



**UiT** Norges arktiske universitet

Institutt for psykologi – det helsevitenskapelige fakultet

**Assosiasjoner mellom individuelle- og livsstilsfaktorer og kognitiv funksjon hos friske eldre**

**Individual and Lifestyle Factors are Associated with Cognitive Function in Healthy Older Adults**

Siri Berger og Margrethe Hagen Johansen

Hovedoppgave for graden Cand. Psychol. (PSY-2901)

Tromsø – desember 2021



---

**UiT** / NORGES ARKTISKE  
UNIVERSITET

**Assosiasjoner mellom individuelle- og livsstilsfaktorer og kognitiv funksjon hos friske  
eldre**

**Individual and Lifestyle Factors are Associated with Cognitive Function in Healthy  
Older Adults**

Siri Berger og Margrethe Hagen Johansen

PSY-2901

Veileder: Olena Vasylenko

Hovedoppgave for graden Cand. Psychol.

Det helsevitenskapelige fakultetet

Institutt for psykologi

Universitetet i Tromsø – Norges Arktiske Universitet

Desember 2021

## Forord

Interessen for den eldre populasjonen oppsto tidlig i studietiden. Høstsemesteret 2019 hadde begge et fag om Eldres utvikling som en del av emnet utviklingspsykologi. Dette bidro til økt interesse rundt temaet, og tanker om hvorfor det er så store individuelle forskjeller når det gjelder aldring og kognitiv funksjon hos eldre. En del av fordypningsemnet i utviklingspsykologi var eldrepraksis. Under praksisen gjennomførte begge ulike kognitive tester og gjennomførte anamnese på eldre med ulikt kognitivt utgangspunkt. Dette satte i gang en nysgjerrighet rundt hvordan ulike livsstilsfaktorer påvirker aldring og hva som kan bidra til suksessfull aldring. Vi skrev en forskningsrapport om faktorer som påvirker kognitiv funksjon hos eldre som en del av dette emnet. Dette bidro til økt kunnskap om hvor kompleks og sammensatt aldring er og økt nysgjerrighet for hvorfor det er slik.

Margrethe har hatt en særlig interesse for prosjektet. Hun har jobbet som vitenskapelig assistent i et forskningsprosjekt der eldre med påvist mild kognitiv svikt ble testet med ulike kognitive og fysiske tester. Margrethe har jobbet med eldre på ulike arealer i sitt arbeidsliv ved siden av studiet. Dette har gitt erfaringer og nysgjerrighet rundt hvordan aldring kan ha svært ulike forløp hos forskjellige individer. Vi har begge både fått en faglig interesse for og kunnskap om aldring gjennom studiet. Dette har, i tillegg til personlig erfaring både fra yrkesliv og familie, bidratt til valget av tema for hovedoppgave.

Denne oppgaven er basert på tidligere innsamlede data. Resultater fra de kognitive testene er publisert i en artikkel skrevet av vår veileder Olena Vasylenko. Data om individuelle- og livsstilsfaktorer ble også innsamlet som en del av dette prosjektet, men har ikke tidligere blitt analysert eller publisert. Vårt bidrag har vært å punche inn disse data. Vi har samarbeidet likt og i nært samarbeid om alle delene av skrivearbeidet. Margrethe har gjennomført datapunching, og analysering av data har blitt gjort i samarbeid med veileder.

Vi vil rette en stor takk til vår veileder Olena Vasylenko for uvurderlig veiledning. Vi setter stor pris på alt du har delt av din kunnskap og erfaring. Ditt engasjement for feltet har smittet over på oss.

### **Sammendrag**

Hensikten med denne studien var å undersøke om det er en assosiasjon mellom ulike individuelle- og livsstilsfaktorer og kognitiv funksjon hos friske eldre. Antallet eldre i verden og i Norge har økt drastisk de siste årene, og det predikeres at dette vil fortsette å øke. Aldring er assosiert med en rekke kognitive endringer og svekkelser, samt økt risiko for sykdommen demens. Det finnes ingen behandling for kognitiv svekkelse og demenssykdom. Det har derfor i større grad begynt å forskes på hvorvidt det er noen individuelle- og livsstilsfaktorer som kan forebygge kognitiv svekkelse hos eldre. Få slike studier har blitt gjennomført i Norge. Denne studien undersøkte hvorvidt faktorene utdanning, mentalt stimulerende yrke, mentalt stimulerende fritidsaktiviteter og fysisk aktivitet påvirker kognitiv funksjon hos friske eldre. 74 friske eldre (aldersspenn 59 - 90 år) deltok i studien. Deltakerne gjennomførte kognitive tester (MMSE-NR, TMT, Stroop, tallhukommelse og logisk hukommelse), samt et spørreskjema bestående av anamnestic informasjon. Våre funn viste en signifikant effekt av antall år utdanning på prestasjon på MMSE-NR, TMT-A, Stroop Word, umiddelbar gjenkalling og utsatt gjenkalling. Av de tre treningstypene (kondisjonstrening, styrketrening og kombinasjonstrening) viste styrketrening en signifikant effekt på umiddelbar gjenkalling. Dette foreslår at den individuelle faktoren utdanning og livsstilsfaktoren fysisk aktivitet påvirker kognitiv funksjon hos friske eldre. Kognitiv funksjon hos eldre kan dermed påvirkes av faktorer som er modifiserbare. Dette er kunnskap som kan bidra til å utforme forebyggende intervensjoner og som kan hjelpe eldre å beholde god kognitiv funksjon inn i alderdommen.

*Nøkkelord:* friske eldre, individuelle faktorer, livsstilsfaktorer, kognitiv svekkelse, vellykket aldring

## **Assosiasjoner mellom individuelle- og livsstilsfaktorer og kognitiv funksjon hos friske eldre**

### **Bakgrunn**

Globalt har det de siste årene vært en demografisk endring, med en økning i gjennomsnittlig forventet levealder blant verdens befolkning (FN, 2020). Økningen i levealder er ulik i land med lav og høy sosioøkonomisk status, med en større økning i land med høyere sosioøkonomisk status (Beard et al., 2016). I Norge økte levealderen fra å være 75 år i 1980 til å være 82 år i 2020 (FN, 2020). Det har blitt estimert at den gjennomsnittlige levealderen vil øke med åtte år for menn og med seks år for kvinner innen 2060 (SSB, 2021). Lavere befolkningsvekst samt økende levealder har bidratt til en økning i antall personer over 65 år i Norge. I 2020 var det om lag 625 000 eldre over 70 år i Norge og dette predikeres å øke til 1,3 millioner i 2060 (SSB, 2020). Resultatet av denne demografiske endringen vil være en norsk befolkning som består av en større andel eldre sammenlignet med i dag.

Eldre er en heterogen gruppe. Det vil si at det er store individuelle forskjeller mellom ulike personer. Disse forskjellene er synlige i funksjonsnivå og grad av aldersrelaterte endringer. Det er også individuelle forskjeller når det gjelder tidspunktet aldersrelaterte endringer oppstår (Beard et al., 2016). Noen eldre opplever liten grad av funksjonsnedsettelse og svekkelser og fungerer godt på flere områder, mens andre opplever stor grad av svekkelse og funksjonsfall. Økende alder er assosiert med en rekke endringer. Disse endringene kan resultere i svekkelser på flere områder. Endringer og svekkelser i hjernens funksjon og struktur har blitt observert som en del av den normale aldringsprosessen (Cabeza et al., 2018). En konsekvens av dette kan være svekkelser i ulike kognitive funksjoner (Harada et al., 2013).

Kognitiv funksjon kan defineres som mentale evner som er nødvendige for høyere-ordens tenkning og fungering i hverdagen (Li et al., 2001). Hukommelse, eksekutive funksjoner, prosesseringshastighet og oppmerksomhet er eksempler på kognitive funksjoner (Cabeza et al., 2018; Daffner, 2010). Bevarelse av god kognitiv funksjon er avgjørende for å kunne leve et godt og selvstendig liv i alderdommen (Li et al., 2001). I tillegg til dette er det store økonomiske kostnader knyttet til kognitiv svekkelse og demenssykdom (GjØra et al., 2021). På bakgrunn av dette vil identifisering av ulike modifiserbare faktorer som kan påvirke

kognitiv funksjon og forebygge kognitiv svekkelse være relevant både på individ- og samfunnsnivå.

Økende alder medfører også økt risiko for patologiske endringer i hjernen som kan medføre demenssykdom (Beard et al., 2016). Demens er en fellesbetegnelse på hjernelidelser hvor patologiske prosesser finner sted i hjernen og medfører svikt i kognitive funksjoner (Román, 2002). Alzheimers sykdom er den vanligste formen for demens (GjØra et al., 2021). Risikoen for å utvikle demens øker i takt med økende alder (Evans et al., 2018). Den globale populasjonen lever lenger enn tidligere, og dette medfører at risikoen for å rammes av demens og andre medfølgende tilstander øker (Beard et al., 2016). I 2020 ble det estimert at 101 118 mennesker levde med en demensdiagnose i Norge, og antallet har blitt predikert å øke til 236 789 i 2050 (GjØra et al., 2021). I tillegg til alvorlig og progressivt funksjonstap hos personen som blir rammet av sykdommen kan det også være en stor påkjenning hos partner og familie. Det har blitt rapportert om vansker i arbeid, utfordringer med egen helse og større konfliktnivå i familien som følge av demenssykdom (Chan et al., 2021). Videre har det blitt sett store samfunnskostnader knyttet til sykdommen. Helsedirektoratet (2019) har anslått at totale helse- og omsorgskostnader knyttet til demenssykdom i Norge er 28 milliarder kroner per år. Det er rimelig å anta at disse kostnadene vil øke i takt med økningen i antallet eldre i samfunnet.

Som beskrevet kan kognitive endringer og svekkelser i alderdommen medføre at eldre opplever en hverdag preget av utfordringer (Chan et al., 2021). Det finnes per i dag ingen behandling som kan forhindre kognitiv svekkelse eller utvikling av demens. På bakgrunn av dette har forskning begynt å sette søkelys på hvordan slik svekkelse og sykdom kan forebygges. Funn har antydnet at man gjennom måten man lever livet sitt på kan påvirke aldersrelaterte endringer i større grad enn tidligere antatt (Beard et al., 2016). Det er evidens for at individuelle faktorer og livsstilsfaktorer kan påvirke kognitiv funksjon hos eldre. Det har blitt forsket på hvordan livsstilsfaktorer som fysisk aktivitet (Boraxbeek et al., 2016; Chan et al., 2021; Chieffi et al., 2017; Sáez de Asteasu et al., 2017; Voss et al., 2011) og fritidsaktiviteter (Kelly et al., 2017; Park et al., 2013; Verghese et al., 2003), samt individuelle faktorer som yrke (Almeida-Meza et al., 2021; Marquie et al., 2010; Staudinger et al., 2020) og utdanning (Crimmins et al., 2018; Opdebeeck et al., 2016; Sharp & Gatz, 2011) kan påvirke kognitiv funksjon og kognitiv svekkelse.

I denne oppgaven undersøkes sammenhengen mellom ulike individuelle- og livsstilsfaktorer og kognitiv funksjon hos friske eldre. For å forebygge kognitiv svekkelse hos en økende aldrende befolkning vil det være avgjørende å identifisere individuelle- og livsstilsfaktorer som kan påvirke kognitiv funksjon. En stor del av forskningen på aldring har blitt gjort fra et patologisk perspektiv med fokus på eldre med en demensdiagnose. Det er derimot mangelfull forskning på det positive ved aldring. Faktum er at flere eldre ikke opplever kognitiv svekkelse og fungerer godt til tross for økende alder. Det har, særlig i Norge, blitt gjort lite forskning på dette området. Denne typen forskning er viktig for å finne frem til faktorer som kan forebygge kognitiv svikt. Dette kan i neste steg benyttes til å utforme intervensjoner som kan hjelpe eldre å beholde god kognitiv funksjon i alderdommen.

### **Kognitive endringer ved normal aldring**

Aldring begynner ved fødselen og fortsetter gjennom livet (Erber, 2019, s.7). Biologisk aldring involverer en rekke biologiske prosesser. Noen slike prosesser er uunngåelige og universelle og finner sted hos alle mennesker. Tidspunktet disse endringene oppstår, og hastigheten på endringene vil variere fra person til person. Andre biologiske prosesser oppleves av mange, men ikke av alle. Slike prosesser kan skyldes miljøpåvirkning, som eksempelvis livsstilsfaktorer eller sykdom (Erber, 2019, s.73). Demens er et eksempel på dette. Eldre er, som nevnt innledningsvis, en heterogen gruppe. Følgelig er det store individuelle forskjeller når det gjelder aldringsforløp (Wu et al., 2021). Til tross for disse forskjellene er normal aldring assosiert med en rekke predikerbare kognitive, sensoriske og perseptuelle endringer (Daffner, 2010).

Kognitive endringer forekommer som en del av den normale aldringsprosessen og er godt dokumentert i litteraturen (Cabeza et al., 2018; Harada et al., 2013; Maldonado et al., 2020; Walhovd et al., 2011). Mekanismene som underligger de aldersrelaterte kognitive endringene, er komplekse. Aldring påvirker nevrobiologiske funksjoner på ulike nivå. Aldring kan endre gener og genuttrykk, forstyrre cellenes funksjon og medføre endringer i den generelle hjernestrukturen og hjernefunksjonen (Cabeza et al., 2018). Metoder for hjerneavbildning har de siste tiårene gjort det mulig å undersøke hvordan hjernen forandrer seg anatomisk og funksjonelt med økende alder. Flere studier har funnet at normal aldring er assosiert med reduksjon i grå og hvit substans og totalt hjernevolum, samt funksjonelle endringer i flere hjerneregioner som er avgjørende for kognitive funksjoner (Cabeza et al.,

2018; Walhovd et al., 2011). Hjerneregioner som blir spesielt påvirket er frontale-, temporale- og parietale områder (Harada et al., 2013).

Hukommelse, eksekutiv funksjon, prosesseringshastighet og oppmerksomhet er blant de kognitive funksjonene som kan svekkes som et resultat av aldersrelaterte hjerneendringer (Cabeza et al., 2018). Svekkelser i disse funksjonene kan få store konsekvenser for eldre og kan påvirke funksjonsnivå i hverdagen (Beard et al., 2016; Harada et al., 2013; Lezak et al., 2012, s. 27; Maldonado et al., 2020). De påfølgende avsnittene vil beskrive aldersrelaterte endringer og svekkelser som oppstår i de kognitive funksjonene hukommelse, eksekutiv funksjon, prosesseringshastighet og oppmerksomhet.

### ***Hukommelse***

Hukommelse kan defineres som kapasiteten til å holde på informasjon og bruke den på en adaptiv måte (Lezak et al., 2012, s. 466). Hukommelse kan grovt sett deles inn i korttids- og langtidshukommelse (Nyberg & Pudas, 2019). Noen typer hukommelse viser svekkelser med økende alder mens andre typer holder seg relativt stabile (Cabeza et al., 2018; Fiocco & Yaffe, 2010; Harada et al., 2013). Det er særlig arbeidshukommelse og deler av langtidshukommelsen som antas å svekkes (Baddeley, 2010; Dobbs & Rule, 1989).

Korttidshukommelse handler om passivt å holde informasjon i minne. Arbeidshukommelse omhandler aktivt å holde informasjon i minne samtidig som andre kognitive oppgaver gjennomføres (Baddeley, 2010; Jarjat et al., 2018). Flere studier har vist at oppgaver som krever lagring av informasjon samtidig som informasjon skal prosesseres blir vanskeligere med økende alder (Bier et al., 2017; Holtzer et al., 2004; Jarjat et al., 2019). Det er evidens for at oppgaver som avhenger av arbeidshukommelse viser større aldersrelatert svekkelse i prestasjon sammenlignet med oppgaver som avhenger av korttidshukommelsen (Bopp & Verhaeghen, 2005; Elliott et al., 2011; Jaroslawska & Rhodes, 2019). Elliott og kolleger (2011) fant at eldre presterte dårligere på å gjengi tallrekker baklengs, en oppgave som setter krav til arbeidshukommelse, sammenlignet med å gjengi tallrekker i opprinnelig rekkefølge, en oppgave som setter krav til korttidshukommelse.

