

Marie Klippen

Opplevde potensielle traumer som ung og utvikling av allostatisk belastning som voksen

En studie basert på Helseundersøkelsen i Trøndelag (HUNT)

Masteroppgave i Helsesykepleie
Veileder: Kirsti Kvaløy
Mai 2024

Marie Klippen

Opplevde potensielle traumer som ung og utvikling av allostatisk belastning som voksen

En studie basert på Helseundersøkelsen i Trøndelag (HUNT)

Masteroppgave i Helsesykepleie
Veileder: Kirsti Kvaløy
Mai 2024

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for medisin og helsevitenskap
Institutt for samfunnsmedisin og sykepleie



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Hensikt: Allostatisk belastning bidrar til å forklare sammenhengen mellom skadelig stress og økt risiko for redusert helse senere i livet. Målet med studien har vært å undersøke om opplevde potensielle traumatiske hendelser i barndommen har en effekt på nivået av allostatisk belastning som voksen blant deltakere fra Helseundersøkelsen i Trøndelag (HUNT). Det har også blitt undersøkt om det er forskjell på hvilken type traumer som påvirker dette, og om det eksisterer en kjønnsforskjell når det gjelder disse sammenhengene. Ved å øke kunnskapen om hvordan slike hendelser mulig kan påvirke mennesker negativt over lengre tid, er målet å understreke betydningen av det sykdomsforebyggende og helsefremmende arbeidet for å styrke folkehelsen.

Materiale og metode: Studien har basert seg på data fra HUNT, og utvalget har bestått av ungdommer (13-19 år) fra Ung-HUNT3 (2006-2008) som senere deltok i HUNT4 (2017-19) som voksne. Totalt 2004 personer ble inkludert, hvor 824 var gutter (41,1%) og 1180 var jenter (58,9%). Potensielle traumatiske hendelser ble kartlagt ved hjelp av elleve spørsmål som ble delt inn i fire traumekategorier og en totalskår. Allostatisk belastning ble målt ved hjelp av en totalskår for bestående av ti biologiske markører. Lineær regresjon ble benyttet i analysene, og det ble justert for kjønn, alder og sosioøkonomisk status.

Resultater: Samlet sett ble det funnet en positiv lineær stigning for både de fire traumekategoriene og den samlede traumeskåren, justert for kjønn, alder og sosioøkonomisk status. Det ble ikke funnet en kjønnsforskjell i sammenhengen mellom opplevde potensielle traumer og utviklingen av allostatisk belastning. Regresjonsanalysene viser at den allostatiske belastningen øker lineært med antall opplevde potensielle traumatiske hendelser vist ved den totale traumeskåren ($B=0,163$, KI 95% (0,079-0,247), p -verdi $<0,001$). Traumekategorien «opplevde ubehagelige seksuelle handlinger forårsaket av andre» påvirket den allostatiske belastning i størst grad ($B=0,371$, KI 95% (0,053-0,690), p -verdi=0,022,). Dette ble etterfulgt av kategoriene «opplevd alvorlig ulykke og/eller katastrofe» ($B=0,201$, KI 95% (0,020-0,381), p -verdi=0,029), «opplevd alvorlig sykdom og/eller død i nære relasjoner» ($B=0,186$, KI 95% (0,070-0,302), p -verdi=0,002) og «erfaringer med vold og/eller truende situasjoner» ($B=0,129$, KI 95% (0,025-0,238), p -verdi=0,017).

Konklusjon: Masterstudiets funn har bekreftet tidligere forskning som gir støtte til hypotesen om at opplevde traumer i barndommen kan føre til en allostatisk belastning senere i livet. Funnene belyser viktigheten av å tidlig avdekke traumatiske hendelser hos barn og unge for å kunne forebygge senere helserelaterte utfordringer hos voksne. Samlet sett bidrar funnene til økt innsikt i kompleksiteten mellom opplevde traumer og påvirkningen på helsen senere i livet.

Abstract

Purpose: Allostatic load contributes to explain the relationship between toxic stress and the increased risk of reduced health later in life. The aim of the study has been to investigate whether potential traumatic events in youth influence the level of allostatic load in adulthood among participant from the Health Study in Trøndelag (HUNT). Additionally, it has been examined whether there is a difference in the type of trauma that affects this relationship, and whether there is a gender difference regarding these questions. By increasing knowledge about how such events may negatively affect individuals over time, the aim is to shed light on the importance of preventive and health-promoting efforts to strengthen public health.

Materials and methods: The study has used data from the HUNT Study. The sample consisted of adolescents (aged 13-19 years) from Young-HUNT3 (2006-2008) who later participated in HUNT4 (2017-19) as adults. The study sample consisted of 2004 individuals, 824 boys (41.1%) and 1180 girls (58.9%). Potential traumatic events were assessed using eleven questions divided into four trauma categories and a total score. Allostatic load was measured using a total score consisting of ten biological markers. Linear regression was used in the analyses, adjusting for gender, age, and socioeconomic status.

Results: Overall, a positive linear increase was found for both the four trauma categories and the total trauma score, adjusted for gender, age, and socioeconomic status. There was no gender difference in the relationship between perceived potential traumas and the development of allostatic load. Regression analyses show that allostatic load increases linearly with the number of perceived potential traumatic events ($B=0,163$, CI 95% (0.079-0.247), p -value <0.001). The trauma category "experiences sexual offenses caused by others" influenced allostatic load the most ($B=0,371$, CI 95% (0.053-0.690), p -value=0.022), followed by the category "experienced serious accident and/or catastrophe" ($B=0,201$, CI 95% (0.020-0.381), p -value=0.029), "experienced serious illness and/or death in close relationships" ($B=0,186$, CI 95% (0.070-0.302), p -value=0.002) and "experiences of violence and/or threatening situations" ($B=0,129$, CI 95% (0.025-0.238), p -value=0.017).

Conclusion: The findings of this master study confirm previous research supporting the hypothesis that perceived traumas in childhood can lead to allostatic load later in life. The findings highlight the importance of early detection of traumatic events in children and adolescents to prevent later health-related challenges in adults. Overall, the findings contribute to increased insight into the complexity between perceived traumas and their impact on health later in life.

Forord

Fullføringen av denne masterstudien markerer slutten på to års studier i helsesykepleie ved NTNU i Trondheim. Jeg føler meg heldig som har fått mulighet til å fordype meg i fagfeltet og forskning disse årene. Det har vært en lærerik og spennende prosess, men også til tider utfordrende. Utfordrende i den forstand at jeg stadig oppdager og erfarer hvor omfattende fagfeltet er og hvor mye som gjenstår å lære. Likevel sitter jeg igjen med en følelse av glede og mestring ved endt studie. Jeg håper jeg kan ta med meg det jeg har lært inn arbeidslivet som helsesykepleier, samtidig som jeg fortsatt skal lære og være nysgjerrig på faget fremover. Jeg vet at jeg aldri vil bli ferdig utlært, og det er jeg takknemlig for.

Jeg vil gjerne rette en stor takk til veilederen min, Kirsti Kvaløy. Tusen takk for hyggelige veiledningsmøter, konstruktive tilbakemeldinger og for god støtte i prosessen. Det har vært en glede å ha deg som veileder. Jeg vil også takke HUNT forskningssenter for at jeg har fått benyttet data fra Helseundersøkelsen i Trøndelag.

Tusen takk til venner og familie som har gitt meg mye glede, oppmuntring og støtte gjennom studiet. Til slutt vil jeg takke samboeren min, Torbjørn, for å alltid være der for meg. Det er jeg veldig takknemlig for.

Marie Klippen

Trondheim, mai 2024

Innhold

| | |
|---|-----------|
| FIGURER..... | X |
| TABELLER..... | X |
| 1 INNLEDNING..... | 11 |
| 1.1 INTRODUKSJON..... | 11 |
| 1.2 BAKGRUNN | 12 |
| 1.2.1 Potensielle traumatiske hendelser..... | 12 |
| 1.2.2 Allostatisk belastning – fysiologisk respons på stress..... | 13 |
| 1.2.3 Tidligere forskning på barndomstraumer og allostatisk belastning | 14 |
| 1.3 FORMÅL, PROBLEMSTILLING OG FORSKNINGSSPØRSMÅL | 17 |
| 2 MATERIALE OG METODE | 18 |
| 2.1 STUDIEDESIGN..... | 18 |
| 2.2 HUNT OG DATAINNSAMLING..... | 18 |
| 2.2.1 Ung-HUNT3 | 19 |
| 2.2.2 HUNT4 | 19 |
| 2.3 UTVALG | 20 |
| 2.4 VARIABLER OG MÅLINGER | 22 |
| 2.4.1 Potensielle traumatiske hendelser..... | 22 |
| 2.4.2 Allostatisk belastning..... | 24 |
| 2.4.3 Justeringsvariabler..... | 25 |
| 2.5 STATISTISKE ANALYSER..... | 26 |
| 2.5.1 Deskriptiv statistikk | 26 |
| 2.5.2 Lineære regresjonsanalyser | 27 |
| 2.5.3 Sensitivitetsanalyse..... | 28 |
| 2.6 ETISKE OVERVEIELSER..... | 29 |
| 3 RESULTATER..... | 30 |
| 3.1 DESKRIPTIV STATISTIKK VED DELTAGELSE I UNG-HUNT3 | 30 |
| 3.2 DESKRIPTIV STATISTIKK VED DELTAGELSE I HUNT4 | 35 |
| 3.3 EFFEKTEN AV POTENSIELLE TRAUMATISKE HENDELSER PÅ ALLOSTATISK BELASTNING | 37 |
| 3.4 SENSITIVITETSANALYSE..... | 39 |
| 4 DISKUSJON..... | 42 |
| 4.1 OPPSUMMERING AV HOVEDFUNN | 42 |
| 4.2 DISKUSJON AV RESULTATENE | 43 |
| 4.2.1 Kroppslige reaksjoner som voksen på belastende barndomserfaringer | 43 |
| 4.2.2 Betydningen av typen traume for den kroppslige reaksjonen..... | 44 |
| 4.2.3 Kompleksiteten ved sammenhengen mellom traumer og allostatisk belastning..... | 46 |
| 4.3 STUDIENS STYRKER OG SVAKHETER..... | 47 |
| 4.3.1 Validitet og reliabilitet | 47 |
| 4.3.2 Generaliserbarhet..... | 51 |
| 4.4 IMPLIKASJONER FOR PRAKSIS OG VIDERE FORSKNING..... | 52 |
| 5 KONKLUSJON | 54 |
| REFERANSER | 55 |
| VEDLEGG..... | 62 |

