne tilskrives signifikante forskjeller eller som et produkt av tilfeldigheter.

Resultater

Datagrunnlaget er basert på 33 deltakere som alle har besvart undersøkelsen under de tre lydlandskapene: stillhet, klassisk musikk og egenvalgt musikk. Riktig svar ble regnet ut ved bruk av et Python-program for å minimere feilkilder.



Figur 2 viser et stablet boksplott med fordelingen og spredningen av dataen samlet inn i undersøkelsen.

Resultatene som ble samlet inn ble beregnet basert på antall riktig besvarte sifre i sekvensen og plottet inn til et boksplott som vist i figur 2. En klar forskjell kan observeres i spredningen av dataen som ble samlet inn til figur 2, der interkvartilområdene øker etter henholdsvis stillhet, klassisk musikk og egenvalgt musikk. Medianen virker også til å være betraktelig forskjellig under de tre lydforholdene. Disse verdiene ble deretter analysert for de ulike lydlandskapene ved bruk av parvise t-tester for å kunne vurdere forskjellene som statistisk signifikante. Nullhypotesen ble satt til at det ikke er noe forskjell mellom gjennomsnittene av poengsummene i stillhet og henholdsvis klassisk musikk og egenvalgt musikk. Videre ble signifikansnivået satt til 0,05. P-verdien ble 0,058 for klassisk musikk og 0,026 for egenvalgt musikk.

Tabell 1 viser gjennomsnittet og standardavviket til den innsamlede dataen med tre varierende lydlandskap.

Deskriptiv statistikk	Stillhet	Klassisk musikk	Egenvalgt musikk
Gjennomsnitt	7,2	6,0	5,6
Standardavvik	2,5	2,3	3,1

Beregninger på den innsamlede dataen viser gjennomsnittsverdier og standardavvik for resultatene og er illustrert i tabell 1. Gjennomsnittet representerer sentraltendensen i dataene, mens standardavviket viser spredningen rundt gjennomsnittet og som setter relativt nøyaktige verdier på informasjonen som fremstilles i figur 2. Grunnlaget for t-testene over er dannet av denne kategoriseringen av gruppene.

Tabell 2 viser gjennomsnitt og standardavvik av gruppene som sov med «sunn» eller «usunn» søvnmengde

Deskriptiv statistikk	Stillhet	Klassisk musikk	Egenvalgt musikk
Gjennomsnitt sunt	8,4	5,3	5,8
Gjennomsnitt usunt	6,5	6,4	5,5
Standardavvik sunt	2,9	1,9	2,9
Standardavvik usunt	2,1	2,4	3,3

For å sikre lesbare resultater ble ulike søvnintervaller slått sammen og kategorisert som enten «sunne» eller «usunne». Denne inndelingen førte til at 11 respondenter havnet i kategorien «sunn» søvnmengde, mens 22 ble kategorisert med «usunn» søvnmengde. Gjennomsnitt og standardavvik for de to gruppene ble beregnet og presentert i tabell 2 for videre analyse ved hjelp av t-tester. Nullhypotesen ble definert som at gjennomsnittet for stillhet i gruppen med sunn søvnmengde var likt gjennomsnittet for stillhet i gruppen med usunn søvnmengde. Basert på denne hypotesen ble p-verdien beregnet til 0,084.

Tabell 3 Deskriptiv statistikk på innsamlet data ved stillhet basert på besvarelse av enig eller uenig på holdningsspørsmålet «Musikk bidrar til at jeg konsentrerer meg bedre når jeg arbeider med skolearbeid».

	Enig	Uenig
Respondenter	23	10
Gjennomsnitt	7,6	6,2
Standardavvik	2,0	3,3

For å vurdere om det er en signifikant forskjell i antall memorerte siffer mellom gruppene som var enig og uenig i påstanden «Musikk bidrar til at jeg konsentrerer meg bedre når jeg arbeider med skolearbeid», ble en Welch-test gjennomført i Excel og er basert på verdiene vist i tabell 3. P-verdien ble 0,2480, en verdi som indikerer at det ikke er en signifikant forskjell i memoreringsevnen for de som mente at musikk hjelper med konsentrasjon og de som var uenige i påstanden.

Samlet sett viser resultatene at både klassisk og egenvalgt musikk er assosiert med en reduksjon i memoreringsevnen sammenlignet med memorering i stillhet. Videre reflekterer ikke holdninger til musikkens effekt på konsentrasjon en signifikant sammenheng med prestasjoner på testen.