Når det gjelder langtidshukommelsen er det spesielt episodisk hukommelse som viser aldersrelaterte svekkelser. Episodisk hukommelse er hukommelse for egne erfaringer og hendelser som har skjedd på spesifikke tidspunkt og steder (Nyberg & Pudas, 2019). Longitudinelle studier har indikert at disse endringene begynner rundt 60-årsalderen (Gorbach



et al., 2017; Rönnlund et al., 2005; Singh-Manoux et al., 2012; Verhaeghen & Salthouse, 1997). Episodisk hukommelse undersøkes vanligvis gjennom tester som krever å huske historier eller lister med ord. Slike studier har vist at eldre gjengir færre detaljer fra historier og færre ord fra ordlister sammenlignet med unge voksne (Harada et al., 2013).

Hukommelse avhenger av en rekke ulike hjerneområder. Temporale- og frontale områder og assosiasjons-cortex er noen områder som er avgjørende for en intakt hukommelse (Cabeza et al., 2018). Det er evidens for at volumet i disse hjerneområdene reduseres i takt med økende alder (Cabeza et al., 2018; Harada et al., 2013). Disse hjerneendringene kan være med på å forklare de aldersrelaterte svekkelsene i hukommelse. I tillegg til ulike hjerneområder avhenger hukommelsen av en intakt oppmerksomhet og et sanseapparat som er i stand til å registrere det som skal huskes (Jarjat et al., 2018). Dette er også områder som kan svekkes ved normal aldring (Cunningham & Tucci, 2017; Harada et al., 2013). Konsekvensene av en svekket hukommelse er mange. Hukommelse er blant annet nødvendig for å kunne planlegge og gjennomføre ønskede mål i fremtiden (Lezak et al., 2012, s. 27). En svekket hukommelse kan dermed medføre vansker med å leve et selvstendig liv i alderdommen.

### ***Eksekutiv funksjon***

Det er anerkjent i litteraturen at eksekutiv funksjon svekkes som en normal del av aldringen (Maldonado et al., 2020; Watral & Trewartha, 2021). Eksekutiv funksjon kan defineres som kontrollprosesser som er ansvarlige for å planlegge, koordinere, sekvensere, sette sammen og monitorere andre kognitive prosesser med hensikt om å oppnå fremtidige mål (Salthouse et al., 2003). Disse høyere-ordens strategiske prosessene er gjensidig avhengige av hverandre. En rekke ulike subkomponenter av eksekutiv funksjon har blitt identifisert gjennom forskning (Reuter-Lorenz et al., 2015, s. 247). En vanlig måte å dele inn eksekutiv funksjon på er gjennom de tre subkomponentene inhibering, skifting av oppmerksomhet og oppdatering (Luszcz, 2011; Reuter-Lorenz et al., 2015, s. 247; Schnitzspahn et al., 2013). Inhibering handler om evnen til å ignorere irrelevante stimuli og fokusere på relevante stimuli (Golden, 1978). Skifting av oppmerksomhet er evnen til å vekselvis vie ulike stimuli oppmerksomhet (Reitan & Wolfson, 1993). Oppdatering er evnen til å følge med på og endre informasjon i lys av ny informasjon (Nicosia et al., 2021). Forskning har vist at de ulike subkomponentene svekkes i ulik grad ved aldring. Studier har

indikert at subkomponentene inhibering og skifting av oppmerksomhet svekkes i større grad enn subkomponenten oppdatering (Maldonado et al., 2020).

Det blir antatt at eksekutiv funksjon avhenger av prefrontal cortex (Luszcz, 2011). Endringer og redusert volum i prefrontale hjerneområder har i flere studier blitt observert som en del av normal hjernealdring (Cabeza et al., 2018; Harada et al., 2013). En konsekvens av disse hjerneendringene er at eksekutiv funksjon vil kunne svekkes. Nedgang i eksekutiv funksjon er blant annet assosiert med redusert atferdskontroll og vansker med å oppnå mål. Det vil også kunne medføre vansker med å tilpasse seg kognitive krav på en fleksibel måte (Maldonado et al., 2020). Dette vil kunne ha innvirkning på en persons hverdagsfungering, og evnen til å leve et selvstendig liv i alderdommen.

### ***Prosesseringshastighet***

Prosesseringshastighet kan defineres som hastigheten en person bruker på å utføre en oppgave (Baudouin et al., 2019). Dette kan både være kognitive og motoriske oppgaver samt oppgaver som krever beslutningstaking (Eckert et al., 2010). Redusert prosesseringshastighet er et av kjennetegnene ved kognitiv aldring (Baudouin et al., 2019; Eckert et al., 2010; Verhaeghen & Cerella, 2002). Det er anerkjent at eldre har lenger reaksjonstid på oppgaver sammenlignet med yngre voksne. Denne effekten kalles for «general slowing» (Verhaeghen & Cerella, 2002). Dette har blant annet blitt observert på oppgaver som setter krav til gjennomførelse så raskt som mulig, slik som Trail Making Test (Watrall og Trewartha, 2021). Studier har funnet at forskjellene i prosesseringshastighet mellom eldre og yngre voksne blir større i mer komplekse oppgaver (Verhaeghen & Cerella, 2002).

Prosesseringshastighet involverer en rekke ulike nevralt nettverk og avhenger derfor av ulike hjerneområder. En enkel prosesseringshastighetoppgave krever eksempelvis stimuluspersepsjon, beslutningstaking, planlegging, motorikk og evaluering av prestasjon (Eckert et al., 2010). Det er påvist reduksjon i hjernens konnektivitet, det vil si kommunikasjon mellom ulike hjerneområder, med alderen. Dette kan være med på å forklare saktere informasjonsprosessering (Geerligs et al., 2015). Den generelle reduksjonen i grå og hvit substans i hjernen som inntreffer ved normal aldring kan også forklare endringene i prosesseringshastighet. En redusert prosesseringshastighet kan i tillegg påvirke andre kognitive funksjoner, som oppmerksomhet og hukommelse, negativt (Harada et al., 2013). En mulig konsekvens av svekket prosesseringshastighet kan blant annet være saktere reaksjonstid

(Harada et al., 2013). Dette kan medføre utfordringer i situasjoner som krever hurtig reaksjon, som eksempelvis bilkjøring. I tillegg til dette kan det medføre at dagligdagse gjøremål tar lengre tid å gjennomføre.

### ***Oppmerksomhet***

Svekkelse i oppmerksomhet er en vanlig aldersrelatert endring (Salthouse et al., 1995; Verhaeghen & Cerella, 2002). Oppmerksomhet kan defineres som evnen til å fokusere på og konsentrere seg om bestemte stimuli i omgivelsene (Harada et al., 2013). Evnen til oppmerksomhet har begrenset kapasitet, og det finnes ulike former for oppmerksomhet: Vedvarende oppmerksomhet er evnen til å opprettholde oppmerksomhet over tid, selektiv oppmerksomhet er evnen til å prosessere informasjon samtidig som annen informasjon ignoreres og delt oppmerksomhet er evnen til å prosessere flere stimuli på en gang, eller å utøve to eller flere oppgaver samtidig (Lezak et al., 2012, s. 37). De ulike formene for oppmerksomhet viser ulike aldersrelaterte endringer. Enkle former for oppmerksomhet, som eksempelvis det å fokusere på en stimulus over tid, viser liten grad av svekkelse med økende alder. Oppgaver som krever selektiv og delt oppmerksomhet stiller økt krav til oppmerksomhet. Prestasjon på slike oppgaver viser derfor større grad av svekkelse som følge av økende alder (Harada et al., 2013; Salthouse et al., 1995).

Intakt oppmerksomhet er nødvendig for de fleste mentale aktiviteter og er viktig for flere andre kognitive funksjoner. Hjerneavbildningsstudier har vist at frontale områder i hjernen spiller en kritisk rolle for oppmerksomhet (Cabeza et al., 2018). Som nevnt tidligere er dette områder som viser reduksjon i grå og hvit substans med alderen (Luszcz, 2011). Konsekvenser av disse hjerneendringene vil kunne være svekkelser i deler av oppmerksomheten. En konsekvens av svekket oppmerksomhet kan være vansker med gjennomføring av ulike hverdagslige gjøremål. Bilkjøring er et eksempel på en ferdighet som i stor grad avhenger av intakt oppmerksomhet, og spesielt selektiv oppmerksomhet (Harada et al., 2013). Oppmerksomhet er også nødvendig for å huske oppgaver som skal gjennomføres i hverdagen.

### ***Individuelle forskjeller i kognitiv aldring***

Som beskrevet oppstår det en rekke hjerneendringer som en del av den normale aldringsprosessen. Disse endringene kan medføre svekkelser i en rekke ulike kognitive funksjoner. Hukommelse, eksekutive funksjoner, prosesseringshastighet og oppmerksomhet

er kognitive funksjoner som viser svekkelser som en normal del av aldring. Slike endringer kan medføre nedgang i funksjonsnivå og medføre at eldre ikke klarer å leve selvstendige liv i alderdommen. Til tross for flere aldersrelaterte endringer viser flere longitudinelle studier store individuelle forskjeller både i grad av hjerneforandring og i tidspunkt disse endringene oppstår (Ghisletta et al., 2012; Raz et al., 2005). Hjerneområder hvor disse individuelle forskjellene er tydeligst er lateral prefrontal cortex, prefrontal hvit substans og hippocampus (Lindenberger, 2014). Dette er hjerneområder avgjørende for de kognitive funksjonene beskrevet i tidligere avsnitt. Individuelle forskjeller i hjerneendringer kan skyldes komplekse interaksjoner mellom genetiske faktorer og individuelle- og livsstilsfaktorer som utdanning, mentalt stimulerende yrke, mentalt stimulerende fritidsaktiviteter og fysisk aktivitet (Cabeza et al., 2018).

Eldre er, som nevnt, en heterogen gruppe. Det er derfor store individuelle forskjeller når det gjelder hvordan aldring forløper. Noen opplever kognitiv nedgang og sykdom som et resultat av økende alder, mens andre opprettholder høy kognitiv funksjon gjennom hele livet (Beard et al., 2016; Evans et al., 2018; Rowe & Kahn, 1987). Noen eldre opplever stor grad av svekkelse og tap av funksjon, mens andre opplever minimal eller ingen svekkelse (Beard et al., 2016; Rowe & Kahn, 1987). Dette antyder at det finnes ulike mønstre eller aldringsforløp for kognitive endringer.

Wu og kolleger (2021) gjennomførte en longitudinell studie hvor de undersøkte ulike kognitive aldringsforløp blant friske eldre over en periode på syv år. De fant betydelig heterogenitet i kognitiv endring på tvers av enkeltpersoner med flere ulike aldringsforløp. For den største andelen av deltakerne var aldringsforløpet karakterisert av en relativt stabil prosess med gradvis nedgang i flere kognitive funksjoner. En del av deltakerne hadde et aldringsforløp som var karakterisert av en dynamisk kognitiv endring hvor det ble sett en raskere nedgang i kognitiv funksjon. Noen deltakere hadde et aldringsforløp hvor de fortsatte å prestere på svært høyt nivå på kognitive tester til tross for økende alder. Resultatene demonstrerer hvordan normal kognitiv aldring også kan karakteriseres som opprettholdelsen av kognitiv funksjon over tid. Det viser også at kognitiv svekkelse ikke er en uunngåelig del av aldring. Det faktum at noen eldre ser ut til å opprettholde kognitiv funksjon til langt inn i alderdommen, er et viktig funn. Mye av eksisterende litteratur i dag fokuserer på patologisk aldring og lite på normal og vellykket aldring (Cosco et al., 2014; Rowe & Kahn, 1987; Rowe

& Kahn, 2015). Ved å studere hvilke faktorer som er assosiert med god kognitiv funksjon hos friske eldre kan man bidra til å forebygge kognitiv svekkelse og hjelpe eldre å beholde god kognitiv funksjon i alderdommen.

Sammen med et økt forskningsfokus på individuelle forskjeller i kognitiv aldring har det blitt utviklet flere teoretiske forklaringer på hvordan slike forskjeller kan oppstå. Disse teoriene forsøker å forklare hvilke modifiserbare faktorer som kan påvirke kognitiv svekkelse og hvorfor aldring viser ulike forløp. For å kunne forebygge kognitiv svekkelse hos den aldrende befolkningen vil en forståelse av hvorfor aldring forløper ulikt for ulike individer, være sentralt. Kognitiv reserve-teorien og The Scaffolding Theory of Aging and Cognition er to teorier som forsøker å forklare hvorfor noen eldre opplever mindre grad av kognitiv nedgang i alderdommen sammenlignet med andre (Park & Reuter-Lorenz, 2009; Stern, 2002).

### **Teoretiske forklaringer av individuelle forskjeller i kognitiv aldring**

#### ***Kognitiv reserve-teorien***

Bakgrunnen for kognitiv reserve-teorien er en studie av Katzman og kolleger (1988). 137 sykehjemsbeboere gjennomførte kognitive tester mens de levde, og hjernene deres ble obdusert i etterkant av deres død. Obduksjonen viste omfattende patologi assosiert med Alzheimers sykdom i hjernen til flere av sykehjemsbeboerne. Ti av disse personene hadde normal kognitiv funksjon i forkant av deres død til tross for patologi assosiert med Alzheimers sykdom. Dette ble forklart gjennom en hjernerreserve-hypotese. Hypotesen antok at disse ti personene hadde et større antall nevroner i hjernen og tyngre hjerner, sammenlignet med personer som hadde uttalte kliniske symptomer på Alzheimers sykdom i forkant av deres død. Videre ble dette forklart med at disse personene hadde en større reservekapasitet, og at dette gjorde hjernene deres mer motstandsdyktige mot patologi (Katzman et al., 1988). Forskerne antok at denne reservekapasiteten førte til at de hadde mer hjernevev å tape før den patologiske prosessen ga utslag på kognitive tester (Katzman et al., 1988). Hypotesen var mangelfull i sin forklaring på hvordan disse mekanismene oppstår og hvordan en slik reserve er til stede hos individer. I et forsøk på å forklare disse mekanismene ble teorien om kognitiv reserve lansert (Stern, 2002)

Kognitiv reserve-teorien forsøker å forklare individuelle forskjeller i kognitiv svekkelse ved aldring (Cabeza et al., 2018; Stern, 2002; Stern, 2009; Stern, 2012; Stern et al.,

2018). Teorien antar at forskjeller i kognitiv funksjon hos eldre skyldes individuelle forskjeller i evnen til å benytte hjernens nettverk på mer effektive måter når det kreves. Videre antar teorien at disse forskjellene også skyldes individuelle forskjeller i evnen til kompensasjon (Stern, 2002). Kompensasjon vil si å benytte alternative kognitive strategier eller nevralt nettverk i respons til hjerneskade eller svekkelse (Daffner, 2010). En person som har større høy kognitiv reserve, evner i større grad å kompensere for svekkelser sammenlignet med en person med lav kognitiv reserve. Dermed vil en person som har høy kognitiv reserve være i stand til å opprettholde normal kognitiv funksjon i lys av patologiske hjerneendringer (Stern, 2002). Kognitiv reserve-teorien antar at denne reserven bygges opp over tid og gjennom hele livet. Oppbyggingen av reserven antas å være et resultat av eksponering for en rekke individuelle- og livsstilsfaktorer (Stern, 2002). Utdanning, mentalt stimulerende yrke og mentalt stimulerende fritidsaktiviteter er eksempler på slike faktorer. Personer som innehar disse individuelle- og livsstilsfaktorene antas å ha utviklet høy kognitiv reserve. Dette kan videre beskytte mot kognitiv svekkelse og demensutvikling i alderdommen (Cabeza et al., 2018; Nelson et al., 2021).

Hjerneavbildningsstudier har gitt empirisk støtte til kognitiv reserve-teorien. Det har blant annet blitt vist en lavere aktivitet i hviletilstand i hjernen hos personer med antatt høy kognitiv reserve. Dette tyder på at personer med høy kognitiv reserve har hjerner med en større kapasitet og effektivitet. Det er videre evidens for at denne effektiviteten medfører at personer med høy kognitiv reserve bruker mindre hjernekapasitet ved utførelse av kognitive oppgaver (Bastin et al., 2012; Lee et al., 2019).