Figurer

| | |
|--|----|
| Figur 1: Flytskjema over utvalget. | 21 |
| Figur 2: Illustrasjon av mulig konfunderende faktorer utformet etter DAGs (Directed acyclic graphs). | 26 |
| Figur 3: Antall rapporterte traumeeksponeringer fra Ung-HUNT3..... | 32 |
| Figur 4: Illustrasjon av sammenhengen mellom ulike traumeerfaringer og allostatisk belastning, konstruert med 25%-kvartiler. Viser ikke-standardisert beta (B) med 95% konfidensintervall for assosiasjonen mellom ulike traumeerfaringer og allostatisk belastning konstruert med kvartiler for utvalget, justert for alder, kjønn og sosioøkonomisk status (modell 2). | 39 |
| Figur 5: Illustrasjon av sammenhengen mellom ulike traumeerfaringer og allostatisk belastning, konstruert med kliniske grenseverdier. Viser ikke-standardisert beta (B) med 95% konfidensintervall for assosiasjonen mellom ulike traumeerfaringer og allostatisk belastning konstruert med kliniske grenseverdier, justert for alder, kjønn og sosioøkonomisk status (modell 2). | 41 |

Tabeller

| | |
|--|----|
| Tabell 1: Inndeling av sub-kategorier (nye komponenter) av potensielle traumer etter Principal Component Analysis (PCA)..... | 23 |
| Tabell 2: Grenseverdier definert ved øvre 25%-kvartiler (nedre for HDL) for variablene i skåren for allostatisk belastning..... | 25 |
| Tabell 3: Kliniske grenseverdier for variablene som inngår i skåren for allostatisk belastning | 28 |
| Tabell 4: Deskriptiv karakterisering av studieutvalget ved deltagelse Ung-HUNT3 | 31 |
| Tabell 5: Deskriptiv karakterisering av gjennomsnittet av traumevariabelskårene ved deltagelse i Ung-HUNT3 | 33 |
| Tabell 6: Antall rapporterte potensielle traumatiske hendelser for jenter og gutter fra Ung-HUNT3. | 34 |
| Tabell 7: Spesifikke reaksjoner på de potensielt traumatiske hendelsene ved deltagelse i Ung-HUNT3 | 35 |
| Tabell 8: Deskriptiv karakterisering av studieutvalget fra HUNT4..... | 36 |
| Tabell 9: Effekt av traumer rapportert som ungdom (Ung-HUNT3, 2006-08) på allostatisk belastning (konstruert med 25%-kvartiler) 11 år senere som voksen (HUNT4, 2017-19) | 38 |
| Tabell 10: Lineær regresjon med traumer som eksponering og allostatisk belastning som utfall konstruert med kliniske grenseverdier | 40 |
| Tabell 11: P-verdi for interaksjon mellom kjønn og traumeeksponering ved bruk av 25%-kvartiler for allostatisk belastningsskår | 63 |
| Tabell 12: P-verdi for interaksjon mellom kjønn og traumeeksponering ved bruk av kliniske grenseverdier for allostatisk skår..... | 63 |
| Tabell 13: Lineære regresjoner med traumer som eksponering og allostatisk belastning (konstruert med kliniske grenseverdier) som utfall. | 64 |
| Tabell 14: Lineære regresjoner med traumer som eksponering og allostatisk belastning (konstruert med kvartiler) som utfall. | 65 |

1 Innledning

1.1 Introduksjon

Flere barn og unge blir i løpet av oppveksten utsatt for potensielt traumatiserende hendelser, noe som er et alvorlig folkehelseproblem både nasjonalt og internasjonalt (Agorastos et al., 2019; Bellis et al., 2019; St.meld.nr.23 (2023-2033), s. 62). I Norge rapporterer én av ti barn før fylte 18 år at de har vært utsatt for alvorlig fysisk vold, mens én av tre har blitt utsatt for mindre alvorlig fysisk vold fra foreldrene sine (Dale et al., 2023). Videre rapporterer én av fem barn at de har blitt mobbet på skolen, og én av fem har blitt utsatt for en form for seksuelle overgrep (Dale et al., 2023). Slike potensielle traumatiske hendelser kan antas å påvirke et individ på lang sikt.

Økende kunnskap viser til at belastende barndomserfaringer kan påvirke menneskets biologi (Getz et al., 2011). Den amerikanske studien The Adverse Childhood Experiences Study (ACE-studien) viste dette på slutten av 1990-tallet (Felitti et al., 1998). Det ble da dokumentert en lineær sammenheng mellom antallet kategorier av belastende barndomserfaringer og sykdomsbyrde i voksenlivet, både innenfor somatisk og psykisk helse (Felitti et al., 1998). Flere studier har bekreftet funnene fra ACE-studien senere, hvor det fremkommer at det er en sammenheng mellom belastende barndomserfaringer og redusert somatiske og psykisk helse i voksen alder (Bellis et al., 2019; Hughes et al., 2017). Dette understreker behovet for å avdekke vanskelige forhold for barn, med sikte på å forebygge mulige påvirkninger på deres fremtidige helse.

I denne masterstudien har det blitt benyttet data fra Helseundersøkelsen i Trøndelag (HUNT) for å undersøke om potensielle traumatiske hendelser i barndommen påvirker den somatiske helsen i voksen alder ved å se det i lys av begrepet allostatisk belastning. Begrepet refererer til hvordan et mennesket reagerer kroppslig ved langvarige stresspåvirkninger (McEwen, 1998). Formålet med oppgaven har vært å gi innsikt i hvordan potensielle traumer i barndommen kan påvirke folkehelsen flere år senere. På denne måten belyses behovet for å tidlig kunne avdekke traumer hos barn og unge, og forebygge konsekvensene av dette på fremtidige liv og helse. I tillegg tydeliggjøres helsestasjon- og skolehelsetjenesten sin rolle i det forebyggende arbeidet mot barn og unge (Forskrift om helsestasjons- og skolehelsetjenesten, 2018, paragr. 1).

1.2 Bakgrunn

1.2.1 Potensielle traumatiske hendelser

Begrepet traume kommer fra gresk og betyr «sårskade», og favner både kroppslige og mentale skader (Johnsgaard, 2024). Hvilke hendelser som resulterer i en «sårskade», kan være vanskelig å definere. I denne oppgaven brukes begrepet «potensielle traumatiske hendelser» for å fange opp bredden av situasjoner som kan være traumatiserende for enkeltpersoner. Potensielle traumatiske hendelser omfatter situasjoner som innebærer en trussel mot et menneske sitt liv eller deres nærmeste pårørendes liv og helse (Helsedirektoratet, 2016). I den forbindelse kan belastende barndomsopplevelser være en form for potensielt traumatisk hendelse (Felitti et al., 1998). Slike hendelser kan forårsake langsiktige konsekvenser for dem som blir berørt dersom personen oppfatter situasjonen som en psykologisk eller fysisk trussel (McEwen, 1998).

Ved potensielle traumatiske hendelser kan det oppstå en fysiologisk stressreaksjon hos individet (McEwen, 1998). Dersom situasjonen oppleves som svært truende og overstiger personens mestringsevne, kan det påvirke mennesket i form av et skadelig og toksisk stress (Shonkoff et al., 2009). Toksisk stress kjennetegnes av en kraftig, hyppig og/eller langvarig aktivering av kroppens stressrespons. Hendelser som kan forårsake dette er blant annet grensekrenkelser, mishandling og mangel på trygghet (Kirkengen & Næss, 2021). Hos andre kan potensielle traumatiske hendelser påvirke et menneske fysiologisk i form av et tolerabelt stress (Shonkoff et al., 2009). Kjennetegn ved et tolerabelt stress er at det forekommer i en tidsbegrenset periode, hvor beskyttende faktorer som gode sosiale relasjoner kan bidra til at stressreaksjonen avtar.

Kroppens stressrespons er både naturlig og nødvendig, og bidrar til å mobilisere kroppen for den kommende situasjonen (Otterholt & Jacobsen, 2023). I hverdagen er det normalt å oppleve stressende situasjoner som går over etter kort tid, et såkalt positivt stress (Shonkoff et al., 2009). Det kjennetegnes av moderate og kortvarige økninger i hjerterefrekvens, blodtrykk og stresshormoner, og er en viktig del av en sunn utvikling. Denne oppgaven vil derimot rette fokus på konsekvensene av det skadelige, toksiske stresset forårsaket av potensielle traumatiske hendelser.

1.2.2 Allostatisk belastning – fysiologisk respons på stress

En overordnet hensikt med å bruke begrepet allostatisk belastning er for å gi innsikt i hvordan stressfylte opplevelser kan medføre uheldige konsekvenser for den somatiske helsen (McEwen, 1998). Allostasemodellen bidrar til å forklare sammenhengen mellom skadelig stress og økt risiko for redusert helse senere i livet (McEwen, 1998). Modellen tar utgangspunktet i begrepene allostase, allostatisk belastning og allostatisk overbelastning (Juster et al., 2010). Allostase forklarer hvordan kroppens reguleringsprosesser opprettholder stabilitet i kroppsfunksjonene ved eksponering for fysiske, miljømessige eller psykososiale stressfaktorer (McEwen, 1998). Ved hjelp av allostase bidrar flere kroppssystemer med å respondere på interne og eksterne stressfaktorer og er nødvendig for å opprettholde et stabilt indre miljø (homeostase) (McEwen, 1998).

Kroppssystemer som inngår i allostase er det autonome nervesystemet, hypofyse-binyre-aksen (HPA-aksen), det kardiovaskulære systemet, metabolske systemet og immunsystemet (McEwen, 1998). Når en person opplever en stressende situasjon aktiveres det sympatiske nervesystemet og HPA-aksen (McEwen, 1998). Aktivering av det sympatiske nervesystemet fører til økte verdier av adrenalin og noradrenalin som er aktuelle i kroppens «fight/flight»-respons. Dette kommer til uttrykk ved forhøyet puls, blodsukker og blodtrykk. Denne responsen forbereder kroppen til å enten å kjempe (fight) eller flykte (flight) fra den truende situasjonen, og øker sjansen for overlevelse (Kennair, 2023). Aktivering av HPA-aksen resulterer i økt utskillelse av kortisol i binyrene, noe som blant annet også øker blodsukkeret (McEwen, 1998). Når den stressfylte hendelsen er over, vil normalt den kroppslige stressreaksjonen avta.

Ved langvarig eller gjentatt eksponering for stress som overstiger kroppens evne til å opprettholde allostase (et stabilt indre miljø), oppstår en allostatisk belastning (McEwen, 1998). I tillegg påvirkes den allostatiske belastningen av menneskelig atferd ved stressbelastninger, som for eksempel røyking, kosthold, alkoholforbruk og mengde av mosjon (McEwen, 1998). Samlet sett bidrar dette til en allostatisk belastning. Dersom stressresponsen pågår over tid, kan den påvirke helsen negativt i form av hjerte- og karsykdommer, aldersrelaterte metabolske forstyrrelser som diabetes type 2 og metabolsk syndrom, kognitiv nedgang, demens og cellulær aldring (Danese & McEwen, 2012). Når sykdom oppstår etter langvarig stressreaksjoner, blir dette kalt for en allostatisk overbelastning (Danese & McEwen, 2012). Det er viktig å understreke at den individuelle personen sin oppfatning av den potensielle stressende situasjonen er avgjørende for om personen vil bli påvirket i form av allostatisk belastning eller ikke (McEwen, 1998).