Diskusjon

Formålet med dette forsøket er å undersøke hvordan ulike lydlandskap påvirker kapasiteten til korttidshukommelsen, samt hvilken rolle søvnmengde spiller for resultatene. For å kartlegge sammenhengen mellom søvn og korttidshukommelse ble deltakerne inndelt i grupper basert på hvor mye søvn de hadde fått natten før testen. Søvnintervallene ble kategorisert som enten «sunn» eller «usunn» søvnmengde, der en søvnmengde mellom 7 og 11 timer ble definert som «sunn», basert på anbefalingene for aldersgruppen i undersøkelsen.

Deltakerne som hadde fått en «usunn» søvnmengde oppnådde i gjennomsnitt en poengsum på 6,5 i stillhet, 6,4 med klassisk musikk og 5,5 med egenvalgt musikk. Til sammenligning oppnådde deltakerne med «sunn» søvnmengde høyere gjennomsnittsresultater med 8,4 i stillhet, 5,3 med klassisk musikk og 5,8

med egenvalgt musikk. Disse funnene viser til en tendens der deltakerne med mer søvn presterte bedre enn de med mindre søvn, spesielt i stillhetsbetingelsen. Resultatene fra t-testen bekrefter ikke en signifikant forskjell mellom gruppene med henholdsvis mindre og mer enn syv timer søvn påberegnet et signifikansnivå på 5%, da p-verdien for stillhetsbetingelsen ble 0,084. Ettersom 0,084 likevel er relativt lavt kan dette indikere at det samsvarer med tidligere forskning som viser at selv en enkelt natt med under seks timers søvn kan svekke korttidshukommelsen (Blum, 2024). Spesielt i stillhetsbetingelsen presterte de med «usunn» søvnmengde betydelig dårligere enn de med «sunn» søvn, henholdsvis 6,5 mot 8,4 poeng. Dette samsvarer med forskning som har påvist at søvmangel reduserer presisjon og hastighet i arbeidsminnet (Tucker, 2013), noe som kan forklare hvorfor de med utilstrekkelig søvn presterte svakere i stillhet.

Standardavviket mellom gruppene viser ytterligere variasjon. Deltakere med under syv timer med søvn hadde et standardavvik på 2,1 i stillhet, 2,4 med klassisk musikk og 3,3 med egenvalgt musikk. Det høye standardavviket for egenvalgt musikk i gruppen med usunn søvnmengde kan indikere større individuelle forskjeller, der andre faktorer påvirker resultatene. For deltakere med mer enn syv timers søvn var standardavvikene henholdsvis 2,9 i stillhet, 1,9 med klassisk musikk og 2,9 med egenvalgt musikk. Det lavere standardavviket for klassisk musikk i gruppen med tilstrekkelig søvn antyder mer stabile prestasjoner. Dette kan tyde på at tilstrekkelig søvn ikke bare forbedrer hukommelsen, men også bidrar til mer konsistente resultater.

I tillegg ble deltakerne gruppert etter deres egen vurdering av påstanden «Musikk bidrar til at jeg konsentrerer meg bedre når jeg arbeider med skolearbeid». De som svarte «delvis enig» ble kombinert med «enig», mens «delvis uenig» ble slått sammen med «uenig». Gruppen som var enig i påstanden hadde et gjennomsnitt på 7,6 i stillhet, mens de som var uenige presterte lavere med et gjennomsnitt på 6,2. Den relativt høye p-verdien på 0,2480 kan skyldes det begrensede antallet deltakere i de ulike gruppene, noe som reduserer muligheten for å påvise en signifikant forskjell. Videre kan funnene tolkes i lys av tidligere forskning som viser at musikk, selv når den foretrekkes av lytteren, kan forstyrre serielle hukommelsesoppgaver (Perham & Sykora, 2012). Ifølge disse forskerne er variabiliteten i lydmiljøet den viktigste akustiske faktoren for redusert hukommelseskapasitet. Dette kan forklare hvorfor foretrukket musikk kan gi svakere resultater enn stillhet, noe som antyder at subjektiv oppfatning av musikkens nytteverdi ikke nødvendigvis samsvarer med faktiske prestasjoner.