### ***The Scaffolding Theory of Cognitive Aging***

En relatert teoretisk forklaring av individuelle forskjeller i kognitiv aldring er The Scaffolding Theory of Cognitive Aging (STAC) (Park & Reuter-Lorenz, 2009). I likhet med kognitiv reserve-teorien forsøker STAC-teorien å forklare hvordan noen individer opprettholder god kognitiv funksjon til tross for økende alder. Sammenlignet med kognitiv reserve-teorien har STAC-teorien et større fokus på biologiske og nevrofysiologiske mekanismer (Park & Reuter-Lorenz, 2009). Aldring medfører, som nevnt, strukturelle og funksjonelle endringer i hjernen. Disse endringene kan medføre svekkelse i kognitiv funksjon (Raz et al., 2005). STAC-teorien antar at det aktiveres kompensatoriske prosesser i respons til endringer i hjernen, og at dette motvirker nevralt og funksjonell nedgang. Videre antar teorien

at disse kompensatoriske prosessene fungerer som stillas som støtter opp om hjernens nevralt ressurser og funksjonelle kapasitet på tross av aldersrelaterte svekkelser (Park & Reuter-Lorenz, 2009). Disse stillasene fungerer ved at de omorganiserer nevralt nettverk og rekrutterer ytterligere nevralt nettverk. Dette gjøres på måter som kompenserer for det som har gått tapt eller har blitt svekket.

I likhet med kognitiv reserve-teorien antar STAC-teorien at disse kompensatoriske prosessene, eller stillasene, bygges opp gjennom langvarig eksponering for ulike individuelle- og livsstilsfaktorer. Teorien fremhever mental stimulering og kognitiv trening som viktige faktorer for å bygge opp evnen til kompensasjon i møte med svekkelse (Park & Reuter-Lorenz, 2009). Mentalt stimulerende yrker og mentalt stimulerende fritidsaktiviteter er individuelle- og livsstilsfaktorer som STAC-teorien antar at bidrar til mental stimulering og til oppbyggingen av kompensatoriske stillas. I tillegg vektlegger teorien fysisk aktivitet og fysisk trening som viktige livsstilsfaktorer. Teorien antar dermed at eksponering for ulike individuelle- og livsstilsfaktorer påvirker evnen til å kompensere for aldersrelaterte endringer i hjernens struktur og funksjon

Hjerneavbildningsstudier har gitt empirisk støtte til STAC-teorien. Det har blitt funnet at eldre aktiverer større områder av frontale og prefrontale hjerneområder ved gjennomførelse av ulike mentalt krevende oppgaver sammenlignet med yngre voksne (Cabeza, 2002; Gheysen et al., 2008; Kelly et al., 2014). Dette antyder, i tråd med STAC-teorien, at eldre rekrutterer flere hjernenettverk og hjerneområder for å kompensere for svekkelse. Videre viser dette at hjernen er tilpasningsdyktig i eldre alder, og evner å tilpasse seg og kompensere for endringer. En økt aktivering i hjernen er assosiert med bedre kognitiv prestasjon, og dette gir støtte for kognitive stillas i STAC-teorien (Park & Bischof, 2013).

### **Empirisk evidens for assosiasjoner mellom individuelle- og livsstilsfaktorer fremsatt av kognitiv reserve-teorien og STAC-teorien og kognitiv funksjon i aldring**

Kognitiv reserve-teorien og STAC-teorien er to teorier som forsøker å forklare individuelle forskjeller i kognitiv aldring. Forskning har gitt evidens for sammenhenger mellom faktorene som teoriene presenterer som forebyggende faktorer og kognitiv funksjon. I påfølgende avsnitt oppsummeres det funn om de individuelle faktorene utdanning og mentalt stimulerende yrke og livsstilsfaktorene mentalt stimulerende fritidsaktiviteter og fysisk aktivitet.

### ***Utdanning***

En rekke studier har undersøkt sammenhengen mellom utdanning og bevarelse av kognitiv funksjon hos friske eldre (Crimmins et al., 2018; Opdebeeck et al., 2016; Sharp & Gatz, 2011). Høyere utdanning kan gi livslange fordeler på kognitiv funksjon og helse (Kingston et al., 2003). Studier indikerer blant annet at personer med høyere utdanningsnivå lever lenger og har bedre kognitiv funksjon sammenlignet med personer med lavere utdanningsnivå (Crimmins et al., 2018; Opdebeeck et al., 2016). På bakgrunn av dette har utdanning blitt undersøkt som en mulig beskyttende faktor mot kognitiv svekkelse senere i livet.

**Utdanning og kognitiv funksjon.** En rekke studier har undersøkt, og funnet evidens for, en sammenheng mellom utdanning og kognitiv funksjon. Opdebeeck og kolleger (2016) gjennomførte en metaanalyse hvor de fant at flere år med utdanning var assosiert med bedre prestasjon på kognitive tester som blant annet målte hukommelse, oppmerksomhet og eksekutiv funksjon. Resultatene fra metaanalysen foreslo videre at høyt utdanningsnivå var assosiert med bedre kognitiv funksjon senere i livet. En studie av Van Hooren og kolleger (2007) fant at deltakere med mer enn 12 år utdanning presterte bedre på kognitive tester for oppmerksomhet, hukommelse og eksekutiv funksjon sammenlignet med deltakere med mindre enn 10 år utdanning. Chen og kolleger (2019) fant at personer med mer enn 15 år utdanning hadde et høyere kognitivt funksjonsnivå og mindre aldersrelatert nedgang i eksekutive funksjoner. Bento-Torres og kolleger (2017) undersøkte påvirkning av utdanning og alder på kognitiv funksjon hos friske eldre. Eldre med lavere utdanningsnivå presterte dårligere på kognitive tester som målte oppmerksomhet, reaksjonstid, hukommelse og innlæring sammenlignet med eldre med høyere utdanningsnivå. Studien konkluderte med at utdanning bidrar til å bevare kognitive evner i eldre alder. En systematisk gjennomgang og metaanalyse av Seblova og kolleger (2020) fant også at utdanning kan være en beskyttende faktor for bevarelse av kognitiv prestasjon i eldre alder.

**Utdanning og demenssykdom.** Flere studier har sett på sammenhengen mellom utdanning og risiko for utvikling av demenssykdom hos friske eldre. I en systematisk litteraturgjennomgang ble det funnet at mindre enn 15 år utdanning var assosiert med økt risiko for utvikling av demens (Sharp & Gatz, 2011). Calhoun og kolleger (2021) fant at personer med mindre enn seks år utdanning hadde større sannsynlighet for å utvikle demens



sammenlignet med personer med mer enn 10 år utdanning. Crimmins og kolleger (2018) undersøkte kognitiv funksjon hos eldre to ganger med 10 års mellomrom. Studien fant at flere år med utdanning ga flere leveår med intakt kognitiv funksjon og færre år med demenssykdom. Eldre som hadde fullført fra 13 til 16 år utdanning hadde bedre kognitiv funksjon sammenlignet med eldre med under 12 år utdanning. Videre hadde eldre med mer enn 13 år utdanning flere leveår med god kognitiv funksjon og færre år med demenssykdom, sammenlignet med eldre med mindre enn 12 år utdanning. I en metaanalyse av Xu og kolleger (2016) undersøkte de forholdet mellom utdanning og risiko for demensutvikling. Lav utdanning ble definert som mindre enn 12 år utdanning og høy utdanning ble definert som mer enn 16 år utdanning. Resultatet viste at for hvert år med gjennomført utdanning ble risikoen for utvikling av demens redusert med syv prosent. Disse studiene foreslår at flere år med fullført utdanning vil kunne gi beskyttelse mot kognitiv nedgang og demens hos eldre.

**Utdanning og hjernen.** Flere studier har undersøkt hvordan utdanning kan påvirke de strukturelle hjerneendringene som oppstår som en del av normal aldring. I en studie av Boller og kolleger (2017) undersøkte de forholdet mellom utdanningsnivå, hjernevolum og bruk av arbeidshukommelse hos friske eldre. Resultatene viste en positiv assosiasjon mellom antall år utdanning og mengde grå substans i hjernen. Eldre med høyere utdanningsnivå aktiverte i tillegg raskere hjerneområder som er viktig for arbeidshukommelse. O'Shea og kolleger (2018) fant en positiv assosiasjon mellom hippocampusvolum og utsatt gjenkalling på hukommelsestester hos eldre med 12 til 20 år utdanning. Chen og kolleger (2019) fant at eldre med mer enn 15 år utdanning hadde bedre bevart grå og hvit substans og et større hjernevolum sammenlignet med eldre med under 15 år utdanning. Disse funnene antyder at utdanning har en beskyttende effekt på hjernevolum og bevarelse av ulike hjerneområder.

Studiene som er beskrevet, gir støtte for at utdanning påvirker kognitiv funksjon hos eldre. Høyere utdanning kan dermed være en beskyttende individuell faktor for opprettholdelse av kognitiv funksjon hos friske eldre.

### ***Mentalt stimulerende yrke***

En tredjedel av døgnet timer brukes, for en stor andel voksne, på jobb. Egenskapene yrker har, og krav ulike yrker stiller til kognitive evner kan påvirke kognitiv funksjon. Mental stimulering kan finne sted på arbeidsplassen på ulike måter: Et yrke kan være mentalt stimulerende gjennom å sette krav til læring av ny informasjon, være kompleks og kreve

intellektuelle egenskaper. Flere studier har undersøkt om mentalt stimulerende yrke er en faktor som kan påvirke kognitiv funksjon og beskytte mot aldersrelaterte kognitive endringer (Almeida-Meza et al., 2021; Andel et al., 2015; Andel et al., 2016; Marquie et al., 2010; Oltmanns et al., 2017; Staudinger et al., 2020).

**Egenskaper ved yrker.** Flere studier har undersøkt hvilke egenskaper ved yrker som har innvirkning på kognitiv funksjon og kognitiv svekkelse hos eldre. Marquie og kolleger (2010) gjennomførte en studie hvor de med 10 års mellomrom undersøkte sammenhengen mellom eldre arbeidstakere sin grad av mental stimulering på jobb og deres kognitive funksjon. Mentalt stimulerende yrke ble av forskerne karakterisert som et yrke som gir mulighet for læring av nye ferdigheter og utvikling, er variert, krever gjennomføring av flere oppgaver samtidig og har krevd kurs eller opplæring de siste årene. De fant at personer med mentalt stimulerende yrker hadde bedre kognitiv funksjon sammenlignet med personer med mindre mentalt stimulerende yrker. Dette gjaldt både når deltakerne var yrkesaktive og når de var pensjonister. Personer med mentalt stimulerende yrker hadde også mindre kognitiv svekkelse under de ti årene studien pågikk. Underveis i denne perioden hadde mange av deltakerne gått av med pensjon.

Krav til prosessering av ny informasjon og grad av kompleksitet er også egenskaper ved yrker som har blitt undersøkt (Oltmanns et al., 2017; Staudinger et al., 2020). Prosessering av ny informasjon skjer når det er et misforhold mellom det en person kan og det en arbeidsoppgave krever (Staudinger et al., 2020). En studie av Staudinger og kolleger (2020) fant at grad av krav til prosessering av ny informasjon på jobb påvirket kognitiv funksjon og kognitiv aldring. Deltakere med yrker som krevde høy grad av prosessering av ny informasjon hadde bedre kognitiv funksjon senere i livet sammenlignet med deltakere med yrker som ikke krevde prosessering av ny informasjon. Forskjellene ble spesielt observert på tester for eksekutiv funksjon og episodisk hukommelse. Det har også blitt undersøkt om et yrkes kompleksitet er en faktor som påvirker kognitiv funksjon og kognitiv aldring. Andel og kolleger (2016) gjennomførte en longitudinell studie hvor de undersøkte sammenhengen mellom yrkeskompleksitet og kognitiv funksjon, samt ulike forløp av kognitive endringer. De fant at komplekse yrker, definert som yrker hvor det jobbes med mennesker og/eller data, var assosiert med bedre prosesseringshastighet og hukommelse. I tillegg fant de at komplekse yrker var assosiert med mindre grad av kognitiv svekkelse i alderdommen. Andre studier har

også funnet at yrker med høy grad av kompleksitet er assosiert med mindre grad av kognitiv svekkelse i alderdommen (Andel et al., 2007; Andel et al., 2015).

**Mentalt stimulerende yrke og demenssykdom.** Det har også blitt undersøkt om mentalt stimulerende yrke er en faktor som kan beskytte mot utviklingen av demens. Almeida-Meza og kolleger (2021) gjennomførte en studie hvor de over en periode på 15 år undersøkte sammenhengen mellom ulike livsstilsfaktorer og utviklingen av demens hos over 12 000 eldre. Ved oppstart av studien var alle deltakerne friske og uten demensdiagnose. Resultatet viste at mentalt stimulerende yrke, definert som yrker med høye krav til intellektuelle egenskaper eller med mye ansvar, var en beskyttende faktor for utvikling av demens. Personer med slike yrker hadde mindre sannsynlighet for utvikling av demens og kognitiv svekkelse sammenlignet med personer som hadde håndverksyrker og andre manuelle yrker.

**Mentalt stimulerende yrke og hjernen.** Det er evidens for at mental stimulering på arbeidsplassen påvirker hjernen. Oltmanns og kolleger (2017) fant at krav til prosessering av ny informasjon var assosiert med økt volum i grå substans i flere hjerneområder. Det ble funnet en assosiasjon mellom substansvolum i frontale områder og krav til prosessering av informasjon. Dette er et hjerneområde som er viktig for en rekke ulike kognitive funksjoner.

Disse studiene gir støtte for at grad av mental stimulering på arbeidsplassen er en individuell faktor som bidrar til å øke kognitiv reserve. Studiene gir også evidens for at mental stimulering i arbeidshverdagen kan bidra til å opprettholde kognitiv funksjon og dermed være en beskyttende faktor mot utvikling av kognitiv svekkelse i møte med alderdommen.

### ***Mentalt stimulerende fritidsaktiviteter***

Det har blitt undersøkt om deltagelse i ulike mentalt stimulerende fritidsaktiviteter kan bidra til å opprettholde kognitiv funksjon hos eldre. Lesing, kortspill, bruk av datamaskin, puslespill, sosial deltagelse, kryssord og håndarbeid er eksempler på mentalt stimulerende fritidsaktiviteter. Studier har vist at deltagelse i mentalt stimulerende fritidsaktiviteter er assosiert med god kognitiv funksjon og redusert risiko for utvikling av demens (Park et al., 2013; Phillips, 2017; Verghese et al., 2003).

Park og kolleger (2013) undersøkte om deltagelse i intellektuelle fritidsaktiviteter, som eksempelvis å lære seg nye ferdigheter, var assosiert med bedre kognitiv funksjon hos

eldre. Resultatene viste at eldre som deltok i slike aktiviteter gjennomsnittlig 16 timer i uken over en periode på tre måneder, hadde mindre kognitiv nedgang og bedre hukommelse sammenlignet med personer som ikke deltok i slike aktiviteter. Treyer og kolleger (2021) gjennomførte en studie hvor de undersøkte assosiasjonen mellom deltagelse i mentalt stimulerende fritidsaktiviteter og kognitiv funksjon hos friske eldre over 85 år. Eldre som deltok i et større antall mentalt stimulerende fritidsaktiviteter, slik som lesing, bruk av musikkinstrumenter og sosiale sammenkomster, presterte bedre på oppgaver med krav til eksekutive funksjoner sammenlignet med personer som ikke deltok i mentalt stimulerende fritidsaktiviteter.

I en studie av Litwin og kolleger (2017) ble det undersøkt om mentalt stimulerende fritidsaktiviteter, slik som kryssord og sudoku, kunne utsette eller redusere kognitiv nedgang hos eldre. Resultatene viste at eldre som benyttet seg av mentalt stimulerende fritidsaktiviteter, hadde bedre kognitiv funksjon to år senere sammenlignet med eldre som ikke benyttet seg av mentalt stimulerende fritidsaktiviteter. Wang og kolleger (2013) undersøkte sammenhengen mellom mentalt stimulerende fritidsaktiviteter, som håndarbeid, kortspill og lesing, og kognitiv funksjon hos friske eldre i en tidsperiode på over to år. Resultatene viste at deltakelse i mental stimulerende fritidsaktiviteter i alderdommen var assosiert med mindre nedgang i eksekutiv funksjon, språk og global kognitiv funksjon. Studien fant et dose-responsforhold mellom kognitiv funksjon og mentalt stimulerende fritidsaktiviteter. Kognitiv funksjon økte i takt med en økning i deltakelse i ulike fritidsaktiviteter.