Markørene som måler allostatisk belastning kan deles inn i primære, sekundære og tertiære markører (McEwen, 2015). Markørene gir en indikasjon på kroppens totalbelastning som følge av langvarig stress representert som nevnt ved de kardiovaskulære-, metabolske, inflammatoriske og neuroendokrine systemene. De primære markørene måler signalstoffer slik som hormoner, neurotransmittorer og cellulære stoffer. Disse gir informasjon om hva som skjer i kroppen på et gitt tidspunkt (McEwen, 2015). De sekundære markørene måler derimot endringer i kroppen som kan oppstå etter langvarig stresspåvirkninger og reflekterer effekten av de primære markørene over tid (McEwen, 2015). Det omfatter blant annet midje-hofte-ratio, blodtrykk, glykert hemoglobin, kolesterol og HDL-kolesterol (McEwen, 2015). Dersom de primære og sekundære markørene fører til sykdom, vises det som tertiære markører (McEwen, 2015). Det kan vises som hjerte- og karsykdommer og metabolske sykdommer (McEwen, 2015).

Allostatisk belastning ble opprinnelig målt ved hjelp av ti primære og sekundære biologiske markører (Seeman et al., 1997). De opprinnelige markørene som inngikk i målingen av allostatisk belastning var dehydroepiandrosteron-sulfat (DHEA-S), 12-timers urin-kortisol, epinefrin (EPI) og norepinefrin (NE), systolisk og diastolisk blodtrykk, midje-hofte-ratio, HDL-kolesterol, totalt kolesterol og glykert hemoglobin (HbA_{1c}) (Seeman et al., 1997). Det er midlertidig flere måter å måle allostatisk belastning på, og studier inkluderer forskjellige biologiske markører som representerer de ulike kroppssystemer (Beckie, 2012; Juster et al., 2016). I denne studien har allostatisk belastning blitt beregnet ut ifra biomarkørene systolisk og diastolisk blodtrykk, kroppsmasseindeks, HbA_{1c}, C-reaktivt protein (CRP), kolesterol, HDL-kolesterol, triglyserider, midje-hofte-ratio og puls. De inkluderte variablene baserer seg på tidligere forskning og tilgjengelige data fra HUNT (Beckie, 2012; Juster et al., 2016).

1.2.3 Tidligere forskning på barndomstraumer og allostatisk belastning

Flere studier har undersøkt hvordan belastende barndomserfaringer påvirker den allostatiske belastningen. I to forskjellige prospektive kohortstudier fra USA og Storbritannia ble det funnet ut at belastende barndomserfaringer påvirket den allostatiske belastningen som voksen (Barboza Solís et al., 2015; Widom et al., 2015). I studien til Widom et al. (2015) ble belastende barndomserfaringer samlet gjennom offisielle rettsaker som omhandlet barnemishandling og omsorgssvikt, mens i studien til Barboza Solís et al. (2015) ble dette rapportert fra barnets foreldre eller lærere. Belastende barndomserfaringer omhandlet i studien til Barboza Solís et al. (2015) om barnet hadde vært i fosterhjem, hadde vært utsatt for fysisk forsømmelse, vært i fengsel eller om omsorgspersonene hadde

det, vært separert fra omsorgspersoner på grunn av død, skilsmisse/separasjon, eller hatt omsorgspersoner med forekomst av mentale sykdom- eller tilfeller av alkoholmisbruk.

Widom et al. (2015) og Barboza Solís et al. (2015) målte allostatisk belastning da deltakerne var voksne, henholdsvis ved en gjennomsnittlig alder på 44 år og 41,2 år. De to studiene har benyttet noen forskjellige biomarkører for å beregne den allostatisk belastning. Begge studiene inkluderte systolisk- og diastolisk blodtrykk, HDL-kolesterol, HbA1c, CRP og peak expiratory flow (PEF) (Barboza Solís et al., 2015; Widom et al., 2015). Widom et al. (2015) inkluderte også albumin, keratin-clearance og forholdet mellom totalt kolesterol og HDL-kolesterol, mens Barboza Solís et al. (2015) brukte i tillegg puls, LDL-kolesterol, triglyserider, fibrinogen, immunglobulin E (IgE), insulinliknende vekstfaktor type 1 (IGF-1), kortisol t1 og kortisol t1-t2. Selv om studiene målte allostatisk belastning og belastende barndoms erfaringer på ulike måter, viste resultatene i begge studiene til at belastende barndoms erfaringer var assosiert med høyere allostatisk belastning hos både menn og kvinner (Barboza Solís et al., 2015; Widom et al., 2015).

Denne sammenhengen har også blitt dokumentert i to retrospektive studier (Carroll et al., 2013; Dich et al., 2015). I studien til Dich et al. (2015) var gjennomsnittsalderen på utvalget noe høyere enn i studien til Carroll et al. (2013), henholdsvis på 54 år og 40 år. I den danske populasjonsbaserte studien til Dich et al. (2015) rapporterte deltakerne retrospektivt om de hadde opplevd langvarig sykdom eller dødsfall hos en foreldre, omplassering grunnet mishandling eller omsorgssvikt, langvarige familiekonflikter, arbeidsledighet hos en foreldre eller økonomiske problemer hos en foreldre. I studien til Carroll et al. (2013) kartla de gjennom validerte spørsmål om deltakerne hadde opplevd barnemishandling i form av fysisk og psykisk vold.

Allostatisk belastning har også i studiene til Carroll et al. (2013) og Dich et al. (2015) inkludert ulike biomarkører i konstruksjonen av allostatisk belastning. En fellesnevner for biomarkørene i disse studiene var systolisk- og diastolisk blodtrykk, CRP, triglyserider, HDL-kolesterol og midje-hofte-ratio (Carroll et al., 2013; Dich et al., 2015). Dich et al. (2015) inkluderte totalt åtte biomarkører for å måle allostatisk belastning, mens Carroll et al. (2013) totalt brukte 18 biomarkører. I studien til Dich et al. (2015) ble det funnet en sammenheng mellom belastende barndoms utfordringer og allostatisk belastning hos menn, men ikke hos kvinner. I studien til Carroll et al. (2013) ble denne sammenhengen bekrefte hos begge kjønn.

Flere studier har bekreftet sammenhengen mellom belastende barndomserfaringer og utvikling av allostatisk belastning som voksen (Barboza Solís et al., 2015; Carroll et al., 2013; Dich et al., 2015; Widom et al., 2015). I motsetning til dette viser studier til at et positivt barndomsmiljø, kan redusere den allostatiske belastningen som voksen (Carroll et al., 2013; Horan & Widom, 2015). I studien til Carroll et al. (2013) fant de at deltakere som rapporterte om mer omsorg og kjærighet i barndommen fra foreldrene sine, hadde lavere allostatisk belastning som voksen. Denne sammenhengen ble også bekreftet i en annen studie som viste til at sosial støtte kan redusere allostatisk belastning i voksen alder (Horan & Widom, 2015).

I en tverrsnittstudie basert på helseundersøkelsen i Trøndelag (HUNT) ble det funnet en sammenheng mellom selvrapporterte barndomsutfordringer og biologiske forstyrrelser som er relatert til allostatisk belastning (Tomasdottir et al., 2015). Studien til Tomasdottir et al. (2015) inkluderte tolv sekundære biomarkører for allostatisk belastning, og deltakerne var mellom 30-60 år. Deltakerne som rapporterte om en vanskelig eller svært vanskelig barndom hadde i gjennomsnitt lavere høyde, større midje-hofte-ratio og midjemål, høyere KMI og hvilepuls, lavere systolisk blodtrykk og pulspress. I denne studien hadde kvinner med en vanskelig eller svært vanskelig barndom også høyere blodglukose, og menn som rapporterte det samme hadde lavere diastolisk blodtrykk (Tomasdottir et al., 2015). På de resterende parameterne (kreatinin, kolesterol og CRP) ble det ikke funnet en forskjell mellom de som rapporterte om en god eller dårlig barndom (Tomasdottir et al., 2015).

Oppsummert tyder funnene presentert ovenfor at potensielle traumatiske hendelser opplevd som ung, medfører en fysisk påkjenning på kroppen som voksen, her målt ved allostatisk belastning. Derimot har flere av studiene brukt et retrospektivt design som kan være utsatt for såkalt «tilbakekallingsfeil» Dette referer til usikkerheter og feil som kan forekomme når vi ser tilbake i tid for å samle inn data, hvor spesielt under- eller overrapportering av hendelsen kan være et problem (Portney, 2020). Følgelig vil en prospektiv langsgående studie være mer pålitelige fordi dataen samles inn tett knyttet opp mot hendelsen som studeres. Derfor har det i denne studien blitt benyttet et prospektivt langsgående studiedesign. Med hensikt om å finne ut om det eksisterer en sammenheng mellom selvrapporterte potensielle traumatiske hendelser oppgitt som ung (deltagelse i Ung-HUNT), og utviklingen av allostatisk belastning målt i de samme personene som ung voksen («voksen» HUNT).

1.3 Formål, problemstilling og forskningsspørsmål

Målet med studien har vært å undersøke om opplevde potensielle traumatiske hendelser i barndommen har en effekt på nivået av allostatisk belastning som voksne blant deltakere fra Helseundersøkelsen i Trøndelag (HUNT). I tillegg har det blitt undersøkt om det er forskjell på hvilken type traumer som påvirker dette. Ved å øke kunnskapen om hvordan slike hendelser potensielt kan påvirke mennesker negativt over lengre tid, er målet å understreke betydningen av det sykdomsforebyggende og helsefremmende arbeidet for å styrke folkehelsen.

Denne studien har undersøkt følgende forskningsspørsmål: 1) Bidrar eksponering for potensielle traumatiske hendelser i barndommen til utvikling av allostatisk belastning som ung voksen? 2) Har typene av potensielle traumatiske hendelser ulik effekt på graden av allostatisk belastning? 3) Eksisterer det kjønnsforskjeller angående disse spørsmålene?

2 Materiale og metode

2.1 Studiedesign

I masterstudien har det blitt benyttet et langsgående design som metodologisk tilnærming, nærmere bestemt en prospektiv kohortstudie. Det har blitt benyttet data fra Helseundersøkelsen i Trøndelag (HUNT), med fokus på deltagere som både har deltatt som ungdommer i Ung-HUNT3 (2006-08), og elleve år senere som voksne i HUNT4 (2017-19). Det er registrert traumeeksponeringen ved ungdomstid, og utført biologiske målinger hos deltakerne som voksen. Bakgrunnen for å bruke et langsgående studiedesign har vært for å kunne undersøke om potensielle traumer i ungdomstiden vil påvirke den somatiske helsen som voksen, målt ved allostatisk belastning.