Selv om resultatene gir en indikasjon på hvordan søvn og lydmiljø påvirker korttidshukommelsen, har studien flere begrensninger. For det første fokuserte eksperimentet kun på memorering av siffer, som er en begrenset representasjon av kognitive prosesser involvert i læring. Fremtidige studier bør inkludere mer komplekse oppgaver for å fange opp bredere aspekter av informasjonsbearbeiding. En annen begrensning er at deltakerne selv rapporterte sin søvnmengde, noe som kan være upresist. Objektive målemetoder som aktigrafi kan produsere mer pålitelige data, ettersom aktigrafi registrer søvn gjennom bevegelse og lysnivå som gir informasjon om når man er antatt våken (Akershus Universitetssykehus, u.å.). I tillegg kan treningseffekten ha påvirket resultatene ettersom rekkefølgen for de ulike lydlanskapene var lik under alle kjøringene. En variasjon i testrekkefølgen kunne blitt brukt for å minimere denne effekten. Videre var utvalget begrenset til en spesifikk aldersgruppe, noe som reduserer generaliserbarheten til for den øvrige populasjonen.

Samlet sett viser undersøkelsene at søvnmengde til og med syv timen og over ikke gir en signifikant forbedring i antall memorerte siffer i korttidshukommelsen, og at deltakerne presterte best i stillhet. Musikk, uavhengig av preferanse, viste seg å være forstyrrende for hukommelseskapasiteten, noe som samsvarer med tidligere forskning. Videre indikerer funnene at subjektive vurderinger av musikkens effekt på konsentrasjon ikke nødvendigvis reflekteres i faktiske resultater. Til tross for studiens begrensninger gir resultatene verdifull innsikt i hvordan søvn og lydmiljø påvirker kognitive prestasjoner, og peker på behovet for videre forskning på feltet.

Konklusjon

Funnene indikerer en signifikant forskjell i antall siffer som kan memoreres under ulike lydlandskap, der stillhet gir den beste betingelsen for korttidsminne sammenlignet med klassisk musikk og egenvalgt musikk med tekst. Resultatene tyder også på at søvnmengde under syv timer har en mulig begrensende effekt på kapasiteten til korttidshukommelsen. Resultatene peker også mot at en positiv innstilling til musikkens effekt på hukommelsen ikke nødvendigvis samsvarer med faktiske prestasjoner. Denne tendensen kan imidlertid være påvirket av et begrenset empirisk grunnlag. Videre forskning med et større utvalg kan bidra til å styrke resultatene til mer generaliserbare resultater og dermed øke deres relevans for ulike læringssituasjoner i skolen.

Kilder

- Akershus Universitetssykehus. (u.å.). Søvnregistrering (aktigrafi), Nordbyhagen. <https://www.ahus.no/behandlinger/sovnregistrering-aktigrafi/>
- Biørnstad, L. (2015, 14. februar). Så lenge bør du sove. Forskning.no. <https://www.forskning.no/samfunnsmedisin-menneskekroppen-psykologi/sa-lenge-bor-du-sove/512595>
- Blum, D. (2024, 9. februar). How sleep deprivation can affect memory. The New York Times. <https://www.nytimes.com/2024/02/09/well/mind/sleep-memory.html>
- Krook, J. (2021, 2. desember). Derfor distraherer musikken deg. Forskning.se. <https://www.forskning.se/2021/12/02/darfor-distraherar-musiken-dig/>
- Nordahl, M. (2021, 10. mars). Er det lurt å høre på musikk når du gjør lekser? Forskning.no. <https://ung.forskning.no/hjernen-musikk-psykologi/er-det-lurt-a-hore-pa-musikk-nar-du-gjor-lekser/1826245>
- Perham, N., & Sykora, M. (2012). Disliked music can be better for performance than liked music. *Applied Cognitive Psychology*, 26(4), 550–555. <https://doi.org/10.1002/acp.2826>
- Stranden, A. L. (2019, 23. desember). Søvnmangel dobler risikoen for å gjøre farlige feil. Forskning.no. <https://www.forskning.no/sovn/sovn-mangel-dobler-risikoen-for-a-gjore-farlige-feil/1612674>
- Svartdal, F. (2024, 26. november) korttidshukommelse i Store norske leksikon på snl.no. Hentet 27. januar 2025 fra <https://snl.no/korttidshukommelse>
- Tucker, A. M. (2013, 1. juni). Two independent sources of short-term memory problems during sleep deprivation. *Sleep*, 36(6), 815–817. <https://doi.org/10.5665/sleep.2696>