Flere mentalt stimulerende fritidsaktiviteter inkluderer en sosial komponent. Opplevelsen av sosial tilhørighet og sosial deltagelse kan være kognitivt stimulerende, stresslindrende og gi flere positive helseutfall (Phillips, 2017). Kelly og kolleger (2017) gjennomførte en systematisk litteraturgjennomgang av studier som har undersøkt effekten av ulike sosiale forhold på kognitiv funksjon hos friske eldre. Resultatene viste en assosiasjon mellom sosial aktivitet og økt global kognisjon. En litteraturgjennomgang av Phillips (2017) konkluderte med at deltakelse i sosiale aktiviteter, slik som teater, konserter og reising, samt det å være en del av et sosialt nettverk, bidro til kognitiv stimulering og opprettholdelse av kognitiv funksjon i alderdommen. Myhre og kolleger (2017) fant at eldre som lærte og benyttet seg av digitale sosiale nettverk hadde bedre eksekutiv funksjon og

arbeidshukommelse. I en longitudinell studie av Oh og kolleger (2021) viste resultatene at eldre som deltok i ulike sosiale aktiviteter, som seniorsentre, frivillig og politisk arbeid, hadde bedre kognitiv funksjon sammenlignet med eldre som hadde mindre sosial deltagelse.

**Fritidsaktiviteter og demenssykdom.** I en studie av Verghese og kolleger (2003) ble sammenhengen mellom mentalt stimulerende fritidsaktiviteter og risiko for utvikling av demens hos friske eldre undersøkt. Eldre som benyttet seg av mentalt stimulerende fritidsaktiviteter, slik som brettspill, lesing og musikk, hadde redusert risiko for utvikling av demens. Eldre som deltok i én mentalt stimulerende fritidsaktivitet én dag i uken, hadde syv prosent mindre risiko for utvikling av demens. Deltakerne som hadde flest ulike mentalt stimulerende fritidsaktiviteter i deres hverdag og brukte mest tid på disse i løpet av en uke, hadde over 60 prosent mindre risiko for utvikling av demens sammenlignet med eldre med lavest deltagelse i slike aktiviteter. Scarmeas og kolleger (2001) gjennomførte en longitudinell studie hvor friske eldre ble testet over en periode på syv år. Resultatet viste at deltakelse i mentalt stimulerende fritidsaktiviteter reduserte risikoen for utvikling av demens. En litteraturgjennomgang av Fratiglioni og kolleger (2004) konkluderte med at en aktiv livsstil, definert som deltagelse i sosiale og mentale aktiviteter, kan beskytte mot utvikling av demens.

**Fritidsaktiviteter og hjernen.** Studier har funnet at personer som deltar i mentalt stimulerende fritidsaktiviteter viser mindre svekkelse i hippocampus og prefrontale hjerneområder (Park et al., 2013; Phillips, 2017; Scarmeas & Stern, 2003). En systematisk litteraturgjennomgang og metaanalyse av Anatórk og kolleger (2018) fant at deltakelse i mentalt stimulerende fritidsaktiviteter var assosiert med større hippocampusvolum og mindre nedgang i grå substans i frontale og parietale hjerneområder. Dette er områder viktig for en rekke ulike kognitive funksjoner, slik som hukommelse og eksekutiv funksjon.

Disse studiene gir støtte for at deltakelse i mentalt stimulerende fritidsaktiviteter er en livsstilsfaktor som kan bidra til opprettholdelse av kognitiv funksjon i alderdommen. Videre foreslår dette at en slik deltagelse kan gi beskyttelse mot kognitiv svekkelse.

### ***Fysisk aktivitet og trening***

Fysisk aktivitet og trening har flere positive helsebringende effekter. Forskning har vist at fysisk inaktivitet er en risikofaktor for utvikling av en rekke ulike fysiske og psykiske sykdommer (de Frutos-Lucas et al., 2020). Flere studier har funnet en sammenheng mellom

fysisk aktivitet og kognitiv funksjon hos eldre. Det å være fysisk aktiv har blitt assosiert med bedre kognitiv funksjon og redusert risiko for demenssykdom (Blondell et al., 2014; Hamer et al., 2018; Yaffe et al., 2009). Det har blitt gjennomført forskning på ulike typer fysisk aktivitet og trening, og effekt av dette på kognitiv funksjon hos eldre (Boraxbekk et al., 2016; Chieffi et al., 2017; Sáez de Asteasu et al., 2017; Voss et al., 2011). Det har også blitt forsket på hvilke mekanismer som ligger bak effekten fysisk aktivitet og trening har på hjernens struktur og kognitiv funksjon.

**Kondisjonstrening.** Det er evidens for at kondisjonstrening gjennom dens positive effekt på hjernen kan bidra til opprettholdelse av kognitiv funksjon i eldre alder (Boraxbekk et al., 2016; Chieffi et al., 2017). Flere studier har funnet at kondisjonstrening demper aldersrelaterte hjerneendringer og svekkelser (Chapman et al., 2013; Erickson et al., 2011; Voss et al., 2011). En metaanalyse av Northey og kolleger (2018) undersøkte sammenhengen mellom global kognitiv funksjon, eksekutiv funksjon, hukommelse og ulike former for fysisk aktivitet. Resultatet viste at kondisjonstrening var assosiert med bedre kognitiv funksjon i alderdommen. Voss og kolleger (2011) fant at kondisjonstrening var assosiert med bedre eksekutiv funksjon hos eldre. I en studie av Colcombe og kolleger (2006) undersøkte de om kondisjonstrening påvirket hjernevolum og kognitiv funksjon hos friske eldre. De konkluderte med at kondisjonstrening kan være med på å opprettholde hjernestruktur og kognitiv funksjon hos eldre.

**Styrketrening.** Styrketrening er en annen form for trening som har vist seg å ha en effekt på kognitiv funksjon. Flere eldre kan oppleve muskelsvinn og svekket muskelkraft med økende alder (Granacher, et al., 2012). En metaanalyse av Kelly og kolleger (2014) undersøkte påvirkning av ulike typer trening på kognitiv funksjon hos friske eldre. Resultatene viste at styrketrening var assosiert med opprettholdt kognitiv funksjon. Personer som trente styrke, presterte bedre på oppgaver som målte oppmerksomhet og prosesseringshastighet sammenlignet med personer som ikke trente styrke. En systematisk gjennomgang av Chan og kolleger (2021) fant at styrketrening med vektmanualer regnes som mer krevende for balanse og kognisjon sammenlignet med styrketrening på statiske maskiner. Eldre som trente med vektmanualer, hadde bedre eksekutiv funksjon, arbeidshukommelse og prosesseringshastighet sammenlignet med personer som trente styrke ved hjelp av statiske maskiner. I en studie av Cassilhas og kolleger (2007) fikk friske og stillesittende eldre menn

utdelt et styrkeprogram med enten moderat eller høy intensitet. Deltakerne som gjennomførte styrkeprogrammene, presterte bedre på oppgaver som målte korttidshukommelse, episodisk hukommelse og oppmerksomhet sammenlignet med kontrollgruppen som ikke gjennomførte styrkeprogram. Det var ingen forskjell i kognitiv funksjon mellom de to gruppene som gjennomførte treningsprogrammet. Dette foreslår at styrketrening med både moderat og høy intensitet kan gi positive effekter på kognitiv funksjon.

**Kombinasjonstrening.** Flere eldre holder på med en kombinasjon av kondisjonstrening og styrketrening som en del av deres hverdag. Sáez de Asteasu og kolleger (2017) gjennomførte en systematisk gjennomgang av randomiserte kontrollstudier som hadde undersøkt sammenhengen mellom fysisk trening og kognitiv funksjon hos friske eldre. Trening bestående av både kondisjon, styrke, balanse og fleksibilitet hadde størst positiv effekt på kognitiv funksjon. Eldre som drev med kombinasjonstrening, presterte bedre på oppgaver som målte eksekutiv funksjon, oppmerksomhet og arbeidshukommelse sammenlignet med eldre som kun drev med kondisjonstrening. Dette foreslår at fysisk aktivitet med kombinasjon av ulike former for trening kan være viktig i bevarelse av kognisjon hos eldre

**Fysisk aktivitet og hjernen.** Fysisk aktivitet og trening kan påvirke struktur og funksjon i hjernen på komplekse måter. Studier har vist at fysisk aktivitet bidrar til nevralt vekst og plastisitet (Gheysen et al., 2018). Dette foreslår at fysisk aktivitet i alderdommen kan bidra til å redusere tap av hjernevolum og dermed redusere nedgang i kognitiv funksjon. Studier har også funnet at fysisk aktivitet gir økt blodtilførsel til flere hjerneområder gjennom utvikling og vekst av nye blodkar (Silva et al., 2019). Det er også observert økt oksygenopptak til viktige områder for kognitiv prestasjon når det utøves fysisk aktivitet (Steventon et al., 2020). Det har blant annet blitt vist at kondisjonstrening medfører økt blodtilstrømming til hippocampus og effektiv bruk av flere kognitive nettverk (Chapman et al., 2013; Erickson et al., 2011). Slik høyintensitetstrening er også assosiert med bevart hvitt substansvolum, noe som kan bidra til opprettholdt prosesseringshastighet (Colcombe, et al., 2006; Voss et al., 2011). Det er videre evidens for at fysisk aktivitet kan fremme bruk og vekst av ulike hjernedeler. Dette kan gi bedre evne til samspill mellom ulike hjernedeler involvert iblant annet hukommelse og eksekutiv funksjon (Kelly, et al., 2014). Eldre med genversjonen apolipoproteinet e4 allele har en større genetisk risiko for hjernealdring og

demenssykdom (Fassier et al., 2021; Piccarducci, 2020). En studie av Treyer og kolleger (2021) fant at eldre som hadde et høyere nivå av fysisk aktivitet, viste mindre amyloid skade og hadde bedre eksekutiv funksjon sammenlignet med eldre som ikke var fysisk aktive. Amyloid skade oppstår i hjernen og er et av kjennetegnene ved demenssykdom (Treyer et al., 2021).

Det har blitt gjennomført mye forskning på sammenhengen mellom fysisk aktivitet og kognitiv funksjon. En rekke studier foreslår at fysisk aktivitet og trening kan være modifiserbare livsstilsfaktorer for opprettholdelse av kognitiv funksjon i alderdommen. Det er evidens for at ulike former for trening har en positiv effekt på hjernen og ulike kognitive funksjoner. Fysisk aktivitet kan på den måten være en del av forebygging mot utvikling av kognitiv svekkelse i møte med alderdommen.

### **Oppsummering og vår studie**

Antallet eldre i verden og i Norge øker. Aldring er assosiert med en rekke ulike kognitive svekkelser som vil kunne ha en innvirkning på funksjonsnivået hos de eldre. Til tross for dette er det en andel eldre som ikke opplever kognitiv nedgang i alderdommen. Dette tyder på at nedgang i kognitiv funksjon ikke er en uunngåelig del av alderdommen. Mye forskning har blitt gjort på hvilke faktorer som påvirker kognitiv funksjon og kognitiv svekkelse hos eldre. På bakgrunn av at antallet eldre mennesker har økt og fortsetter å øke drastisk, vil det være viktig å undersøke videre hvordan ulike individuelle- og livsstilsfaktorer kan påvirke kognitiv funksjon. Dette for å kunne forebygge kognitiv svekkelse i alderdommen. Formålet med denne studien er derfor å undersøke hvordan de individuelle faktorene yrke og utdanning og livsstilsfaktorene fysisk aktivitet og fritidsaktiviteter er assosiert med kognitiv funksjon hos friske eldre. Hypotesen vår er at en eller flere av faktorene utdanning, mentalt stimulerende yrke, mentalt stimulerende fritidsaktiviteter og fysisk aktivitet er assosiert med en eller flere av de kognitive funksjonene hukommelse, prosesseringshastighet, eksekutive funksjoner og oppmerksomhet.

## **Metode**

### **Deltakere**

74 friske eldre deltok i studien. 52.7 % var kvinner og 47.3 % var menn. Deltakerne ble rekruttert gjennom posting av informasjon i ulike kanaler, som senioruniversitetet, samt



gjennom rekrutteringsstrategien snowball sampling. Deltakere ble oppfordret til å spre ordet til venner og bekjente, og disse spredte igjen ordet til sine bekjente. På denne måten ble flesteparten av deltakerne rekruttert. Alle deltakerne ble informert om hensikten med studien, og samtlige signerte samtykkeskjema på forhånd. Prosedyren for datainnsamling ble godkjent av den regionale komiteen for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK).

## **Målinger**

### ***Intervju***

Et intervju ble gjennomført for å samle inn demografisk informasjon, i tillegg til informasjon om de individuelle faktorene utdanning og yrke og livsstilsfaktorene fysisk aktivitet og mentalt stimulerende fritidsaktiviteter.

De individuelle- og livsstilsfaktorene ble målt på følgende måte. Utdanning ble målt som antall år, inkludert grunnskole, videregående og eventuell høyere utdanning. Yrkene deltakerne oppga ble kategorisert som lavt eller høyt mentalt stimulerende yrker. Salg, primærnæring, transport, lønnet husarbeid og industri ble kategorisert som yrker med lav mental stimulering. Helse- og sosialyrker, offentlig administrasjon, finansielle tjenester, privat tjenesteyting, kultur og sport og undervisning ble kategorisert som yrker med høy mental stimulering. Dette ble gjort basert på en skjønnsmessig vurdering sammen med veileder og på bakgrunn av krav det antas at ulike yrker stiller til mental prosessering og kompleksitet. Fritidsaktiviteter ble målt som totalt antall rapporterte aktiviteter og i tillegg kategorisert i tre typer aktiviteter: intellektuelt (håndarbeid, lesing, kryssord), sosial (aktiviteter med familien eller venner), husarbeid (oppussing, snekring) og friluftsliv (hytteliv, fisketurer). Fysisk aktivitet ble målt som antall turer per uke og antall ganger trening per uke. I tillegg ble type trening kategorisert i kategoriene kondisjonstrening, styrketrening og kombinasjonstrening.

### ***Tallhukommelse***

Tallhukommelse er en deltest fra testbatteriet Weschler Adult Intelligence Scale IV (Wechsler, 2014). Testen består av tallrekker av økende lengde og måler oppmerksomhet, korttidshukommelse og arbeidshukommelse gjennom oppgaver som presenteres verbalt. Tallhukommelse består av to deler. Tallhukommelse forlengs krever at personen gjenforteller en rekke med tall i samme rekkefølge som tallene blir lest opp. Denne delen måler oppmerksomhet og korttidshukommelse. Tallhukommelse baklengs krever at personen gjenforteller en rekke med tall i motsatt rekkefølge som tallene ble lest opp. Denne delen

måler oppmerksomhet og arbeidshukommelse (Lezak et al., 2012, s. 404). Skåren består av det totale antallet ordrekker en person klarer å gjengi korrekt.

### ***Stroop Color and Word Test***

Stroop Color and Word Test er en test som måler eksekutiv funksjon i form av inhibering og selektiv oppmerksomhet (Golden, 1978; Stroop, 1935). Testen består av tre betingelser. Den første betingelsen, Stroop Word, krever at personen skal lese ord som er navn på farger printet i svart blekk, høyt fra et ark. Den andre betingelsen, Stroop Color, går ut på å nevne farger på kryss printet i rødt, blått og grønt. Disse to betingelsene måler først og fremst prosesseringshastighet og avhenger også av leseferdigheter. Den tredje betingelsen, Stroop Color Word, krever at personen skal nevne farger på skriften som fargeord er skrevet i. Fargen på skriften er forskjellig fra fargen på ordnavnet. Denne betingelsen krever inhibering av det automatiserte, som er å lese ordet, og gjøre det som er mindre automatisk, som er å lese fargene på ordet. Det antas at de automatiske prosessene vil forstyrre og dermed gjøre det vanskelig å gjennomføre det som er mindre automatisk. Dette kalles for interferens og antas å medføre at oppgaven tar lengre tid å gjennomføre. Skåren på de ulike betingelsene utgjøres av antall ord som leses innenfor to minutter.

### ***Norsk revidert Mini-mental Status Evaluering***

Norsk revidert Mini-mental Status Evaluering (MMSE-NR) er et screeningverktøy for kognitiv funksjon. Screeningverktøyet består av 30 oppgaver og gir en totalskåre fra 0 til 30 poeng (Strobel & Engedal, 2008). MMSE-NR består av spørsmål som omhandler tids- og stedsorientering, umiddelbar og utsatt gjenkalling og verbalt korttidsminne, hoderegning, språk og spatiale evner (Folstein et al., 1975). En samlet skåre på 28 eller høyere indikerer normal kognitiv funksjon.