2.2 HUNT og datainnsamling

Masterstudien baserer seg på HUNT som er en populasjonsbasert kohortstudie av befolkningen i Trøndelag (Holmen et al., 2014; Krokstad et al., 2013; Åsvold et al., 2023). HUNT har også en egen ungdomsundersøkelse, Ung-HUNT, som inkluderer ungdommer mellom 13 og 19 år (Holmen et al., 2014; Rangul et al., 2024). Opprinnelig ble befolkningen fra tidligere Nord-Trøndelag invitert til å delta, men siden 2019 har også den sørlige delen av Trøndelag fylke blitt inkludert ved en spørreskjemaundersøkelse (Åsvold et al., 2023). Befolkningen fra tidligere Nord-Trøndelag skal på mange måter være representativt for den norske befolkningen (Holmen et al., 2014; Langhammer et al., 2012; Åsvold et al., 2023). Likevel kan faktorer som mangelen på store byer og en lav innvandringsbefolkning påvirke resultatene sin generaliserbarhet (Holmen et al., 2014; Åsvold et al., 2023).

Helseundersøkelsene har samlet inn helseopplysninger og biologisk materiale fra over 250 000 personer. I denne oppgaven blir kun en liten del av den innsamlede dataen benyttet. Hittil har HUNT forskningssenter gjennomført fire datainnsamlinger: HUNT1 (1984-86), HUNT2 (1995-97), HUNT3 (2006-08) og HUNT4 (2017-19) (Krokstad et al., 2013; Åsvold et al., 2023). Den første ungdomsundersøkelsen, Ung-HUNT1, ble gjennomført parallelt med HUNT2 (1995-97) (Holmen et

al., 2014). Senere ble de yngste deltakerne fra Ung-HUNT1 invitert til en oppfølgingsstudie, Ung-HUNT2 (2000-01). Deretter har Ung-HUNT3 (2006-08) og Ung-HUNT4 (2017-19) foregått parallelt med HUNT3 og HUNT4 (Holmen et al., 2014; Rangul et al., 2024).

2.2.1 Ung-HUNT3

I Ung-HUNT3 (2006-08) var det 8199 (78,4% av inviterte) ungdommer mellom 13 og 19 år som deltok (Holmen et al., 2014). Totalt var det 4128 jenter (50,4%) og 4071 gutter (49,6%) med i undersøkelsen. Datainnsamlingen besto av kliniske undersøkelser, spørreskjemaer og intervju, og dette ble gjennomført i skoletiden. Det ble også samlet inn munnhuleepitel til genetisk materiale. I forkant hadde rektorene ved de 66 skolene i tidligere Nord-Trøndelag fylke gitt skriftlig samtykke til at skolene kunne delta. I tillegg ble det delt ut skriftlig informasjon om helseundersøkelsene til ungdommene. Ungdommene som var over 16 år ga selv skriftlig samtykke til deltakelse, mens de under 16 år fikk skriftlig samtykke også fra foresatte. Dersom en ungdom ikke gikk på skole, fikk vedkommende invitasjon i posten til å delta (Holmen et al., 2014).

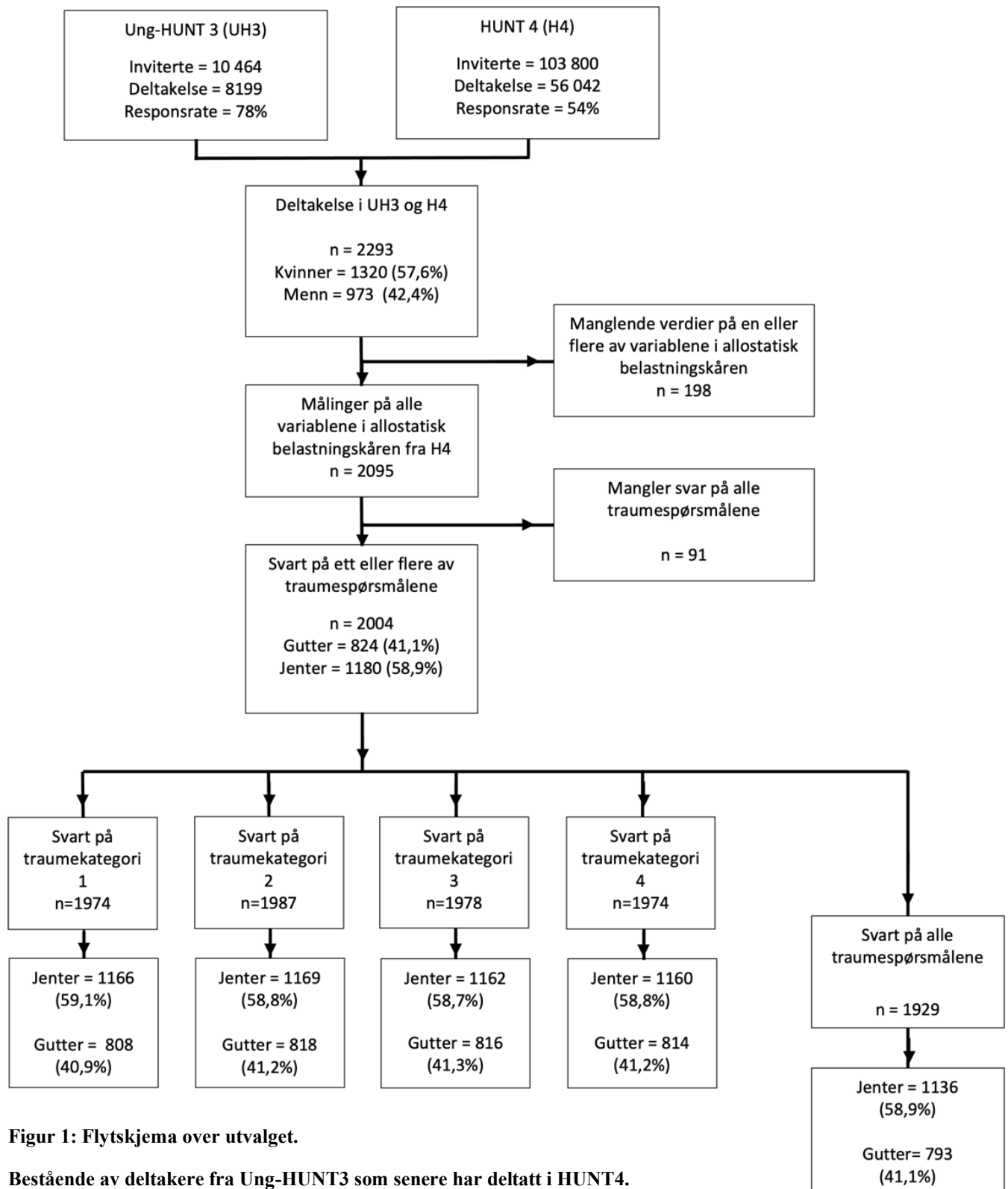
2.2.2 HUNT4

HUNT4 inkluderte personer over 20 år fra tidligere Nord-Trøndelag (n=56 042), og personer over 18 år fra Sør-Trøndelag (n=107 711) (Åsvold et al., 2023). Datainnsamlingen fra HUNT4 omfattet en klinisk undersøkelse, innsamling av biologisk materiale og utfylling av spørreskjemaer. Spørreskjemaene ble fylt ut enten elektronisk eller på papir. De kliniske undersøkelsene og innsamlingen av biologisk materiale ble gjennomført av kvalifisert helsepersonell ved undersøkelsesstasjoner i 23 kommuner i tidligere Nord-Trøndelag (Åsvold et al., 2023). Apparatet Dinamap CARESCAPE V100 ble brukt til blodtrykksmåling og GE TrueSignal til pulsoksymetri, og det ble registrert ved tre gjentatte målinger med ett minutts mellomrom (Åsvold et al., 2023). KMI og hoftemidje-ratio ble målt gjennom en bioelektrisk impedansanalyse ved hjelp av apparatet InBody 770. Blodprøvene ble tatt mellom klokken 9 og 20, og analysert ved hjelp av instrumentet Architect ci8 ved Levanger sykehus. Deltakerne trengte ikke å være fastende, men det ble registrert når de inntok sist måltid. Deltakerne ga skriftlig samtykke til deltakelse i helseundersøkelsen (Åsvold et al., 2023).

2.3 Utvalg

I denne masterstudien ble det benyttet ulike inklusjonskriterier for å bestemme utvalget for studien (figur 1). Det første kriteriet var at utvalget skulle bestå av personer som var deltakere i Ung-HUNT3 (2006-08) som også deltok i HUNT4 (2017-19). Dette utgjorde 2293 personer, hvor 1320 var kvinner (57,6%) og 973 var menn (42,4%). Det andre kriteriet var at deltakerne deltok i den kliniske undersøkelsen fra HUNT4, og at de hadde data på alle de ti biologiske parameterne som inngikk i denne studien sin konstruksjon av allostatisk belastning. Av utvalget på 2293 var det 198 personer som manglet delvis verdier på sistnevnte.

Videre var det tredje kriteriet at deltakerne hadde besvart traumespørsmålene fra Ung-HUNT3 som minimum dekket spørsmålene i en av traume sub-kategoriene. Dermed har utvalget bestått av totalt 2004 personer, hvor 824 var gutter (41,1%) og 1180 var jenter (58,9%). Utvalget sin størrelse har midlertid variert noe i analysene avhengig av hvor mange som har svart på de aktuelle traumespørsmålene innenfor de fire ulike traumekategoriene, og hvor mange som har svart på alle traumespørsmålene (figur 1). Det vil i neste delkapittel 2.4 *Variabler og målinger*, bli utdypet mer om de aktuelle traumespørsmålene og konstruksjonen av variabelen for allostatisk belastning.



Figur 1: Flytskjema over utvalget.

Bestående av deltakere fra Ung-HUNT3 som senere har deltatt i HUNT4.
 Traumekategori 1: Vold og truende situasjoner, 2: Uønskede seksuelle handlinger av andre, 3: Alvorlig sykdom og/eller død i nære relasjoner, 4: Alvorlig ulykke og/eller katastrofe.

2.4 Variabler og målinger

2.4.1 Potensielle traumatiske hendelser

I studien er eksponeringen om deltakerne har opplevde potensielle traumatiske hendelser som ung. Det har blitt målt ved hjelp av traumespørsmålene (*Interpersonal violence brief lifetime trauma*) fra Ung-HUNT3, som har blitt utformet i samsvar med *UCLA PTSD Reaction Index* og tilpasset norske forhold (Steinberg et al., 2007). Traumespørsmålene omfatter elleve typer potensielle traumer (tabell 1), og deltakerne ble spurt «Har du noen gang opplevd noen av disse hendelsene?» med svaralternativene «Ja, i løpet av livet», «ja, siste året» og «nei». Svaralternativene ble dikotomisert til «Ja» og «Nei», hvor de som svarte «ja» på en av hendelsene, ble kategorisert som eksponert for potensielle traumer som ung. Traumevariabelen ble konstruert ved å beregne en totalskår av de dikotomiserte traumespørsmålene. Hver deltaker fikk en individuell poengsum med rekkevidde fra 0-11, hvor økt poengsum indikerte økt eksponering for traumer (Stensland et al., 2015).

For å undersøke hvordan ulike typer potensielle traumer påvirket utfallet, ble de dikotomiserte spørsmålene inndelt i fire underkategorier med egne subskårer. Inndelingen ble utført ved hjelp av Principal Component Analysis (PCA) som analyseteknikk. PCA er en statistisk metode som har til hensikt å redusere dimensjonaliteten samtidig som den bevarer variabiliteten i datasettet (Jolliffe & Cadima, 2016). Ved hjelp av PCA har ti av de elleve variablene gruppert seg i fire komponenter basert på egenverdikriteriet som skal være større enn én, og at komponentene har minst 60 prosent forklart varians (Johannessen & Tuft, 2022, s. 144). Traumespørsmålet «Fått smertefull behandling på sykehus» oppfylte ikke kravet for gruppering, og har derfor blitt utelatt i underkategoriene av traumer.

Inndeling av de nye komponentene etter PCA er følgende 1) vold og truende situasjoner (rekkevidde 0-4), 2) uønskede seksuelle handlinger av andre (rekkevidde 0-2), 3) alvorlig sykdom og/eller død i nære relasjoner (rekkevidde 0-2), og 4) alvorlig ulykke og/eller en katastrofe (rekkevidde 0-2). I tabell 1 fremkommer det hvilke grunnspørsmål som komponentene baserer seg på. Hver komponent har fått en egen sumskår som summerer opp de aktuelle spørsmålene i kategorien, og hvor økt poengsum indikerer økt eksponering for den aktuelle traumekategorien.

Tabell 1: Inndeling av sub-kategorier (nye komponenter) av potensielle traumer etter Principal Component Analysis (PCA)

| Komponenter | Grunnspørsmål: «Har du noen gang opplevd noen av disse hendelsene?»* |
|---|---|
| Vold og truende situasjoner (Komponent 1) | <p><i>Sett andre bli utsatt for vold.</i></p> <p><i>Blitt utsatt for vold.</i></p> <p><i>Blitt truet eller fysisk plaget av medelever på skolen i lengre tid.</i></p> <p><i>Opplevd noe annet som var veldig skremmende, farlig eller voldelig.</i></p> |
| Uønskede seksuelle handlinger av andre (Komponent 2) | <p><i>Blitt utsatt for ubehagelige seksuelle handlinger av voksne.</i></p> <p><i>Blitt utsatt for ubehagelige seksuelle handlinger av jevn-aldrende.</i></p> |
| Alvorlig sykdom og/eller død i nære relasjoner (Komponent 3) | <p><i>At noen i familien din har vært alvorlig syk.</i></p> <p><i>Dødsfall hos noen som sto deg nær.</i></p> |
| Alvorlig ulykke og/eller katastrofe (Komponent 4) | <p><i>En katastrofe.</i></p> <p><i>En alvorlig ulykke</i></p> |

*Spørsmål utelatt: «Fått smertefull behandling på sykehus»

Videre ble det målt ved Ung-HUNT3 spesifikke reaksjoner på de potensielle traumatiske hendelsene. Det ble målt ved hjelp av fire spørsmål utformet fra UCLA PTSD Reaction Index (Steinberg et al., 2007). Deltakerne ble spurt «Dersom du har opplevd noen alvorlige hendelser» med svaralternativ «ja» eller «nei» på følgende spørsmål: 1) «Tenker du fortsatt mye på det som skjedde», 2) «(Hvis ja, tenker mye på det som skjedde): Har du skremmende tanker, ser for deg bilder eller hører lyder fra det som skjedde, selv om du ikke vil det?», 3) «Når du minnes på det som skjedde, blir du veldig ute av deg, redd eller trist?», og 4) «Forsøker du ikke å snakke om det, tenke på det eller har følelser rundt det som skjedde?». Spørsmålene inngikk ikke i analysene, men vil bli presentert deskriptivt for å få en indikasjon på alvorlighetsgraden av de potensielle traumene.

2.4.2 Allostatisk belastning

Utfallet i denne studien er allostatisk belastning, som har blitt målt ved hjelp av en totalskår. Den allostatiske belastningsskåren er sammensatt av variablene systolisk og diastolisk blodtrykk, KMI, HbA1c, CRP, kolesterol, HDL-kolesterol, triglyserider, midje-hofte-ratio og puls. De inkluderte variablene baserer seg på tidligere forskning og tilgjengelige data fra HUNT4 (Beckie, 2012; Juster et al., 2016). De valgte biomarkørene fanger det metabolske- (midje-hofte-ratio og KMI), det kardiovaskulære- (puls, systolisk og diastolisk blodtrykk, triglyserider, HDL-kolesterol og kolesterol), og deler av det inflammatoriske systemet (CRP) (Rodriquez et al., 2019). Det måler derimot ikke det nevroendokrine systemet, som også påvirker den allostatiske belastningen (Rodriquez et al., 2019).

For hver variabel i den allostatiske skåren har verdier over 75%-kvartilen (unntatt HDL-kolesterol) blitt tildelt en verdi på 1, mens resten har fått en verdi på 0 (Juster et al., 2016). For HDL-kolesterol er lave verdier mindre gunstig, og derfor har verdier under 25%-kvartilen fått en verdi på 1. Deretter har de kodede (1,0) biologiske variablene blitt summert til en totalskår. Hver deltaker har fått en individuell poengsum med rekkevidde fra 0-10, hvor høyere poengsum indikerer økt allostatisk belastning. På grunn av ulike kjønnsmessige fordelinger, ble den allostatiske skåren konstruert med egne grenseverdier for menn og kvinner (tabell 2).

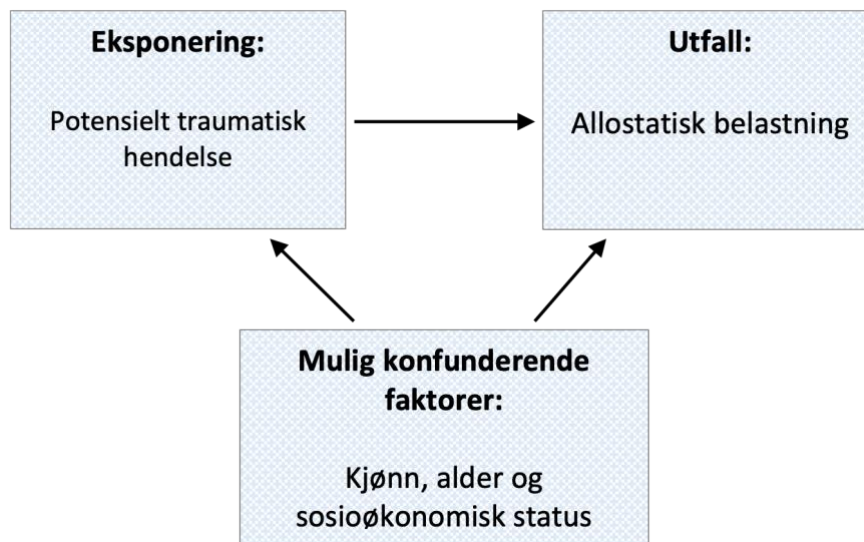
Tabell 2: Grenseverdier definert ved øvre 25%-kvartiler (nedre for HDL) for variablene i skåren for allostatisk belastning

| | Kvinner ** | Menn*** | Totalt* |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Systolisk blodtrykk | Q75 ≥ 118,0 mmHg | Q75 ≥ 130,0 mmHg | Q75 ≥ 124,00 mmHg |
| Diastolisk blodtrykk | Q75 ≥ 71,0 mmHg | Q75 ≥ 74,0 mmHg | Q75 ≥ 73,00 mmHg |
| HDL-kolesterol | Q25 ≤ 1,21 mmol/L | Q25 ≤ 1,04 mmol/L | Q25 ≤ 1,13 mmol/L |
| Total kolesterol | Q75 ≥ 5,14 mmol/L | Q75 ≥ 5,18 mmol/L | Q75 ≥ 5,16 mmol/L |
| Triglyserider | Q75 ≥ 1,36 mmol/L | Q75 ≥ 1,87 mmol/L | Q75 ≥ 1,56 mmol/L |
| Puls | Q75 ≥ 83,0 spm. | Q75 ≥ 79,7 spm. | Q75 ≥ 81,67 spm. |
| HbA1c | Q75 ≥ 32,0 mmol/mol | Q75 ≥ 32,0 mmol/mol | Q75 ≥ 32,00 mmol/mol |
| Midje-hofte-ratio | Q75 ≥ 0,97 | Q75 ≥ 0,97 | Q ≥ 0,97 |
| KMI | Q75 ≥ 28,2 kg/m ² | Q75 ≥ 28,4 kg/m ² | Q75 ≥ 28,30 kg/m ² |
| CRP | Q75 ≥ 3,75 mg/L | Q75 ≥ 1,54 mg/L | Q75 ≥ 2,69 mg/L |

*n=2004, **n=1189, ***n=824

2.4.3 Justeringsvariabler

En utfordring er at mennesker sjeldent kun eksponeres for én risikofaktor som fører til utvikling av sykdom. I denne studien har opplevde potensielle traumer vært eksponeringsfaktoren av interesse. Likevel kan det være flere konfunderende faktorer som mulig kan føre til sykdom eller redusert helseutfall (Rothman, 2012). Verktøyet Directed asyclic graphs (DAGs) har blitt benyttet i vurderingen av mulige konfunderende variabler (Tennant et al., 2021). Faktorer som det har blitt justert for er kjønn, alder og sosioøkonomisk status målt ved Ung-HUNT3. Disse variablene har blitt ansett til å kunne påvirke både eksponeringen og utfallet (figur 2). Ved å ta hensyn til disse faktorene, reduseres risikoen for at andre uønskede faktorer har påvirket sammenhengen som har blitt undersøkt.



Figur 2: Illustrasjon av mulig konfunderende faktorer utformet etter DAGs (Directed acyclic graphs).

I analysene har det blitt justert for deltakerne sin sosioøkonomiske status (SØS). Justeringen er basert på funn som kobler oppvekst i familier med lav sosioøkonomisk status til høyere allostatisk belastning senere i livet (Guidi et al., 2021), og at barn i familier med lav SØS antas å letter bli utsatt for enkelte traumatiske hendelser. I Ung-HUNT3 har SØS status blitt målt med selvrappotering av familiens økonomiske situasjon sammenlignet med andre. Spørsmålet som ble stilt var: «Hvor god råd syns du familien din har i forhold til de fleste andre?», med svaralternativene «Omtrent som de fleste», «Bedre råd» eller «Dårligere råd». De som har svart «omtrent som de fleste» eller «bedre råd» har blitt slått sammen til kategorien «God råd». Kjønn og alder er hentet fra det norske folkeregisteret.