### ***Trail Making Test***

Trail Making Test (TMT) er en kognitiv test som undersøker psykomotorisk tempo, prosesseringshastighet, oppmerksomhet og eksekutiv funksjon (Reitan & Wolfson, 1993). Testen består av to deler: TMT-A og TMT-B. Begge delene skal gjennomføres så raskt som mulig av deltakeren. På TMT-A skal det tegnes linjer mellom tall i stigende rekkefølge. Denne deltesten måler psykomotorisk tempo, prosesseringshastighet og oppmerksomhet. På TMT-B skal det trekkes streker vekselvis mellom tall og bokstaver i stigende og alfabetisk

rekkefølge. Del B måler eksekutiv funksjon i form av skiftning av oppmerksomhet. Skåren er tid i sekunder det tar å gjennomføre henholdsvis del A og del B.

### ***Logisk hukommelse***

Logisk hukommelse er en deltest som er en del av Weschlers Memory Scale 3 (Weschler, 1997). Testen undersøker episodisk korttids- og langtidshukommelse gjennom umiddelbar- og utsatt gjenkalling av historier. Oppmerksomhet er også sentralt for gjennomføring av oppgaven. Testen består av to ulike historier som leses opp høyt av testlederen. Etter at den første historien er lest opp bes deltakeren om å gjenfortelle det den husker. Deretter leses den andre historien opp og deltakeren bes om å gjenfortelle. Dette gir mål på umiddelbar gjenkalling. 30 minutter senere blir personen bedt om å gjenfortelle henholdsvis den første og den andre historien på nytt. Dette gir mål på utsatt gjenkalling. Skåren er antallet informasjonsdeler som gjengis korrekt.

### **Prosedyre**

Studien ble gjennomført ved Institutt for Psykologi ved Universitetet i Tromsø i 2014 som en del av et større prosjekt. Etter at samtykkeskjemaet ble gjennomgått og signert ble det først gjennomført intervju og deretter kognitive tester. Til sammen hadde prosedyren en varighet på omtrent 1.5 timer.

### **Statistiske analyser**

Studien er en populasjonsstudie av friske eldre. Statistiske analyser ble gjennomført i SPSS versjon 27. For å undersøke assosiasjonene mellom individuelle- og livsstilsfaktorer og kognitive testskårer ble det gjennomført hierarkiske regresjonsanalyser med de individuelle- og livsstilsfaktorene som prediktorer og skårene på hver kognitive test som avhengige variabler. I forkant av denne analysen ble det gjort en faktoranalyse for å undersøke om de kognitive skårene kunne reduseres til færre variabler. På bakgrunn av at faktoranalysen ikke var dekkende, samt et ønske om å undersøke hver kognitive evne for seg selv, ble det bestemt å ikke redusere de kognitive variablene til færre variabler i forkant av hovedanalysen.

Prediktorene ble lagt inn i to blokker. I første blokk ble de individuelle variablene utdanning og yrke lagt til. I andre blokk ble livsstilsfaktorene turgåing, mentalt stimulerende fritidsaktiviteter og trening lagt til. Alle variablene ble lagt inn samtidig i modellen ved enter-metoden. Bakgrunnen for en hierarkisk analyse er at yrke og utdanning er individuelle faktorer som har vært til stede lengst hos et individ. Disse faktorene blir derfor antatt å ha den

største påvirkningen på kognitiv funksjon og ble derfor lagt til først. Det er mer varierende evidens for påvirkningen livsstilsfaktorer har på kognitiv funksjon. På bakgrunn av dette ble variablene fritidsaktiviteter, turgåing og trening lagt til sist. Dette ble gjort på samme måte ved samtlige regresjonsanalyser.

## **Resultater**

### **Individuelle- og livsstilsfaktorer**

Totalt deltok 74 deltakere i studien (39 kvinner, 55 menn, *Malder* = 70.7, aldersspenn: 59 - 90 år). Utvalget hadde et gjennomsnitt på over 12 år med utdanning ( $M = 12.66$ ), gikk litt mer enn tre turer i uken ( $M = 3.31$ ), trente i snitt to ganger i uken ( $M = 1.85$ ) og hadde i snitt to fritidsaktiviteter ( $M = 2.35$ ). De fleste deltakerne hadde før pensjonering hatt yrker med høy grad av mental stimulering (77 %). 28 deltakere trente ikke, tre deltakere trente styrketrening, 13 deltakere trente kondisjonstrening og 30 deltakere trente kombinasjonstrening. 64 deltakere gikk turer, mens 10 deltakere gjorde ikke det. 60 deltakere rapporterte at de holdt på med en eller flere mentalt stimulerende fritidsaktiviteter, og 23 deltakere rapporterte at de hadde sosiale fritidsaktiviteter. 21 deltakere rapporterte husarbeid blant sine fritidsaktiviteter, og ni deltakere rapporterte at de drev med friluftsliv på fritiden.

### **Kognitiv funksjon**

Deskriptiv statistikk for utfallsvariablene MMSE-NR, TMT-A, TMT-B, Stroop Word, Stroop Color, Stroop Color Word, Tallhukommelse forlengs, Tallhukommelse baklengs, Umiddelbar gjenkalling og Utsatt gjenkalling vises i Tabell 1.

**Tabell 1***Kognitiv funksjon*

Test	<i>M</i>	<i>SD</i>	Min	Maks
MMSE-NR	29.12	1.39	24	30
TMT-A	37.53	17.15	10	120
TMT-B	95.09	38.60	42.5	241
Stroop Word	85.74	16.33	34	110
Stroop Color	60.70	12.18	30	97
Stroop Color Word	30.57	8.36	11	46
Tallhukommelse forlengs	8.55	1.92	5	13
Tallhukommelse baklengs	7.74	1.79	2	13
Umiddelbar gjenkalling	11.88	3.21	4.5	18
Utsatt gjenkalling	12.60	3.62	3.5	18

*M* = gjennomsnitt; *SD* = standardavvik

**Assosiasjoner mellom individuelle- og livsstilsfaktorer og kognitiv funksjon**

Regresjonsmodeller som signifikant predikerte prestasjon på kognitive tester er presentert i Tabell 2.

**Tabell 2***Hierarkiske regresjonsanalyser som predikerer prestasjon på kognitive tester*

Prediktor	MMSE-NR			TMT-A			Umiddelbar gjenkalling			Utsatt gjenkalling		
	$\Delta R^2$	<i>B</i>	95% KI	$\Delta R^2$	<i>B</i>	95% KI	$\Delta R^2$	<i>B</i>	95% KI	$\Delta R^2$	<i>B</i>	95% KI
Blokk 1	.10*			.11*			.14*			.15**		
Utdanning		0.11*	[0.03,0.19]		-1.43**	[-2.46, -0.39]		0.26*	[0.06, 0.45]		0.30**	[0.08, 0.52]
Yrke		0.078	[-0.69, 0.84]		6.68	[-2.69, 16.06]		1.26	[-0.48, 2.99]		1.37	[-0.57, 3.31]
Blokk 2	.11			.14			.09			.10*		
Fritidsaktiviteter		-0.04	[-0.29, 0.22]		-2.06	[-5.20, 1.08]		0.02	[-0.54, 0.59]		-0.07	[-0.69, 0.56]
Turgåing		-0.01	[-0.11, 0.08]		0.32	[-0.79, 1.43]		-0.09	[-0.29, 0.10]		-0.11	[-0.32, 0.11]
Trening		0.06	[-.08, 0.20]		0.66	[-1.03, 2.35]		-0.42**	[-0.72,-0.12]		-0.50**	[-0.83,-0.17]
Total R <sup>2</sup> endring	.10			.11			.24			.25		

*Note.* \* $p < .05$ . \*\*  $p < .01$ .

Yrke og utdanning forklarte 9.5 % av variansen i prestasjon på MMSE-NR, og denne modellen var signifikant ( $F(3, 66) = 3.70, p = .030$ ). Utdanning var den prediktoren som var signifikant innad i modellen. Denne effekten av utdanning på MMSE-NR betyr at for ett år økning i utdanning, økte skåren på MMSE-NR med 0.11 poeng.

Yrke og utdanning forklarte 10.6 % av variansen i prestasjon på TMT-A, og denne modellen var signifikant ( $F(2, 70) = 4.14, p = .020$ ). Utdanning var den prediktoren som var signifikant innad i modellen. Denne effekten av utdanning på TMT-A betyr at for ett år økning i utdanning, gikk tiden brukt på å gjennomføre TMT-A ned med 1.43 sekunder.

Modellen med prediktorene yrke, utdanning, tur, fritidsaktiviteter og trening forklarte 14 % av variansen i prestasjon på umiddelbar gjenkalling ( $F(5, 66) = 4.04, p = .003$ ), og 15 % av variansen i prestasjon på utsatt gjenkalling ( $F(5, 66) = 4.44, p = .002$ ). Prediktorene utdanning og trening var signifikante både i modellen med umiddelbar gjenkalling som avhengig variabel og i modellen med utsatt gjenkalling som avhengig variabel. Denne effekten av utdanning på umiddelbar- og utsatt gjenkalling betyr at for ett år økning i utdanning, økte skåren på umiddelbar gjenkalling med 0.26 poeng, og skåren på utsatt gjenkalling med 0.30 poeng. For trening var derimot sammenhengen negativ. Prestasjon på umiddelbar gjenkalling gikk ned med 0.42 poeng og prestasjon på utsatt gjenkalling gikk ned med 0.5 poeng for økning i mengde trening i uken.

På bakgrunn av funnene fra hovedanalysen var det ønskelig å undersøke assosiasjonen mellom trening og hukommelse videre. Mer spesifikt ble det sett nærmerere på om de ulike treningstypene kondisjonstrening, styrketrening og en kombinasjonstrening, påvirket prestasjon på umiddelbar- og utsatt hukommelse i ulik grad. For å undersøke dette ble det gjennomført lineære regresjonsanalyser med de tre typene trening som prediktorer og umiddelbar og utsatt gjenkalling som avhengige variabler.

Lineær regresjonsanalyse indikerte at prediktorvariablene kondisjonstrening, styrketrening og kombinasjonstrening forklarte 6.9 % av variansen i prestasjon på umiddelbar gjenkalling ( $F(3, 69) = 1.70, p = .176$ ) og 5.6 % av variansen i prestasjon på utsatt gjenkalling ( $F(3, 69) = 1.36, p = .261$ ). Resultatene er presentert i Tabell 3.

**Tabell 3***Sammenhengen mellom ulike typer trening og hukommelse*

Variabler	Umiddelbar gjenkalling			Utsatt gjenkalling		
	<i>B</i>	<i>p</i>	95% KI	<i>B</i>	<i>p</i>	95% KI
Styrketrening	4.19*	.033	[0.35,8.02]	4.30	.052	[-0.05,8.65]
Kondisjonstrening	-0.07	.952	[-2.25, 2.12]	0.01	.992	[-2.46, 2.48]
Kombinasjon	0.59	.485	[-1.08, 2.25]	0.55	.559	[-1.33, 2.44]
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.07			0.06		
<i>F</i>	1.70			1.36		

*Note. \*p < .05*

Modellene var ikke signifikante. Prediktoren styrketrening var signifikant innad i modellen og predikerte prestasjon på umiddelbar gjenkalling på et signifikant nivå. Denne effekten av styrketrening på umiddelbar gjenkalling betyr at deltakere som trente styrketrening presterte 4.19 poeng bedre på umiddelbar gjenkalling sammenlignet med deltakere som ikke trente styrketrening.

### Diskusjon

Denne studien hadde som formål å undersøke sammenhengen mellom de individuelle faktorene utdanning og yrke, livsstilsfaktorene fysisk aktivitet og mentalt stimulerende fritidsaktiviteter og kognitiv funksjon hos friske eldre. Resultatene viste assosiasjoner mellom ulike kognitive evner og individuelle- og livsstilsfaktorer hos friske eldre. Mer spesifikt ble det funnet en effekt av den individuelle faktoren utdanning på de kognitive testene MMSE-NR, TMT-A, umiddelbar og utsatt gjenkalling. Videre ble det funnet en effekt av livsstilsfaktoren trening, mer spesifikt styrketrening, på umiddelbar gjenkalling. Dette foreslår at trening og utdanning har en effekt på global kognitiv funksjon, prosesseringshastighet, oppmerksomhet og hukommelse hos friske eldre. Studien fant ingen signifikant effekt av den individuelle faktoren yrke og av livsstilsfaktoren mentalt stimulerende fritidsaktiviteter på kognitiv funksjon. Funnene viste dermed delvis støtte for vår hypotese.



## Utdanning

Utdanning hadde en signifikant assosiasjon med flere kognitive funksjoner. Resultatene viste at antall år utdanning hadde en effekt på prestasjon på testene MMSE-NR, TMT-A, umiddelbar gjenkalling og utsatt gjenkalling. Dette antyder at flere år med utdanning har en sammenheng med bedre bevart global kognitiv funksjon, prosesseringshastighet, oppmerksomhet, korttidshukommelse og episodisk langtidshukommelse. Funnene våre er konsistente med tidligere forskning som har vist at eldre med lengre utdanning presterer bedre på oppgaver som måler disse funksjonene (Bento-Torres et al., 2017; Van Hooren et al., 2007).

En måte å forklare assosiasjonen mellom utdanning og kognitiv funksjon er ved hjelp av teorien om kognitiv reserve (Stern, 2002). Gjennomføring av utdanning krever anvendelse av kognitiv kapasitet og kan dermed tenkes å medføre mental stimulering av hjernen. Dette er noe som ifølge kognitiv reserve-teorien, bidrar til oppbygging av en kognitiv reserve. Det kan videre tenkes at personer med flere år utdanning har opparbeidet seg en større kognitiv reserve sammenlignet med personer med færre år utdanning. Videre kan en slik assosiasjon i likhet med kognitiv reserve-teorien også forklares gjennom STAC-teorien. Teorien antar at det gjennom ulike individuelle- og livsstilsfaktorer, slik som utdanning, dannes kognitive stillas som beskytter mot kognitiv nedgang og opprettholder kognitiv funksjon i alderdommen. Utdanning antas å være en individuell faktor som bidrar til bygging av stillas. Det kan tenkes at eldre med høyere utdanningsnivå gjennom kompensatoriske prosesser evner å omorganisere og rekruttere flere nevralt nettverk i møte med aldersrelatert svekkelse i hjernen. På denne måten kan kognitiv reserve-teorien og STAC-teorien være måter å forklare assosiasjonen mellom utdanning og opprettholdelse av kognitiv funksjon.

Assosiasjonen mellom utdanning og kognitiv funksjon kan også forklares som et resultat av en omvendt årsakssammenheng. Det antas at kognitive evner til en viss grad er medfødt og kommer både av gener og det miljøet man befinner seg i. Det kan tenkes at personer som i utgangspunktet har høyere kognitive evner, velger å gjennomføre flere år med utdanning sammenlignet med personer med lavere kognitive evner. Dermed kan assosiasjonen mellom utdanning og kognitiv funksjon være et resultat av medfødte høye kognitive evner. Dette kan videre understøtte STAC-teorien som antar at biologiske og nevralt mekanismer er med på å forklare individuelle forskjeller i aldring.

Til tross for at det er vanskelig å etablere en klar årsak-virkning sammenheng mellom utdanning og kognitiv funksjon, tyder likevel både tidligere studier og våre funn på at flere år med utdanning er assosiert med bedre kognitiv funksjon i alderdommen.

### **Fysisk aktivitet og trening**

Trening hadde en signifikant assosiasjon med hukommelse. Resultatene viste en negativ signifikant effekt av treningshyppighet på umiddelbar og utsatt gjenkalling. Det vil si at trening påvirket korttids- og langtidshukommelse negativt hos friske eldre i vår studie. Videre betyr dette at eldre som trener sjeldnere, har bedre hukommelse sammenlignet med eldre som trener oftere. Dette funnet er i strid med den opprinnelige hypotesen om at fysisk aktivitet og trening er assosiert med bedre kognitiv funksjon. Det er flere mulige årsaker til dette funnet. En forklaring er at de som trener mindre gjør mer av andre aktiviteter fremfor fysisk aktivitet og trening. Dette kan eksempelvis være ulike mentalt stimulerende fritidsaktiviteter. Deltagelse i slike aktiviteter kan påvirke hukommelsen og andre kognitive funksjoner positivt gjennom mental stimulering. En annen forklaring er at personer som trener mindre, i utgangspunktet har god funksjon og helse og dermed ikke har et behov for trening. Følgelig vil personer som trener lite kunne være de personene som har best kognitiv funksjon. Den negative assosiasjonen kan også forklare med at deltakerne i denne studien kan ha for dårlig kontinuitet i sin trening og at de trener med for lav intensitet. Studier har funnet at trening må være av moderat til høy intensitet for å påvirke kognitiv funksjon (Chan et al., 2021). Deltakerne ble ikke spurt om grad av intensitet i deres trening. Dermed kan dette være noe som har påvirket dette funnet.