2.5 Statistiske analyser

For å behandle dataene fra deltakerne, har det blitt brukt deskriptiv og analytisk statistikk. De statistiske beregningene har blitt utført med dataprogrammet «IMB SPSS Statistic versjon 29».

2.5.1 Deskriptiv statistikk

Den deskriptive statistikken presenteres i tabeller og figurer hvor det er stratifisert på kjønn. Tabell 4, 5 og 6 presenterer utvalget fra Ung-HUNT3 og fordelingen av traumevariablene, mens tabell 7 beskriver spesifikke reaksjoner på de potensielt traumatiske hendelsene ved deltakelse i Ung-HUNT3.

Figur 3 og Figur 4 illustrerer fordelingen av forekomsten av traumer hos utvalget. Deretter blir utvalget sine gjennomsnittlige verdier for de ti biologiske parameterne og den allostatisk belastningsskåren fra HUNT4 beskrevet i tabell 8. Kontinuerlige variabler blir presentert med gjennomsnitt og standardavvik (SD), mens kategoriske variabler med antall og prosentandeler.

2.5.2 Lineære regresjonsanalyser

I den analytiske statistikken har det blitt benyttet lineær regresjon for å undersøke sammenhengen mellom opplevde potensielle traumer og allostatisk belastning. Det har blitt undersøkt om forutsetningene for å bruke lineær regresjon har vært oppfylt. I den forbindelse ble det funnet at residualene til modellene ikke er normalfordelt. Siden forutsetningen kun gjelder små utvalg, ble det derfor likevel mulig å anvende lineær regresjon da utvalget er å anse som stort (Johannessen & Tufte, 2022, s. 116).

I analysene har det blitt benyttet to ulike modeller. Modell én er justert for alder og kjønn. I modell to er det i tillegg justert for SØS. Justeringsvariablene har blitt hentet fra Ung-HUNT3. For begge modellene ble først den samlede traumevariabelen undersøkt mot allostasevariabelen. Deretter ble det gjort egne analyser for hver av de fire underkategoriene av traumer opp mot allostasevariabelen. Videre ble det testet for kjønnsinteraksjon mellom eksponeringsvariablene og utfallet i modell 1 (vedlegg 1). Modellene har ikke blitt stratifisert for kjønn da det ikke ble funnet statistisk signifikant interaksjon mellom eksponeringsvariablene og kjønn.

Resultatene fra regresjonsanalysene vil bli beskrevet med p-verdi for ustandardisert beta (B) med et 95% konfidensintervall (KI 95). Det ble benyttet et statistisk signifikansnivå på $p < 0,05$. Stigningstallet (B) vil befinne seg innenfor intervallet -1 til 1 og representerer effekttestimatet. Det vil si den gjennomsnittlige endringen i allostatisk belastning for hver enhets endring i de ulike traumeskårene. Dersom stigningstallet/effekttestimatet er 0, tyder det på at det ikke er en lineær sammenheng mellom variablene.

2.5.3 Sensitivitetsanalyse

For å sikre robustheten av resultatene har det blitt gjennomført en sensitivitetsanalyse hvor allostatisk belastning har blitt konstruert på en annen måte. En alternativ metode for å konstruerer den allostatiske belastningsskåren, er å anvende kliniske grenseverdier (Juster et al., 2016). For hver variabel i den allostatiske belastningsskåren har verdier over de kliniske grenseverdiene (tabell 3) blitt tildelt en verdi på 1, mens resten har fått verdien 0. For HDL-kolesterol har verdier under den kliniske grenseverdien blitt tildelt en verdi på 1. Verdiene baserer seg på de samme grenseverdiene brukt i studien til Petrovic et al. (2016), med unntak av KMI. Ved KMI ble det benyttet en grenseverdi som tilsvarer fedme (30 kg/m²) fremfor overvekt (25 kg/m²). Det ble valgt for å unngå en unaturlig høy allostatisk belastningsskår, da gjennomsnittsverdien for KMI i utvalget tilsvarer overvekt (tabell 8).

Tabell 3: Kliniske grenseverdier for variablene som inngår i skåren for allostatisk belastning

| Kliniske grenseverdier* | | |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Kvinner | Menn |
| Systolisk BT | >140 mm Hg | >140 mm Hg |
| Diastolisk blodtrykk | >90 mm Hg | >90 mm Hg |
| HDL-kolesterol | <1,20 mmol/L | <1,00 mol/L |
| Total kolesterol | >6,2 mmol/L | >6,2 mmol/L |
| Triglyserider | >1,70 mmol/L | >1,70 mmol/L |
| Puls | >90 spm. | >90 spm. |
| HbA1c | >48 mmol/mol | >48mmol/mol |
| Midje-hofte-ratio | >0,85 | >0,90 |
| KMI** | ≥30 kg/m ² | >30 kg/m ² |
| CRP | >3,0 mg/L | >3,0 mg/L |

*Hentet fra (Petrovic et al., 2016). ** Brukt grenseverdi for fedme (≥30 kg/m²)

2.6 Etiske overveielser

Masterstudien har vektlagt flere etiske aspekter for å sikre trygghet, respekt og integritet for deltakerne. Først og fremst har Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK) godkjent prosjektet (referanse 668822 datert 29.09.2023) (vedlegg 3). HUNT forskningssenter som er ansvarlig for datautleveringen har også godkjent prosjektet (vedlegg 4). Videre har deltakerne i studien på forhånd gitt skriftlig samtykke til deltakelse, og for deltakere under 16 år har foreldrene/verger gitt skriftlig samtykke til deltakelse (Holmen et al., 2014). Samtykke kan trekkes tilbake når som helst. Med tanke på å ivareta deltakerne sitt personvern, er alle opplysninger avidentifisert. I tillegg er deltakernes opplysninger lagret på sikkert område, og vil bli slettet etter fullført studie.

En utfordring med studien er å forhindre stigmatisering av deltakerne som har opplevd potensielle traumer. Studien har undersøkt sammenhengen mellom opplevde potensielle traumer og redusert helse, men kan nødvendigvis ikke si noe om den enkelte sin risiko. Derfor er det nødvendig å presentere funnene på en måte som ivaretar enkeltindividene sin verdighet og integritet (Helseforskningsloven, 2008, § 5). Samtidig er det viktig å få økt kunnskap om årsakssammenhenger og dermed kunne forbedre forebyggende tiltak i samfunnet. Som en konsekvens av dette har de eventuelle etiske ulempene blitt vurdert som minimale sammenlignet med fordelene.

3 Resultater

I de to første delkapitlene i resultatdelen blir først deltakerne beskrevet ved hjelp av deskriptiv statistikk ved deltagelse i Ung-HUNT3 og HUNT4. Deretter presenteres de lineære regresjonsanalysene. Til slutt blir resultatene fra sensitivitetsanalysen presentert.

3.1 Deskriptiv statistikk ved deltagelse i Ung-HUNT3

Tabell 4 presenterer bakgrunnskunnskap om utvalget ved deltagelse i Ung-HUNT3, samt hvor stor prosentandel av utvalget som har rapportert ulike potensielle traumeerfaringer. Denne informasjonen visualiseres i figur 3. Videre i tabell 5 beskrives eksponeringsvariablene fra Ung-HUNT3 som har inngått i de lineære regresjonene. Her er variablene beskrevet med gjennomsnittsverdier og standardavvik. Tabell 4 og tabell 5 er stratifisert på kjønn, og det er oppgitt p-verdier for å vurdere om det er signifikante forskjeller mellom gutter og jenter. Tabell 6 viser fordelingen over antall potensielle traumer deltakerne har opplevd stratifisert på kjønn. Til slutt vises det også en fordeling over spesifikke reaksjoner på de potensielle traumatiske hendelsene hos deltakerne i Ung-HUNT3 som har svart ja på et eller flere av traumespørsmålene (tabell 7). Hensikten med dette er å få bakgrunnskunnskap om deltakernes subjektive opplevelse av alvorlighetsgrad av det potensielle traumet.

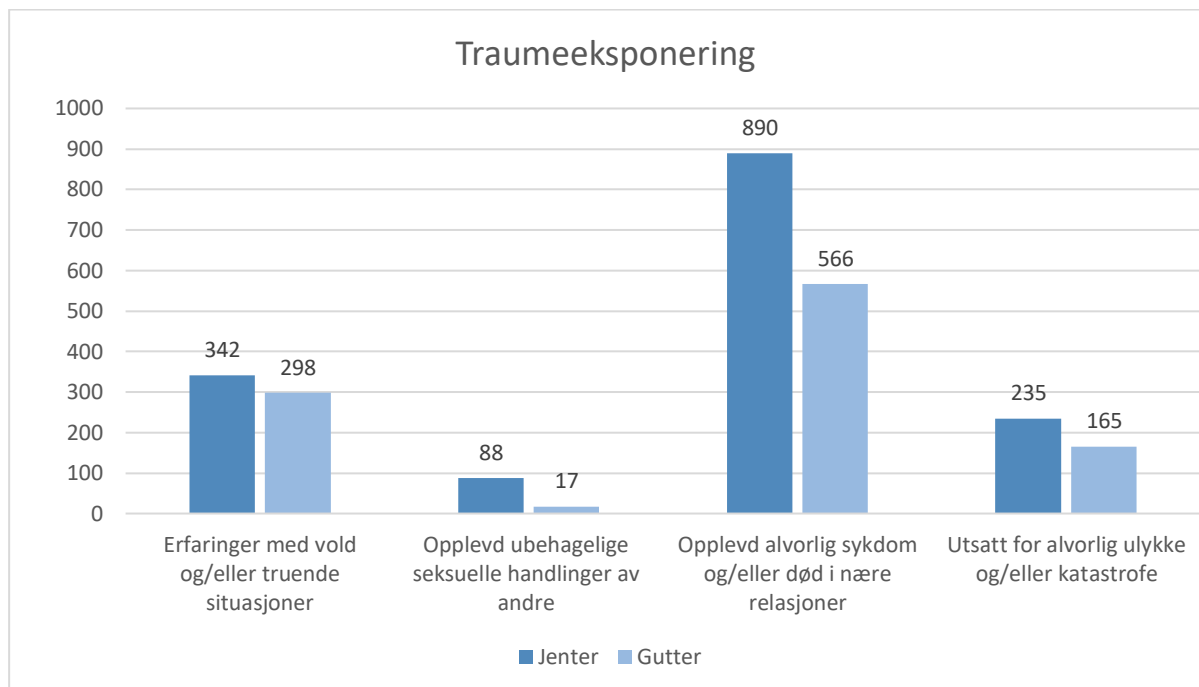
Studiepopulasjonen har bestått av totalt 2004 deltakere, bestående av 58,9% jenter og 41,1% gutter. I noen av analysene har antallet variert, da svarprosenten har variert på spørsmålene som inngår i eksponeringsvariablene (figur 1). Jentene var i gjennomsnitt 16 år ved deltakelse, mens guttene var 15,9 år. Omtrent like stor andel jenter (88,7%) og gutter (88,0%) rapporterte at familiene deres hadde god råd.