I videre analyser ble det funnet en positiv assosiasjon mellom styrketrening og umiddelbar gjenkalling. Det ble funnet en nesten signifikant sammenheng mellom styrketrening og utsatt gjenkalling. Resultatet indikerer dermed at styrketrening er positivt assosiert med korttidshukommelse. Dette støtter tidligere forskning som har vist at styrketrening fra et moderat til høyt nivå kan gi bedre korttidshukommelse, episodisk langtidshukommelse og oppmerksomhet (Chan et al., 2021; Kelly et al., 2014). Denne assosiasjonen kan forklare på flere måter. En måte å forklare assosiasjonen på er gjennom de mange kravene styrketrening stiller til ulike kognitive evner og fysiske ferdigheter. Blant annet krever styrketrening at man husker ulike styrkeprogram, gjennomfører øvelsene og har god kroppskontroll. Det kan dermed tenkes at styrketrening gjennom disse kravene kan bidra

til å gi økt mental stimulering i hjernen og videre kan påvirke kognitiv funksjon positivt (Cassilhas et al., 2017, Chan et al., 2021; Kelly et al., 2014). Det vil derfor være hensiktsmessig å opprettholde muskelstyrke gjennom deltakelse i slik type trening i eldre alder (Granacher, et al., 2012)

Assosiasjonen mellom styrketrening og kognitiv funksjon kan videre forklares ved hjelp av STAC-teorien. Teorien antar at fysisk aktivitet er en livsstilsfaktor som kan påvirke kognitiv funksjon. Studier på fysisk aktivitet har vist at trening kan påvirke hjernestruktur og medfølgende kognitiv funksjon (Gheysen et al., 2018; Silva et al., 2019; Treyer et al., 2021). STAC-teorien antar at disse prosessene kan bidra til en oppbygging av kognitive stillas og kompensasjon i møte med kognitiv svekkelse. Assosiasjonen mellom styrketrening og hukommelse kan derfor forklares med at styrketrening bidrar til bevaring av hjernens struktur og funksjon.

Funnet mellom styrketrening og hukommelse må på samme tid tolkes med varsomhet. Det var kun tre personer i utvalget som rapporterte styrketrening som treningsform. Dette er et for lite antall til at det kan konkluderes med et årsaks-virkningsforhold mellom styrketrening og hukommelse. I tillegg til dette ble det ikke funnet en sammenheng mellom kombinasjonstrening og kognitiv funksjon. Styrketrening var en del av kombinasjonstrening og derfor burde det også blitt funnet en signifikant assosiasjon mellom kombinasjonstrening og hukommelse. Videre forskning bør ha større utvalg for å kunne etablere en årsakssammenheng mellom ulik type trening og bevart hukommelse hos eldre.

### **Mentalt stimulerende yrke**

Mentalt stimulerende yrke viste ingen signifikant assosiasjon med kognitiv funksjon i denne studien. Det er flere mulige årsaker til dette. En mulig årsak er at kategoriseringen av yrker med henholdsvis lav og høy mental stimulering, ble gjort basert på en subjektiv vurdering. Denne kategoriseringen ble gjort basert på yrkestittelen deltakerne oppga. Det forelå ingen informasjon knyttet til hvilke arbeidsoppgaver de ulike deltakerne hadde som en del av deres yrke. En feilkilde knyttet til dette er at yrker som har blitt kategorisert som å ha lav mental stimulering, potensielt kan bestå av arbeidsoppgaver som medfører høy grad av mental stimulering. Studier har funnet at krav til prosessering av ny informasjon på arbeidsplassen er en egenskap ved yrker som er assosiert med kognitiv funksjon (Staudinger et al., 2020). Prosessering av ny informasjon er noe som kan kreves i yrker som ikke

nødvendigvis anses som komplekse. Vår studie undersøkte mental stimulering på arbeidsplassen gjennom en antagelse at ulike yrker består av ulik grad av mental stimulering og at dette i stor grad er et resultat av kompleksiteten ulike yrker har. Dermed kan det tenkes at vår måte å undersøke yrke på ikke avdekket den faktiske graden av mental stimulering på arbeidsplassen.

Til tross for at flere studier har demonstrert sammenhenger mellom mental stimulering på arbeidsplassen og kognitiv funksjon (Marquie et al., 2010; Oltmanns et al., 2017; Staudinger et al., 2020), er det også forskning som ikke støtter en slik sammenheng. En litteraturgjennomgang av Chapko og kolleger (2018) undersøkte 34 studier som hadde sett på sammenhengen mellom livsstilsfaktorer og kognitiv reserve. Resultatet deres viste at det ikke var entydig evidens når det gjaldt sammenhengen mellom yrke og kognitiv funksjon. Dette kan være med på å forklare vårt manglende funn.

#### **Mentalt stimulerende fritidsaktiviteter**

Resultatene viste ingen signifikant effekt av mentalt stimulerende fritidsaktiviteter på kognitiv funksjon. Årsakene til dette kan være flere. En årsak kan være den generelle formuleringen av spørsmålene knyttet til fritidsaktiviteter. Deltakerne beskrev deres fritidsaktiviteter gjennom selvrappport. Det var ingen spesifikke spørsmål knyttet til ulike mentalt stimulerende fritidsaktiviteter. Deltakerne ble kun spurt om hva de gjør på fritiden og dermed kan det være at de ikke ga en fullverdig rapportering av alle deres mentalt stimulerende fritidsaktiviteter. En annen årsak til det manglende funnet kan være at det er andre individuelle- og livsstilsfaktorer gjennom livet som opprettholder kognitiv funksjon. Det er usikkert om effekt av mentalt stimulerende fritidsaktiviteter kommer av en aktiv livsstil som gir beskyttelse mot kognitiv aldring, eller om det er de eldre som bevarer funksjon som også opprettholder en aktiv livsstil.

Til tross for at flere studier har vist en sammenheng mellom mentalt stimulerende fritidsaktiviteter og kognitiv funksjon, er det også studier som ikke har funnet en slik sammenheng. En longitudinell studie av Aartsen og kolleger (2002) fant ingen sammenheng mellom mentalt stimulerende fritidsaktiviteter og kognitiv funksjon hos friske eldre. Dette antyder at det bør forskes videre på sammenhengen mellom mentalt stimulerende fritidsaktiviteter og kognitiv funksjon.

### **Begrensninger ved denne studien**

Denne studien har flere begrensninger. En begrensning er at flere av faktorene undersøkt i denne studien ofte er til stede samtidig hos samme person. For eksempel vil personer som har høyere utdanning også oftere ha et mentalt stimulerende yrke og gjøre intellektuelle aktiviteter på fritiden. En konsekvens av dette er at det blir utfordrende å finne den isolerte påvirkningen av de ulike individuelle- og livsstilsfaktorene på kognitiv funksjon. I tillegg er det usikkert hvor mange livsstilsfaktorer som må være til stede og hvor lenge disse må vedvare gjennom livet for å påvirke kognitiv funksjon. En videre begrensning blir derfor å kunne gi spesifikke råd og anbefalinger knyttet til funnene.

En annen begrensning er at designet ved denne studien gjør det vanskelig å etablere en årsakssammenheng mellom de individuelle- og livsstilsfaktorene og kognitiv funksjon. For eksempel kan vi ikke konkludere hvorvidt det er høyere utdanningsnivå som bidrar til å bevare kognitiv funksjon, eller om personer som i utgangspunktet har bedre kognitiv funksjon også gjennomfører flere år med utdanning. For å etablere effekten av de ulike faktorene på kognitiv funksjon er det nødvendig med intervensjonsstudier. Slike studier kan avdekke om ulike individuelle- og livsstilsfaktorer har en kausal sammenheng med kognitiv funksjon. En annen grunn til at det er vanskelig å etablere en årsakssammenheng basert på våre resultater, er at datainnsamlingen for denne studien ble gjennomført på et tidspunkt og med begrenset varighet. Det ble ikke gjort en sammenligning av deltakernes kognitive status og funksjon over tid. Dermed mangler studien informasjon om endring fra et tidspunkt til et annet. Fremtidig forskning bør også gjennomføre longitudinelle studier hvor sammenhengen mellom ulike individuelle- og livsstilsfaktorer og kognitiv funksjon måles over tid.

En videre begrensning er at alle de individuelle- og livsstilsfaktorene brukt i denne studien ble målt ved hjelp av selvrappport. En ulempe ved selvrapportering kan være at deltakere over- eller underrapporterer informasjon om de ulike faktorene. På en annen side er flere av disse faktorene, som mentalt stimulerende fritidsaktiviteter, utdanning og yrke, vanskelig å måle på andre måter enn ved selvrapportering. Fysisk aktivitet er en faktor som kunne blitt målt ved hjelp av objektive metoder, som for eksempel antall skritt og energiforbruk per dag. På den måten ville det blitt innhentet mer spesifikk og objektiv informasjon. Det ble heller ikke gjort noen strukturelle målinger eller avbildning av hjernen som en del av denne studien. Tidligere studier viser at ulike individuelle- og livsstilsfaktorer

kan være med å opprettholde hjernestruktur og hjerneområder sårbare for aldring. Teorier som kognitiv reserve-teorien og STAC-teorien viser til bedre bevarte hjerneområder hos eldre med høy utdanning og tidligere mentalt stimulerende yrker. Fremtidige studier bør anvende mer objektive metoder og inkludere flere biologiske målinger for å kartlegge mekanismer som ligger bak sammenhengen mellom individuelle- og livsstilsfaktorer og kognitiv funksjon.

En videre begrensning er at det er flere variabler vi ikke har kontrollert for i denne studien. Blant disse er søvn og psykiske lidelser. Nåværende og tidligere søvnkvalitet og psykiske lidelser kan påvirke kognitiv funksjon. Dette både direkte, samt indirekte gjennom å påvirke kapasiteten til å ta del i ulike kognitivt stimulerende aktiviteter. Disse faktorene og en rekke andre faktorer kan dermed ha påvirket resultatene i denne studien. En siste begrensning er at studien har et lite utvalg. Det begrensede utvalget medfører også at resultatene bør tolkes med varsomhet. Dette gjelder særlig funnene knyttet til trening og hukommelse. Videre forskning bør ha et større utvalg for å kunne trekke tydeligere konklusjoner angående årsakssammenhenger.

### **Styrker**

Til tross for at studien har flere begrensninger, har den også flere styrker. En styrke ved studien er at den fokuserer på forebyggende individuelle- og livsstilsfaktorer hos friske eldre. En stor del av forskningen i Norge har fokusert på demenssykdom, medfølgende patologi og effektene av dette på eldre med en demensdiagnose. Det finnes ingen kur mot kognitiv svikt. På bakgrunn av dette er det nødvendig med mer kunnskap om forebyggende faktorer, samt kartlegging av hvordan disse faktorene kan bidra til å opprettholde kognitiv funksjon. Denne studien bidrar til økt kunnskap om dette.

En annen styrke ved denne studien er at flere individuelle- og livsstilsfaktorer har blitt undersøkt samtidig. Dette kan gi verdifull informasjon om hvordan ulike livsstilvalg sammen kan bidra til bedre og opprettholdt funksjon hos eldre. Videre kan det være slik at forebyggende tiltak krever at man ser på flere risikofaktorer og hvordan disse påvirker hverandre. Forbedring av en livsstilsfaktor, for eksempel økt fysisk aktivitet, er ikke nødvendigvis tilstrekkelig om ikke andre viktige komponenter for god helse og et godt liv er til stede, eksempelvis sosial tilhørighet og opplevelsen av en meningsfull hverdag. Dermed kan det være slik at man i et forebyggingsperspektiv må fokusere på flere individuelle- og

livsstilsfaktorer samtidig. Dette både for å styrke kognitiv funksjon og for å forebygge kognitiv svikt.

### **Konklusjon**

På bakgrunn av våre resultater er det vanskelig å gi spesifikke forebyggende tiltak og råd. Forskning på feltet viser likevel til viktigheten av forebyggende tiltak i samfunnet for å bedre kognitiv funksjon og hindre kognitiv svekkelse hos den aldrende befolkningen. Dette gjennom råd og tiltak knyttet til individuelle- og livsstilsfaktorer, slik som utdanning, mentalt stimulerende yrke, mentalt stimulerende fritidsaktiviteter, fysisk aktivitet og trening. Slike forebyggende tiltak og råd er lite inngripende og kostnadmessig lave. Derfor kan det anbefales som livsstilsvalg som bidrar positivt til kognitiv funksjon. Denne studien kan bidra i en slik sammenheng, og gir støtte til antagelsen om at ulike individuelle- og livsstilsfaktorer er viktige for suksessfull aldring både på individ og samfunnsnivå.

Hovedfunnene i vår studie var at utdanning og trening er faktorer som påvirker kognitiv funksjon hos friske eldre. Det ble nevnt innledningsvis at vi er inne i et demografisk skifte der andelen eldre øker. Det vil dermed skje en økning i personer som opplever svekkelser og sykdom. Det finnes i dag ingen behandling for kognitive svekkelser og demenssykdom. Derfor bør fokuset være på forebygging. Det er fortsatt usikkert hvilke individuelle- og livsstilsfaktorer som bidrar til suksessfull aldring, og hvordan slike faktorer kan bidra til opprettholdelse av kognitiv funksjon i alderdommen. Våre funn gir et utgangspunkt for å begynne og kartlegge forebyggende tiltak og intervensjoner som kan gjennomføres blant friske eldre i det norske samfunnet.

### Referanser

- Aartsen, M. J., Smits, C. H., Van Tilburg, T., Knipscheer, K. C. & Deeg, D. J. (2002). Activity in older adults: cause or consequence of cognitive functioning? A longitudinal study on everyday activities and cognitive performance in older adults. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 57(2), 153-162.
- Almeida-Meza, P., Steptoe, A. & Cadar, D. (2021). Markers of cognitive reserve and dementia incidence in the english longitudinal study of ageing. *The British Journal of Psychiatry*, 218(5), 243-251. <https://doi.org/10.1192/bjp.2020.54v>
- Anatürk, M., Demnitz, N., Ebmeier, K. P. & Sexton, C. E. (2018). A systematic review and meta-analysis of structural magnetic resonance imaging studies investigating cognitive and social activity levels in older adults. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 93, 71-84. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.06.012>
- Andel, R., Finkel, D. & Pedersen, N. L. (2016). Effects of preretirement work complexity and postretirement leisure activity on cognitive aging. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 71(5), 849-856. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbv026>
- Andel, R., Kåreholt, I., Parker, M. G., Thorslund, M. & Gatz, M. (2007). Complexity of primary lifetime occupation and cognition in advanced old age. *Journal of Aging and Health*, 19(3), 397-415. <https://doi.org/10.1177/0898264307300171>
- Andel, R., Silverstein, M. & Kåreholt, I. (2015). The role of midlife occupational complexity and leisure activity in late-life cognition. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 70(2), 314-321. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbu110>
- Baddeley, A. (2010). Working memory. *Current Biology*, 20(4), 136-140. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.12.014>
- Bastin, C., Yakushev, I., Bahri, M. A., Fellgiebel, A., Eustache, F., Landeau, B., Scheurich, A., Feyers, D., Collette, F., Chételat, G. & Salmon, E. (2012). Cognitive reserve impacts on inter-individual variability in resting-state cerebral metabolism in normal aging. *Neuroimage*, 63(2), 713-722. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.06.074>
- Baudouin, A., Isingrini, M. & Vanneste, S. (2019). Executive functioning and processing



- speed In age-related differences in time estimation: a comparison of young, old, and very old adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 26(2), 264-281.  
<https://doi.org/10.1016/j.bandc.2009.08.007>
- Beard, J. R., Officer, A., De Carvalho, I. A., Sadana, R., Pot, A. M., Michel, J. P., Lloyd-Sherlock, P., Epping-Jordan, J. E., Peeters, G., Mahanani, W, R., Thiyagarajan, J. A. & Chatterji, S. (2016). The world report on ageing and health: a policy framework for healthy ageing. *The Lancet*, 387(10033), 2145-2154.  
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00516-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00516-4)
- Bento-Torres, N. V. O., Bento-Torres, J., Tomás, A. M., Costa, V. O., Corrêa, P. G. R., Costa, C. N. M., Jardim, N. Y. V. & Picanco-Diniz, C. W. (2017). Influence of schooling and Age on cognitive performance in healthy older adults. *Brazilian Journal of Medical And Biological Research*, 50(4). <http://dx.doi.org/10.1590/1414-431X20165892>
- Bier, B., Lecavalier, N. C., Malenfant, D., Peretz, I. & Belleville, S. (2017). Effect of age on Attentional control in dual-tasking. *Experimental Aging Research*, 43(2), 161-177.  
<https://doi.org/10.1080/0361073X.2017.1276377>
- Blondell, S. J., Hammersley-Mather, R. & Veerman, J. L. (2014). Does physical activity prevent cognitive decline and dementia?: A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *BMC Public Health*, 14(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-510>
- Boller, B., Mellah, S., Ducharme-Laliberté, G. & Belleville, S. (2017). Relationships between years of education, regional grey matter volumes, and working memory-related brain activity in healthy older adults. *Brain Imaging and Behavior*, 11(2), 304-317.  
<https://doi.org/10.1007/s11682-016-9621-7>
- Bopp, K. L. & Verhaeghen, P. (2005). Aging and verbal memory span: A meta-analysis. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 60(5), 223-233. <https://doi.org/10.1093/geronb/60.5.P223>
- Boraxbekk, C. J., Salami, A., Wåhlin, A. & Nyberg, L. (2016). Physical activity over a decade modifies age-related decline in perfusion, gray matter volume, and functional connectivity of the posterior default-mode network—A multimodal approach. *Neuroimage*, 131, 133-141. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.12.010>
- Cabeza, R. (2002). Hemispheric asymmetry reduction in older adults: the HAROLD model.

- Psychology and Aging*, 17(1), 85. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.17.1.85>
- Cabeza, R., Albert, M., Belleville, S., Craik, F. I. M., Duarte, A., Grady, C. L., Lindenberger, U., Nyberg, L., Park, C. D., Reuter-Lorenz, P. A., Rugg, M. D., Steffener, J. & Rajah, M. N. (2018). Maintenance, reserve, and compensation: the cognitive neuroscience of healthy ageing. *Nature Reviews Neuroscience*, 19(11), 701-710.  
<https://doi.org/10.1038/s41583-018-0068-2>
- Calhoun, D. (2021). Rethinking the education potential of older adults to delay the onset of dementia. *Journal of Adult and Continuing Education*.  
<https://doi.org/10.1177/14779714211026939>
- Cassilhas, R. C., Viana, V. A., Grassmann, V., Santos, R. T., Santos, R. F., Tufik, S. & Mello, M. T. (2007). The impact of resistance exercise on the cognitive function of the elderly. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(8), 1401.
- Chan, W. C., Lee, A. T. & Lam, L. C. (2021). Exercise for the prevention and treatment of neurocognitive disorders: new evidence and clinical recommendations. *Current Opinion in Psychiatry*, 34(2), 136-141.  
<https://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000678>
- Chapko, D., McCormack, R., Black, C., Staff, R. & Murray, A. (2018). Life-course determinants of cognitive reserve (CR) in cognitive aging and dementia—a systematic literature review. *Aging & Mental Health*, 22(8), 921-932.  
<https://doi.org/10.1080/13607863.2017.1348471>
- Chapman, S. B., Aslan, S., Spence, J. S., DeFina, L. F., Keebler, M. W., Didehbani, N. & Lu, H. (2013). Shorter term aerobic exercise improves brain, cognition, and cardiovascular fitness in aging. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 5, 75.  
<https://doi.org/10.3389/fnagi.2013.00075>
- Chen, Y., Lv, C., Li, X., Zhang, J., Chen, K., Liu, Z., Li, H., Fan, J., Qin, T., Luo, L. & Zhang, Z. (2019). The positive impacts of early-life education on cognition, leisure activity, and brain structure in healthy aging. *Aging*, 11(14), 4923–4942.  
<https://doi.org/10.18632/aging.102088>
- Chieffi, S., Messina, G., Villano, I., Messina, A., Esposito, M., Monda, V., Valenzano, A.,

- Moscatelli, F., Esposio, T., Carotenuto, M., Viggiano, A., Cibelli, & Monda M. (2017). Exercise influence on hippocampal function: possible involvement of orexin-A. *Frontiers in Physiology*, 8, 85. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00085>
- Colcombe, S. J., Erickson, K. I., Scalf, P. E., Kim, J. S., Prakash, R., McAuley, E., Elavsky, S., Marquez, D. X., Hu, L. & Kramer, A. F. (2006). Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 61(11), 1166-1170. <https://doi.org/10.1093/gerona/61.11.1166>
- Cosco, T. D., Prina, A. M., Perales, J., Stephan, B. C. & Brayne, C. (2014). Operational definitions of successful aging: a systematic review. *International Psychogeriatrics*, 26(3), 373-381. <https://doi.org/10.1017/S1041610213002287>
- Crimmins, E. M., Saito, Y., Kim, J. K., Zhang, Y. S., Sasson, I. & Hayward, M. D. (2018). Educational differences in the prevalence of dementia and life expectancy with dementia: Changes from 2000 to 2010. *The Journals of Gerontology: Series B*, 73(suppl\_1), 20-28. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbx135>
- Cunningham, L. L. & Tucci, D. L. (2017). Hearing loss in adults. *New England Journal of Medicine*, 377(25), 2465-2473. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1616601>
- Daffner, K. R. (2010). Promoting successful cognitive aging: a comprehensive review. *Journal of Alzheimer's disease*, 19(4), 1101-1122. <https://doi.org/10.3233/JAD-2010-1306>
- de Frutos-Lucas, J., Frost, N., Erickson, K. I., Serrano, J. M., Maestu, F., Laws, S. M. & Brown, B. M. (2020). Does APOE genotype moderate the relationship between physical activity, brain health and dementia risk? A systematic review. *Ageing Research Reviews*, 64, 101173. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101173>
- Dobbs, A. R. & Rule, B. G. (1989). Adult age differences in working memory. *Psychology And Aging*, 4(4), 500. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.4.4.500>
- Eckert, M. A., Keren, N. I., Roberts, D. R., Calhoun, V. D. & Harris, K. C. (2010). Age-related changes in processing speed: unique contributions of cerebellar and prefrontal cortex. *Frontiers in Human Neuroscience*, 4, 10. <https://doi.org/10.3389/neuro.09.010.2010>
- Elliott, E. M., Cherry, K. E., Brown, J. S., Smitherman, E. A., Jazwinski, S. M., Yu, Q. &

- Volaufova, J. (2011). Working memory in the oldest-old: evidence from output serial position curves. *Memory & Cognition*, 39(8), 1423-1434.  
<https://doi.org/10.3758/s13421-011-0119-7>
- Erber, J. T. (2019). *Aging and older adulthood* (4. utg). John Wiley & Sons.
- Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., Kim, J. S., Heo, S., Alves, H., White, S. M., Wojcicki, T. R., Mailey, E., Vieira, V. J., Martin, S. A., Pence, B. D., Woods, J. A., McAuley, E. & Kramer, A. F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(7), 3017-3022.  
<https://doi.org/10.1073/pnas.1015950108>
- Evans, I. E. M., Llewellyn, D. J., Matthews, F. E., Woods, R. T., Brayne, C. & Clare, L. (2018). Social isolation, cognitive reserve, and cognition in healthy older people. *PLoS One*, 13(8), e0201008. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201008>
- Fassier, P., Kang, J. H., Lee, I. M., Grodstein, F. & Vercambre, M. N. (2021). Vigorous physical activity and cognitive trajectory later in life: prospective association and interaction by apolipoprotein E e4 in the Nurses' Health Study. *The Journals of Gerontology: Series A*.  
<https://doi.org/10.1093/gerona/glab169>
- Fiocco, A. J. & Yaffe, K. (2010). Defining Successful Aging: The Importance of Including Cognitive Function Over Time. *Archives of Neurology*, 67(7), 876-880.  
<https://doi.org/10.1001/archneurol.2010.130>
- FN. (2021, 10. september). *Forventet levealder*. <https://www.fn.no/Statistikk/levealder>
- Folstein, M. F., Folstein, S. E & McHugh, P. R. (1975). «Mini-Mental State». A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189-198.
- Fratiglioni, L., Paillard-Borg, S. & Winblad, B. (2004). An active and socially integrated lifestyle in late life might protect against dementia. *The Lancet Neurology*, 3(6), 343-353. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(04\)00767-7](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(04)00767-7)
- Geurlings, L., Renken, R. J., Saliassi, E., Maurits, N. M. & Lorist, M. M. (2015). A brain-wide study of age-related changes in functional connectivity. *Cerebral Cortex*, 25(7), 1987-1999. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhu012>

- Gheysen, F., Poppe, L., DeSmet, A., Swinnen, S., Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I., Chastin, S. & Fias, W. (2018). Physical activity to improve cognition in older adults: can physical activity programs enriched with cognitive challenges enhance the effects? A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15(1), 1-13. <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0697-x>
- Ghisletta, P., Rabbitt, P., Lunn, M. & Lindenberger, U. (2012). Two thirds of the age-based changes in fluid and crystallized intelligence, perceptual speed, and memory in adulthood are shared. *Intelligence*, 40(3), 260-268. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2012.02.008>
- Gjøra, L., Heine Strand, B., Bergh, S., Borza, T., Brækhus, A., Engedal, K., Johannessen, A., Kvello-Alme, M., Krokstad, S., Livingston, G., Matthews, F. E., Myrstad, C., Skjellegrind, H., Thingstad, P., Aakhus, E., Aam, S. & Selbæk, G. (2021). Current and future prevalence estimates of mild cognitive impairment, dementia, and its subtypes in a population-based sample of people 70 years and older in Norway: The HUNT Study. *Journal of Alzheimer's Disease*, 79(3), 1213-1226. <https://doi.org/10.3233/JAD-201275>
- Golden, C. J. (1978). Stroop color and word test: a manual for clinical and experimental uses. Wood Dale, IL: Stoelting.
- Gorbach, T., Pudas, S., Lundquist, A., Orådd, G., Josefsson, M., Salami, A., Luna, X. & Nyberg, L. (2017). Longitudinal association between hippocampus atrophy and episodic-memory decline. *Neurobiology of Aging*, 51, 167-176. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2016.12.002>
- Granacher, U., Muehlbauer, T. & Gruber, M. (2012). A qualitative review of balance and strength performance in healthy older adults: impact for testing and training. *Journal of Aging Research*, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/708905>
- Hamer, M., Muniz Terrera, G. & Demakakos, P. (2018). Physical activity and trajectories in cognitive function. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 72(6), 477-483. <https://doi.org/10.1136/jech-2017-210228>
- Harada, C. N., Love, M. C. N. & Triebel, K. L. (2013). Normal cognitive aging. *Clinics in Geriatric Medicine*, 29(4), 737-752. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2013.07.002>
- Helsedirektoratet. (2019). *Nasjonal faglig retningslinje: Demens*. Helsedirektoratet.

<https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/demens/om-demens>

Holtzer, R., Stern, Y. & Rakitin, B. C. (2004). Age-related differences in executive control of Working memory. *Memory & Cognition*, 32(8), 1333-1345.

<https://doi.org/10.3758/BF03206324>

Jarjat, G., Hoareau, V., Plancher, G., Hot, P., Lemaire, B. & Portrat, S. (2018). What makes working memory traces stable over time? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1424(1), 149-160. <https://doi.org/10.1111/nyas.13668>

Jarjat, G., Portrat, S. & Hot, P. (2019). Aging influences the efficiency of attentional maintenance in verbal working memory. *The Journals of Gerontology: Series B* 74(4), 600-608. <https://doi.org/10.1093/geronb/gby067>

Jaroslawska, A. J. & Rhodes, S. (2019). Adult age differences in the effects of processing on storage in working memory: A meta-analysis. *Psychology and Aging*, 34(4), 512-530. <https://doi.org/10.1037/pag0000358>

Katzman, R., Terry, R., DeTeresa, R., Brown, T., Davies, P., Fuld, P., Renbing, X. & Peck, A. (1988). Clinical, pathological, and neurochemical changes in dementia: a subgroup with preserved mental status and numerous neocortical plaques. *Annals of Neurology*, 23(2), 138-144. <https://doi.org/10.1002/ana.410230206>

Kelly, M. E., Duff, H., Kelly, S., Power, J. E. M., Brennan, S., Lawlor, B. A. & Loughrey, D. G. (2017). The impact of social activities, social networks, social support and social relationships on the cognitive functioning of healthy older adults: a systematic review. *Systematic Reviews*, 6(1), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s13643-017-0632-2>

Kelly, M. E., Loughrey, D., Lawlor, B. A., Robertson, I. H., Walsh, C. & Brennan, S. (2014). The impact of exercise on the cognitive functioning of healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 16, 12-31. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2014.05.002>

Kingston, P. W., Hubbard, R., Lapp, B., Schroeder, P. & Wilson, J. (2003). Why education matters. *Sociology of Education*, 76(1), 53-70. <https://doi.org/10.2307/309026>

Lee, D. H., Lee, P., Seo, S. W., Roh, J. H., Oh, M., Oh, J. S., Oh, S.J., Kim, J. S. & Jeong, Y. (2019). Neural substrates of cognitive reserve in Alzheimer's disease spectrum and normal aging. *Neuroimage*, 186, 690-702.

<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.11.053>

- Lezak, M.D., Howieson, B. D., Bigler, E. D. & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological Assessment* (5. utg). Oxford University Press.
- Li, S. C., Lindenberger, U. & Sikström, S. (2001). Aging cognition: from neuromodulation to representation. *Trends in Cognitive Sciences*, 5(11), 479-486.  
[https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01769-1](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01769-1)
- Lindenberger, U. (2014). Human cognitive aging: corriger la fortune?. *Science*, 346(6209), 572-578. <https://doi.org/10.1126/science.1254403>
- Litwin, H., Schwartz, E. & Damri, N. (2017). Cognitively stimulating leisure activity and subsequent cognitive function: a SHARE-based analysis. *The Gerontologist*, 57(5), 940-948. <https://doi.org/10.1093/geront/gnw084>
- Luszcz, M. (2011). Executive function and cognitive aging. In *Handbook of the Psychology of Aging* (pp. 59-72). Academic Press. Kapittel 4.
- Maldonado, T., Orr, J. M., Goen, J. R. M. & Bernard, J. A. (2020). Age differences in the subcomponents of executive functioning. *The Journals of Gerontology: Series B*, 75(6), 31-55. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbaa005>
- Marquié, J. C., Duarte, L. R., Bessières, P., Dalm, C., Gentil, C. & Ruidavets, J. B. (2010). Higher mental stimulation at work is associated with improved cognitive functioning in both young and older workers. *Ergonomics*, 53(11), 1287-1301.  
<https://doi.org/10.1080/00140139.2010.519125>
- MMSE-NR Manual. Norsk revidert Mini Mental Status Evaluering. Revidert og utvidet manual. Carsten Strobel og Knut Engedal, 2008 [www.aldringoghelse.no](http://www.aldringoghelse.no)
- Myhre, J. W., Mehl, M. R. & Glisky, E. L. (2017). Cognitive benefits of online social networking for healthy older adults. *The Journals of Gerontology: Series B*, 72(5), 752-760. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbw025>
- Nelson, M. E., Jester, D. J., Petkus, A. J. & Andel, R. (2021). Cognitive reserve, alzheimer's neuropathology, and risk of dementia: A systematic review and meta-analysis. *Neuropsychology Review*, 31, 1-18.  
<https://doi.org/10.1007/s11065-021-09478-4>
- Nicosia, J., Cohen-Shikora, E. R. & Balota, D. A. (2021). Re-examining age differences in the Stroop effect: The importance of the trees in the forest (plot). *Psychology and Aging*, 36(2), 214. <https://doi.org/10.1037/pag0000599>