Tabell 4: Deskriptiv karakterisering av studieutvalget ved deltagelse i Ung-HUNT3

| | Totalt N (%) | Jenter N (%) | Gutter N (%) | P-verdi** |
|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------|
| Antall | 2004 (100%) | 1180 (58,9%) | 824 (41,1%) | <0,001 |
| Alder* | 15,95 (1,77) | 16,00 (1,81) | 15,89 (1,70) | 0,214 |
| <i>Sosioøkonomisk status</i> | | | | |
| Dårlig råd | 162 (8,4%) | 100 (8,5%) | 62 (7,5%) | 0,512 |
| God råd | 1772 (91,6%) | 1047 (88,7%) | 725 (88,0%) | |
| Mangler svar | 70 | 33 | 37 | |
| <i>Erfaringer med vold og/eller truende situasjoner</i> | | | | |
| | | | | <0,001 |
| Ja | 640 (32,4%) | 342 (29,3%) | 298 (36,9%) | |
| Nei | 1334 (67,6%) | 824 (70,7%) | 510 (63,1%) | |
| Mangler svar | 30 | 14 | 16 | |
| <i>Opplevd ubehagelige seksuelle handlinger av andre</i> | | | | |
| | | | | <0,001 |
| Ja | 105 (5,3%) | 88 (7,5%) | 17 (2,1%) | |
| Nei | 1882 (94,7%) | 1081 (92,5%) | 801 (97,2%) | |
| Mangler svar | 17 | 11 | 6 | |
| <i>Opplevd alvorlig sykdom og/eller død i nære relasjoner</i> | | | | |
| | | | | <0,001 |
| Ja | 1456 (73,6%) | 890 (76,6%) | 566 (69,4%) | |
| Nei | 522 (26,4%) | 272 (23,4%) | 250 (30,6%) | |
| Mangler svar | 26 | 18 | 8 | |
| <i>Utsatt for alvorlig ulykke og/eller katastrofe</i> | | | | |
| | | | | 0,995 |
| Ja | 400 (20,3%) | 235 (20,3%) | 165 (20,3%) | |
| Nei | 1574 (79,7%) | 925 (79,7%) | 649 (79,7%) | |
| Mangler svar | 30 | 20 | 10 | |

*Verdi beskrevet med gjennomsnitt og standardavvik (SD). **Pearsons kji-kvadrat-test for kategoriske variabler og Mann-Whitney U-test for kontinuerlige variabler.

Fra tabell 4 får vi en oversikt over hvor stor andel som har opplevd fire forskjellige kategorier av traumeeksponeringer. Flere gutter (36,9%) enn jenter (29,3%) rapporterte om erfaringer med vold og/eller truende situasjoner. Derimot var det flere jenter (7,5%) enn gutter (2,1%) som hadde opplevd ubehagelige seksuelle handlinger forårsaket av andre. Samlet sett var det denne traumeeksponeringen færrest svarte ja på (5,3%). Fra tabell 5 ser vi derimot at det er dette spørsmålet flest har besvart (n=1987). Videre ser vi at flere av jentene (76,6%) rapporterte at de har opplevd alvorlig sykdom og/eller død i nære relasjoner, enn guttene (69,4%). Samlet sett var dette den traumeeksponeringen flest deltakere svarte ja på. For eksponeringsvariabelen som kartla om deltakerne hadde vært utsatt for alvorlig ulykke og/eller katastrofe, var det like stor prosentandel av guttene og jentene (20,3%) som svarte ja.



Figur 3: Antall rapporterte traumeeksponeringer fra Ung-HUNT3

Tabell 5: Deskriptiv karakterisering av gjennomsnittet av traumevariabelskårene ved deltagelse i Ung-HUNT3

| | Total | Jenter | | Gutter | | P-verdi |
|---|--------------|------------------|-------------|------------------|-------------|----------------|
| | N | Gj.snitt. | (SD) | Gj.snitt. | (SD) | |
| <i>Potensielle traumatiske hendelser/totalskår (0-11)</i> | 1929 | 2,08 | (1,65) | 2,00 | (1,89) | 0,021 |
| <i>Erfaringer med vold og/eller truende situasjoner (0-4)</i> | 1974 | 0,46 | (0,85) | 0,61 | (0,96) | <0,001 |
| <i>Opplevd ubehagelige seksuelle handlinger av andre (0-2)</i> | 1987 | 0,09 | (0,32) | 0,04 | (0,25) | <0,001 |
| <i>Opplevd alvorlig sykdom og/eller død i nære relasjoner (0-2)</i> | 1978 | 1,26 | (0,81) | 1,06 | (0,82) | <0,001 |
| <i>Utsatt for alvorlig ulykke og/eller katastrofe (0-2)</i> | 1974 | 0,24 | (0,52) | 0,25 | (0,53) | 0,952 |

*Mann-Whitney U-test

I tabell 5 presenteres også de aktuelle traumekategoriene som kontinuerlige variabler slik de inngikk i analysene. For variabelen potensielle traumatiske hendelser (rekkevidde 0-11) (sumskåren av alle traumespørsmålene) var gjennomsnittet noe høyere for jenter (2,08) enn gutter (2,00). Slik kan vi se at i gjennomsnitt har deltakerne opplevd omtrent to av totalt elleve traumer. I tabell 6 presenteres frekvensen av opplevde potensielle traumatiserende hendelser deltakerne i Ung-HUNT3 har rapportert. En høy andel av ungdommene rapporterte å ha opplevd en form for en potensielt traumatisk hendelse (80,2%). Størst andel av deltakerne rapporterte å ha opplevd to potensielt traumatiske hendelser (27,9%). Færrest rapporterte å ha opplevd ti potensielt traumatiske hendelser (0,05%). Av totalt 2004 deltakere rapporterte syv (0,3%) å ha opplevd elleve slike hendelser.

Tabell 6: Antall rapporterte potensielle traumatiske hendelser for jenter og gutter fra Ung-HUNT3.

| Antall potensielle traumatiske hendelser | Jenter (%)** | Gutter (%)*** | Totalt (%)* |
|--|--------------|---------------|-------------|
| 0 | 203 (17,2%) | 193 (23,4%) | 396 (19,8%) |
| 1 | 238 (20,2%) | 172 (20,9%) | 410 (20,5%) |
| 2 | 356 (30,2%) | 204 (24,8%) | 560 (27,9%) |
| 3 | 189 (16,0%) | 104 (12,6%) | 293 (14,6%) |
| 4 | 104 (8,8%) | 71 (8,6%) | 175 (8,7%) |
| 5 | 40 (3,4%) | 40 (4,9%) | 80 (4,0%) |
| 6 | 28 (2,4%) | 20 (2,4%) | 48 (2,4%) |
| 7 | 9 (0,8%) | 9 (1,1%) | 18 (0,9%) |
| 8 | 8 (0,7%) | 4 (0,5%) | 12 (0,6%) |
| 9 | 3 (0,3%) | 1 (0,1%) | 4 (0,2%) |
| 10 | 1 (0,1%) | 0 (0%) | 1 (0,05%) |
| 11 | 1 (0,1%) | 6 (0,7%) | 7 (0,3%) |

*n=2004, **n=1189, ***n=824

De potensielle traumatiske hendelsene kan ha hatt varierende betydning for deltakerne. For å få et innblikk i reaksjonene på disse hendelsene, ble det benyttet fire tilleggsspørsmål for å kartlegge dette. Tabell 7 presenterer spesifikke reaksjoner på de potensielle traumatiske hendelsene. Dette gjelder deltakerne som har rapportert «ja» på et eller flere av traumespørsmålene. Fra tabell 7 fremkommer det at jentene rapporterte oftere «ja» på spesifikke reaksjoner sammenlignet med guttene. Guttene rapporterte sjeldnere «ja» på alle spørsmålene sammenlignet med jentene. Reaksjonen flest jenter (47,1%) oppga at de kjente på, var at de tenkte mye på den potensielt traumatiserende hendelsen, mens 27,4% av guttene rapporterte «ja» på dette spørsmålet. Av de aktuelle tilleggsspørsmålene var det spørsmålet som omhandlet om å unngå å tenke på hendelsen eller ha følelser rundt det som skjedde, guttene hyppigst rapporterte «ja» på (27,8%). Omtrent to av fem av jentene rapporterte også at de ble veldig ute av seg, redde eller triste ved påminnelse om hendelsen. Det samme gjaldt for spørsmålet som handlet om å ikke snakke om det, tenke på det eller ha følelser rundt som skjedde. Både jentene og guttene rapporterte sjeldnest at de hadde ufrivillige, skremmende tanker, så for seg bilder eller hørte lyder fra det som skjedde.

Tabell 7: Spesifikke reaksjoner på de potensielt traumatiske hendelsene ved deltakelse i Ung-HUNT3

| | Tenker fortsatt mye på det som skjedde | | Har ufrivillige skremmende tanker, ser for seg bilder eller hører lyder fra det som skjedde | | Blir veldig ute av seg, redd eller trist ved påminning av hendelsen | | Forsøker å ikke snakke om det, tenke på det eller ha følelser rundt det som skjedde | |
|------------------|---|----------------|--|----------------|--|----------------|--|----------------|
| | Ja | Nei | Ja | Nei | Ja | Nei | Ja | Nei |
| Jenter** | 382 (47,1%) | 429 (52,9%) | 157 (32,6%) | 324 (67,4%) | 340 (43,8%) | 436 (56,2%) | 311 (40,1%) | 464 (59,9%) |
| Gutter*** | 136 (27,4%) | 360 (72,6%) | 38 (17,1%) | 184 (82,9%) | 99 (20,5%) | 383 (79,5%) | 135 (27,8%) | 351 (72,2%) |
| Totalt* | 518 | 789 | 195 | 508 | 439 | 819 | 446 | 815 |

*n=2004, **n=1189, ***n=824

3.2 Deskriptiv statistikk ved deltagelse i HUNT4

I HUNT4 var gjennomsnittsalderen 26,8 år ved deltagelse (tabell 8). I tabell 8 presenteres gjennomsnittsverdiene med standardavvik til både menn og kvinner for den allostatisk belastningsskåren, samt separat for de ti variablene som inngår i denne. Den allostatisk skåren presenteres både som konstruert med kliniske grenseverdier og konstruert med 25% kvartiler. Av variablene som inngår i den allostatisk belastningsskåren hadde menn høyere gjennomsnittsverdier på systolisk- og diastolisk blodtrykk, KMI, kolesterol, triglyserider og HbA1c. Kvinner hadde derimot høyere verdier på puls og CRP. De hadde også høyere verdier på HDL-kolesterol, noe som er helsemessig gunstig.