- Northey, J. M., Cherbuin, N., Pumpa, K. L., Smee, D. J. & Rattray, B. (2018). Exercise interventions for cognitive function in adults older than 50: a systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 52(3), 154-160.  
<http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-096587>
- Nyberg, L. & Pudas, S. (2019). Successful memory aging. *Annual Review of Psychology*, 70(1), 219-243. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-103052>
- Oh, S. S., Cho, E. & Kang, B. (2021). Social engagement and cognitive function among middle-aged and older adults: gender-specific findings from the Korean longitudinal study of aging (2008–2018). *Scientific Reports*, 11(1), 1-9.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-021-95438-0>
- Oltmanns, J., Godde, B., Winneke, A. H., Richter, G., Niemann, C., Voelcker-Rehage, C. & Staudinger, U. M. (2017). Don't lose your brain at work - The role of recurrent novelty at work in cognitive and brain aging. *Frontiers in Psychology*, 8, 117.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00117>
- Opdebeeck, C., Martyr, A. & Clare, L. (2016). Cognitive reserve and cognitive function in healthy older people: a meta-analysis. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 23(1), 40-60. <https://doi.org/10.1080/13825585.2015.1041450>
- O'Shea, D. M., Langer, K., Woods, A. J., Porges, E. C., Williamson, J. B., O'Shea, A. & Cohen, R. A. (2018). Educational attainment moderates the association between Hippocampal volumes and memory performances in healthy older adults. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 10(361). <https://doi.org/10.3389/fnagi.2018.00361>
- Park, D. C. & Bischof, G. N. (2013). The aging mind: neuroplasticity in response to cognitive training. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 15(1), 109-119.  
<https://doi.org/10.31887/DCNS.2013.15.1/dpark>
- Park, D. C. & Reuter-Lorenz, P. (2009). The adaptive brain: aging and neurocognitive scaffolding. *Annual Review of Psychology*, 60, 173-196.  
<https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093656>
- Phillips, C. (2017). Lifestyle modulators of neuroplasticity: How physical activity, mental Engagement, and diet promote cognitive health during aging. *Neural Plasticity*, 2017.  
<https://doi.org/10.1155/2017/3589271>
- Piccarducci, R., Daniele, S., Polini, B., Carpi, S., Chico, L., Fusi, J. Baldacci, F., Siciliano, G.,



- Bonuccelli, U., Nieri, P., Martini, C. & Franzoni, F. (2020). Apolipoprotein E polymorphism and oxidative stress in human peripheral blood cells: can physical activity reactivate the proteasome system through epigenetic mechanisms?. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/8869849>
- Raz, N., Lindenberger, U., Rodrigue, K. M., Kennedy, K. M., Head, D., Williamson, A., Dahle, C., Gerstorf, D. & Acker, J. D. (2005). Regional brain changes in aging healthy adults: general trends, individual differences, and modifiers. *Cerebral Cortex*, 15(11), 1676-1689. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhi044>
- Reitan, R. M. & Wolfson, D. (1993). The Halstead-Reitan neuropsychological test battery: Theory and clinical interpretation (2. utg). Neuropsychology Press.
- Reuter-Lorenz, P. A., Festini, S. B. & Jantz, T. K. (2015). Executive functions and neurocognitive aging. I K. W. Schaice & S. L. Willis (Red), *Handbook of the Psychology of Aging* (8. Utg., s. 245- 262). Elsevier Science & Technology.
- Román, G. C. (2002). Defining dementia: clinical criteria for the diagnosis of vascular dementia. *Acta Neurologica Scandinavica*, 106(178), 6-9. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0404.106.s178.2.x>
- Rönnlund, M., Nyberg, L., Bäckman, L. & Nilsson, L. G. (2005). Stability, growth, and decline in adult life span development of declarative memory: cross-sectional and longitudinal data from a population-based study. *Psychology and Aging*, 20(1), 3-18. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.20.1.3>
- Rowe, J. W. & Kahn, R. L. (1987). Human aging: usual and successful. *Science*, 237(4811), 143-149. <https://doi.org/10.1126/science.3299702>
- Rowe, J. W. & Kahn, R. L. (2015). Successful aging 2.0: Conceptual expansions for the 21st century. *The Journals of Gerontology: Series B*, 70(4), 593-596. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbv025>
- Salthouse, T. A., Atkinson, T. M. & Berish, D. E. (2003). Executive functioning as a potential mediator of age-related cognitive decline in normal adults. *Journal of Experimental Psychology: General*, 132(4), 566-594. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.132.4.566>
- Salthouse, T. A., Fristoe, N. M., Lineweaver, T. T. & Coon, V. E. (1995). Aging of attention:

- Does the ability to divide decline?. *Memory & Cognition*, 23(1), 59-71.  
<https://doi.org/10.3758/BF03210557>
- Sáez de Asteasu, M. L., Martínez-Velilla, N., Zambom-Ferraresi, F., Casas-Herrero, A. & Izquierdo, M. (2017). Role of physical exercise on cognitive function in healthy older adults: a systematic review of randomized clinical trials. *Ageing Research Reviews*, 37, 117-134. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2017.05.007>
- Scarmeas, N., Levy, G., Tang, M. X., Manly, J. & Stern, Y. (2001). Influence of leisure activity on the incidence of Alzheimer's disease. *Neurology*, 57(12), 2236-2242.  
<https://doi.org/10.1212/wnl.57.12.2236>
- Scarmeas, N. & Stern, Y. (2003). Cognitive reserve and lifestyle. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25(5), 625-633.  
<https://doi.org/10.1076/jcen.25.5.625.14576>
- Schnitzspahn, K. M., Stahl, C., Zeintl, M., Kaller, C. P. & Kliegel, M. (2013). The role of shifting, updating, and inhibition in prospective memory performance in young and older adults. *Developmental Psychology*, 49(8), 1544-1553.  
<https://doi.org/10.1037/a0030579>
- Seblova, D., Berggren, R. & Lövdén, M. (2020). Education and age-related decline in Cognitive performance: Systematic review and meta-analysis of longitudinal cohort studies. *Ageing Research Reviews*, 58, 101005.  
<https://doi.org/10.1016/j.arr.2019.101005>
- Sharp, E. S. & Gatz, M. (2011). Relationship between education and dementia: an updated systematic review. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 25(4), 289-304.  
<https://doi.org/10.1097/WAD.0b013e318211c83c>
- Silva, M. V. F., Loures, C. D. M. G., Alves, L. C. V., de Souza, L. C., Borges, K. B. G. & das Graças Carvalho, M. (2019). Alzheimer's disease: risk factors and potentially Protective measures. *Journal of Biomedical Science*, 26(1), 1-11.  
<https://doi.org/10.1186/s12929-019-0524-y>
- Singh-Manoux, A., Kivimaki, M., Glymour, M. M., Elbaz, A., Berr, C., Ebmeier, K. P., Ferrie, J. E. & Dugravot, A. (2012). Timing of onset of cognitive decline: results from Whitehall II prospective cohort study. *The BMJ*, 344.  
<https://doi.org/10.1136/bmj.d7622>

- SSB. (2020, 3. juni). *Et historisk skifte: Snart flere eldre enn barn og unge*. <https://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/et-historisk-skife-flere-eldre-enn>
- SSB. (2021, 19. august). *Befolkning*. <https://www.ssb.no/befolkning/folketall/statistikk/befolkning>
- Staudinger, U. M., Yu, Y. L. & Cheng, B. (2020). Novel information processing at work across time is associated with cognitive change in later life: A 14-year longitudinal study. *Psychology and Aging*, 35(6), 793-805. <https://doi.org/10.1037/pag0000468>
- Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 8(3), 448-460. <https://doi.org/10.1017/S1355617702813248>
- Stern, Y. (2009). Cognitive reserve. *Neuropsychologia*, 47(10), 2015-2028. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.004>
- Stern, Y. (2012). Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease. *The Lancet Neurology*, 11(11), 1006-1012. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(12\)70191-6](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(12)70191-6)
- Stern, Y., Gazes, Y., Razlighi, Q., Steffener, J. & Habeck, C. (2018). A task-invariant cognitive reserve network. *Neuroimage*, 178, 36-45. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2018.05.033>
- Steventon, J. J., Foster, C., Furby, H., Helme, D., Wise, R. G. & Murphy, K. (2020). Hippocampal blood flow is increased after 20 min of moderate-intensity exercise. *Cerebral Cortex*, 30(2), 525-533. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhz104>
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643-662. <https://doi.org/10.1037/h0054651>
- Treyer, V., Meyer, R. S., Buchmann, A., Cramer, G. A., Studer, S., Saake, A., Gruber, E., Unschuld, P. G., Nitsch, R. M., Hock, C. & Gietl, A. F. (2021). Physical activity is associated with lower cerebral beta-amyloid and cognitive function benefits from lifetime experience—a study in exceptional aging. *PloS one*, 16(2), E0247225. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247225>
- Van Hooren, S. A. H., Valentijn, A. M., Bosma, H., Ponds, R. W. H. M., Van Boxtel, M. P. J. & Jolles, J. (2007). Cognitive functioning in healthy older adults aged 64–81: a cohort Study into the effects of age, sex, and education. *Aging, Neuropsychology, and*

- Cognition*, 14(1), 40-54. <https://doi.org/10.1080/138255890969483>
- Verghese, J., Lipton, R. B., Katz, M. J., Hall, C. B., Derby, C. A., Kuslansky, G., Ambrose, A. F., Sliwinski, M. & Buschke, H. (2003). Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. *New England Journal of Medicine*, 348(25), 2508-2516.  
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa022252>
- Verhaeghen, P. & Cerella, J. (2002). Aging, executive control, and attention: A review of meta-analyses. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 26(7), 849-857.  
[https://doi.org/10.1016/S0149-7634\(02\)00071-4](https://doi.org/10.1016/S0149-7634(02)00071-4)
- Verhaeghen, P., & Salthouse, T. A. (1997). Meta-analyses of age–cognition relations in adulthood: Estimates of linear and nonlinear age effects and structural models. *Psychological Bulletin*, 122(3), 231. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.122.3.231>
- Voss, M. W., Nagamatsu, L. S., Liu-Ambrose, T. & Kramer, A. F. (2011). Exercise, brain, and cognition across the life span. *Journal of Applied Physiology*, 111(5), 1505-1513.  
<https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00210.2011>
- Walhovd, K. B., Westlye, L. T., Amlien, I., Espeseth, T., Reinvang, I., Raz, N., Agart, I., Salat, H. D., Greve, D. N., Fischl, B., Dale, A. M. & Fjell, A. M. (2011). Consistent neuroanatomical age-related volume differences across multiple samples. *Neurobiology of Aging*, 32(5), 916-932.  
<https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2009.05.013>
- Wang, H. X., Jin, Y., Hendrie, H. C., Liang, C., Yang, L., Cheng, Y., Unverzagt, F. W., Ma, F., Hall, K. S., Murrell, J. R., Li, P., Bian, J., Pei, J. J., Gao, S. & Kritchevsky, S. (2013). Late life leisure activities and risk of cognitive decline. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 68(2), 205-213.  
<https://doi.org/10.1093/gerona/gls153>
- Watral, A. T. & Trewartha, K. M. (2021). Measuring age differences in executive control using Rapid motor decisions in a robotic object hit and avoid task. *Psychology and Aging*, 36(8), 917-927. <https://doi.org/10.1037/pag0000641>
- Wechsler, D. (1997). WMS-III: Wechsler memory scale administration and scoring manual. Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (2014). Wechsler adult intelligence scale—Fourth edition (WAIS-IV).

- Wu, Z., Woods, R. L., Wolfe, R., Storey, E., Chong, T. T., Shah, R. C., Orchard, S. G., McNeil, J. J., Murray, A. M. & Ryan, J. (2021). Trajectories of cognitive function in community-dwelling older adults: A longitudinal study of population heterogeneity. *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring*, 13(1), e12180. <https://doi.org/10.1002/dad2.12180>
- Xu, W., Tan, L., Wang, H. F., Tan, M. S., Tan, L., Li, J. Q., Zhao, Q. F. & Yu, J. T. (2016). Education and risk of dementia: dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Molecular Neurobiology*, 53(5), 3113-3123. <https://doi.org/10.1007/s12035-015-9211-5>
- Yaffe, K., Fiocco, A. J., Lindquist, K., Vittinghoff, E., Simonsick, E. M., Newman, A. B., Satterfield, S., Rosano, C., Rubin, S. M., Ayonayon, H. N. & Harris, T. B. (2009). Predictors of maintaining cognitive function in older adults: the Health ABC study. *Neurology*, 72(23), 2029-2035.

### Appendix A

Spørreskjema deltakerne fylte ut.

1. Kjønn: \_\_\_\_\_ 2. Alder: \_\_\_\_\_

3. Hånddominans (hvilken hånd skriver du med?) \_\_\_\_\_

4. Har du norsk som morsmål? \_\_\_\_\_

5. Yrke: \_\_\_\_\_

6. Hvor mange år utdanning har du? Dette inkluderer grunnskole, videregående skole og høyere utdanning (høyskole og universitet).

\_\_\_\_\_

7. Når hadde du din siste eksamen? Hvilken grad fikk du?

\_\_\_\_\_

8. Hvordan vil du beskrive din helse?      Dårlig                      Middels                      God

9. Når besøkte du legen din eller legevakta sist? \_\_\_\_\_

10. Har du hatt problemer med blodtrykket? Hvor lenge? Hvor høyt?

\_\_\_\_\_

11. Har du, eller har du hatt, hjertelaterte problemer? Hvilke? Hvor lenge?

\_\_\_\_\_

12. Har du hatt slag eller drypp? Når?

\_\_\_\_\_

13. Har du diabetes? Hvor lenge har du hatt det?

---

14. Bruker du medisiner? Hvis ja, hvilke?

Medisin 1: \_\_\_\_\_ Hvor lenge har du brukt denne? \_\_\_\_\_

Medisin 2: \_\_\_\_\_ Hvor lenge har du brukt denne? \_\_\_\_\_

Medisin 3: \_\_\_\_\_ Hvor lenge har du brukt denne? \_\_\_\_\_

Medisin 4: \_\_\_\_\_ Hvor lenge har du brukt denne? \_\_\_\_\_

15. Har du noen gang vært bevisstløs? Hvorfor? Hvor lenge?

---

16. Har du vært innlagt på sykehus pga bevisstløshet?

---

17. Har du noensinne hatt hodeskade (hjernerystelse)? Var du bevisstløs?

---

18. Har du noen andre sykdommer/skader du vet om? (nervesystemet: epilepsi, skader på nerver osv)

---

19. Har du smerter i hendene eller stive ledd som gjør det vanskelig å bevege fingrene?

---

20. Hvor lett eller vanskelig er det å åpne små knapper eller tre en nål?

Lett

Middels

Veldig vanskelig

21. Har du smerter eller stivhet i beina slik at det blir vanskelig å gå?

---

22. Har du skadet beina eller føtter i det siste (forstuing, brudd), f eks i forbindelse med trening/gåing?

---

23. Har du falt det siste halvåret? (Mistet balansen og endte i bakken). Hvor mange ganger?

---

24. Har du dysleksi (lesevansker), eller har hatt det før?

---

25. Har du oppmerksomhetsvansker, eller har hatt det før?

---

26. Hvordan har din søvnkvalitet vært de siste 4 ukene?

God	Middels	Dårlig
-----	---------	--------

27. Hvordan synes du synet ditt er?

Godt	Middels	Dårlig
------	---------	--------

28. Bruker du briller eller linser? (Styrke)

---

29. Hvordan synes du hørselen din er?

God	Middels	Dårlig
-----	---------	--------

30. Bruker du høreapparat?

---

31. Har du hatt ørebetennelse? Når?

---



32. Driker du alkohol?

Hvis ja, hvor mange ganger i uka? \_\_\_\_\_

Hvor mange enheter (glass, øl, drinker) hver gang? \_\_\_\_\_

33. Røyker du?

Hvis ja, hvor mange sigaretter per dag? \_\_\_\_\_

Hvis ja, hvor lenge har du røkt? \_\_\_\_\_

Hvis nei, har du røkt tidligere? \_\_\_\_\_

Hvis du har røkt tidligere, hvor mange sigaretter per dag? \_\_\_\_\_

Når sluttet du? \_\_\_\_\_

34. Bruker du snus eller skrå?

Hvis ja, hvor mange ganger per dag? \_\_\_\_\_

Hvis ja, hvor lenge har du gjort det? \_\_\_\_\_

Hvis nei, har du snust tidligere? \_\_\_\_\_

Hvis du har snust tidligere, hvor mange per dag? \_\_\_\_\_

Når sluttet du? \_\_\_\_\_

35. Trener du (eller annen form for fysisk aktivitet)? Hvilken form for trening/aktivitet?

\_\_\_\_\_

Hvis ja, hvor lenge har du trent? \_\_\_\_\_

Hvor mange timer per uke trener du? \_\_\_\_\_

36. Går du tur?

Hvis ja, hvor mange ganger per uke? \_\_\_\_\_

Hvor mange km per tur? \_\_\_\_\_

37. Hvor lenge har du vært i regelmessig fysisk aktivitet?

---

38. Hvor ofte bruker du telefon/mobiltelefon?

---

39. Hvor ofte bruker du datamaskin?

---

40. Hva gjør du i fritida?

---