Når den allostatisk belastningsskåren baserer seg på grenseverdier fra 25%-kvartiler, får menn i gjennomsnitt en høyere skår (2,71) enn kvinner (2,59), men når den er konstruert med kliniske grenseverdier, får menn en lavere skår (1,55) enn kvinner (1,87). Likevel er ikke den allostatisk skåren helt sammenlignbart i og med at cut-off er basert på fordeling fra kvinner og menn separat. Gjennomsnittsverdien for allostatisk belastning er samlet sett lavere når den er basert på kliniske grenseverdier enn når den er konstruert med 25%-kvartiler.

Tabell 8: Deskriptiv karakterisering av studieutvalget fra HUNT4

| | Totalt (N=2004) | | Kvinner (n=1189) | | Menn (n=824) | | P-verdi* |
|--|------------------------|-------------|-------------------------|-------------|---------------------|-------------|-----------------|
| | Gj.snitt. | (SD) | Gj.snitt. | (SD) | Gj.snitt. | (SD) | |
| Alder (år) | 26,8 | (1,9) | 26,79 | (1,92) | 26,73 | (1,82) | 0,570 |
| Systolisk BT (mm Hg) | 116,85 | (11,18) | 112,52 | (9,59) | 123,05 | (10,37) | <0,001 |
| Diastolisk BT (mm Hg) | 67,64 | (8,01) | 66,71 | (7,71) | 68,96 | (8,25) | <0,001 |
| Puls (bpm) | 74,14 | (12,39) | 75,80 | (12,18) | 71,76 | (12,32) | <0,001 |
| KMI (kg/m²) | 25,75 | (5,11) | 25,44 | (5,26) | 26,20 | (4,85) | <0,001 |
| Midje/hofte ratio | 0,92 | (0,08) | 0,92 | (0,78) | 0,92 | (0,88) | 0,684 |
| Kolesterol (mmol/L) | 4,64 | (0,91) | 4,62 | (0,94) | 4,66 | (0,88) | 0,172 |
| HDL-kolesterol (mmol/L) | 1,36 | (0,32) | 1,45 | (0,33) | 1,24 | (0,26) | <0,001 |
| Triglyserider (mmol/L) | 1,31 | (1,00) | 1,14 | (0,67) | 1,57 | (1,29) | <0,001 |
| CRP (mg/L) | 2,49 | (4,15) | 3,17 | (4,90) | 1,51 | (2,44) | <0,001 |
| HbA1c (mmol/mol) | 30,59 | (3,69) | 30,27 | (2,80) | 31,06 | (4,64) | <0,001 |
| Allostatisk belastningskår** (konstruert 25%-kvartiler) | 2,64 | (2,08) | 2,59 | (2,03) | 2,71 | (2,16) | |
| Allostatisk belastningsskår** (konstruert med kliniske grenseverdier) | 1,74 | (1,39) | 1,87 | (1,32) | 1,55 | (1,46) | |

*Mann-Whitney U test **Ikke oppgitt p-verdi da menn og kvinner har to ulike skårer for allostatisk belastning

3.3 Effekten av potensielle traumatiske hendelser på allostatisk belastning

For å undersøke om det finnes en assosiasjon mellom opplevde potensielle traumer som ung og en allostatisk belastning som voksen, har det blitt benyttet lineær regresjon. De fire ulike traumekategoriene har blitt testet både separat og samlet i en total skår (tabell 9). Først ble totalskåren for potensielle traumer undersøkt mot variabelen for allostatisk belastning. Deretter ble det gjort egne analyser for hver av de fire underkategoriene av potensielle traumer opp mot allostatisk belastningsvariabelen. Både modell 1 og 2 er justert for kjønn og alder, mens modell 2 også er justert for sosioøkonomisk status. Resultatene fra modell 2 blir presentert som et Forest-plot i figur 4 oppgitt med effektestimater/stigningstallet (B) sammen med et 95% konfidensintervall. Til slutt ble det gjennomført en sensitivitetsanalyse for alle regresjonene hvor den allostatiske belastningsskåren konstruert med kvartiler ble byttet ut med kliniske grenseverdier (tabell 10). Figur 5 viser resultatene fra sensitivitetsanalysen justert for alder, kjønn og sosioøkonomisk status.

Samlet sett er det en positiv signifikant lineær stigning for både de fire traumekategoriene og den samlede traumeskåren. I tabell 9 vises det at den gjennomsnittlig allostatiske belastningsskåren er estimert til å øke med 0,167 (95% KI: 0,085-0,249) per enhet økning i totalskår for potensielle traumer når det justeres for alder og kjønn (modell 1). I modell 2 hvor det også blir justert for sosioøkonomisk status er stigningen noe lavere (B=0,163, 95% KI: 0,079-0,247).

Tabell 9: Effekt av traumer rapportert som ungdom (Ung-HUNT3, 2006-08) på allostatisk belastning (konstruert med 25%-kvartiler) 11 år senere som voksen (HUNT4, 2017-19)

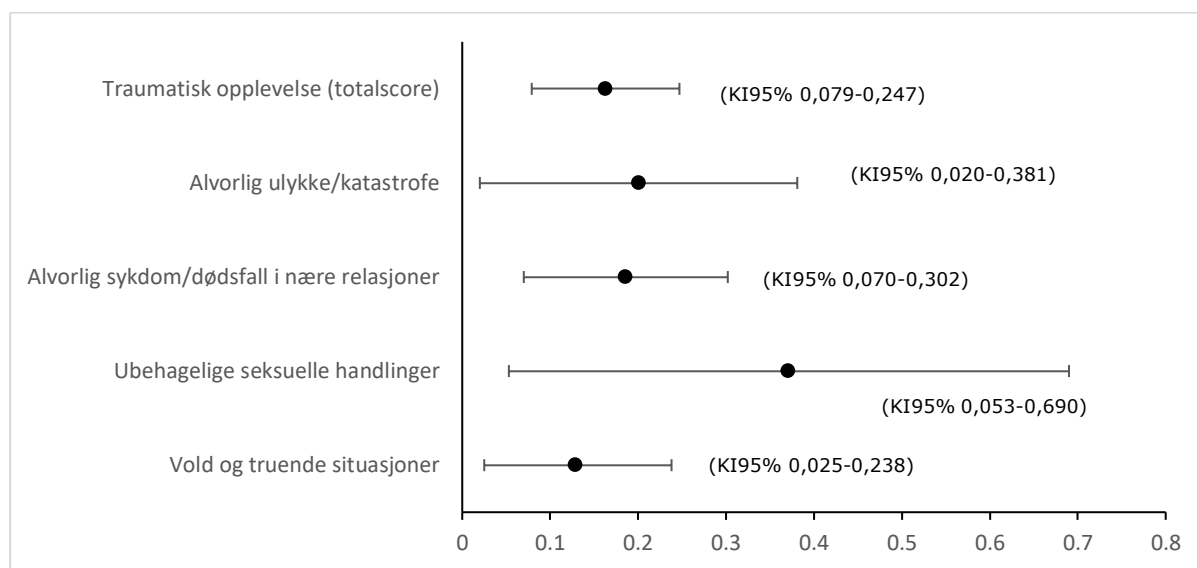
| | Modell 1* | | | Modell 2** | | |
|--|----------------|---------------|---------|----------------|---------------|---------|
| | B ¹ | (95% KI) | p-verdi | B ¹ | (95% KI) | p-verdi |
| Vold/ truende situasjoner | 0,138 | (0,034-0,243) | 0,009 | 0,129 | (0,025-0,238) | 0,017 |
| Ubehagelige seksuelle handlinger av andre | 0,376 | (0,062-0,690) | 0,019 | 0,371 | (0,053-0,690) | 0,022 |
| Alvorlig sykdom/dødsfall i nære relasjoner | 0,188 | (0,075-0,302) | 0,001 | 0,186 | (0,070-0,302) | 0,002 |
| Alvorlig ulykke/katastrofe | 0,202 | (0,024-0,379) | 0,026 | 0,201 | (0,020-0,381) | 0,029 |
| Potensielle traumatiske hendelser (totalskår) | 0,167 | (0,085-0,249) | <0,001 | 0,163 | (0,079-0,247) | <0,001 |

*Justert for kjønn og alder. **Justert for kjønn, alder og sosioøkonomisk status. ¹Ustandardisert beta.

I den lineære regresjonsanalysen hvor eksponeringen er «vold og/eller truende situasjoner», er den gjennomsnittlige allostatiske belastningsskåren estimert til å øke med 0,138 per enhet økning i «vold og truende situasjoner» når den er justert for kjønn og alder (tabell 9). Når det også justeres for sosioøkonomisk status er stigningen noe lavere på 0,129 (95% KI: 0,025-0,238). Det er likevel en statistisk signifikant lineær sammenheng mellom allostatisk belastningsskår og erfaringer med vold og truende situasjoner i begge modellene.

Når eksponeringen er «ubehagelige seksuelle handlinger av andre», er den gjennomsnittlige allostatiske skåren estimert til å øke med 0,376 per enhet økning i «ubehagelige seksuelle handlinger av andre» i modell 1, og med 0,371 i modell 2 (tabell 9). Denne analysen har et bredere 95% konfidensintervall enn de andre traumeeksponeringene (figur 5), noe som gjør resultatet mer usikkert. Det er likevel en statistisk signifikant lineær sammenheng mellom allostatisk belastningsskår og utsatt for ubehagelige seksuelle handlinger av andre.

Det foreligger en statistisk signifikant lineær sammenheng mellom allostatisk belastningsskår og «opplevd alvorlig sykdom/død i nære relasjoner» i begge modellene (tabell 9). Gjennomsnittlig allostatisk belastningsskår er estimert til å øke med 0,188 per enhet økning i opplevelse med «alvorlig sykdom/dødsfall i nære relasjoner» ved justering for alder og kjønn. Idet man tar hensyn til sosioøkonomisk status er den allostatiske belastningen estimert til å øke med 0,186 (KI 95%: 0,070-0,302).



Figur 4: Illustrasjon av sammenhengen mellom ulike traumeerfaringer og allostatisk belastning, konstruert med 25%-kvartiler. Viser ikke-standardisert beta (B) med 95% konfidensintervall for assosiasjonen mellom ulike traumeerfaringer og allostatisk belastning konstruert med kvartiler for utvalget, justert for alder, kjønn og sosioøkonomisk status (modell 2).

Til slutt er det også en statistisk signifikant lineær sammenheng mellom allostatisk belastningsskår og «utsatt for alvorlig ulykke/katastrofe». Gjennomsnittlig allostatisk belastningsskår er estimert til å øke med 0,202 per enhet økning i «utsatt for alvorlig ulykke/katastrofe» når det kun justeres for alder og kjønn (tabell 9). Når det også justeres for sosioøkonomisk status er den allostatiske belastningsskåren forventet å stige med 0,163 med et 95% konfidensintervall på 0,020-0,381.

3.4 Sensitivitetsanalyse

Hensikten med å utføre en sensitivitetsanalyse var å evaluere hvordan den konstruerte variabelen for allostatisk belastning fungerer. Det ble gjennomført identiske lineære regresjoner som i hovedanalysen

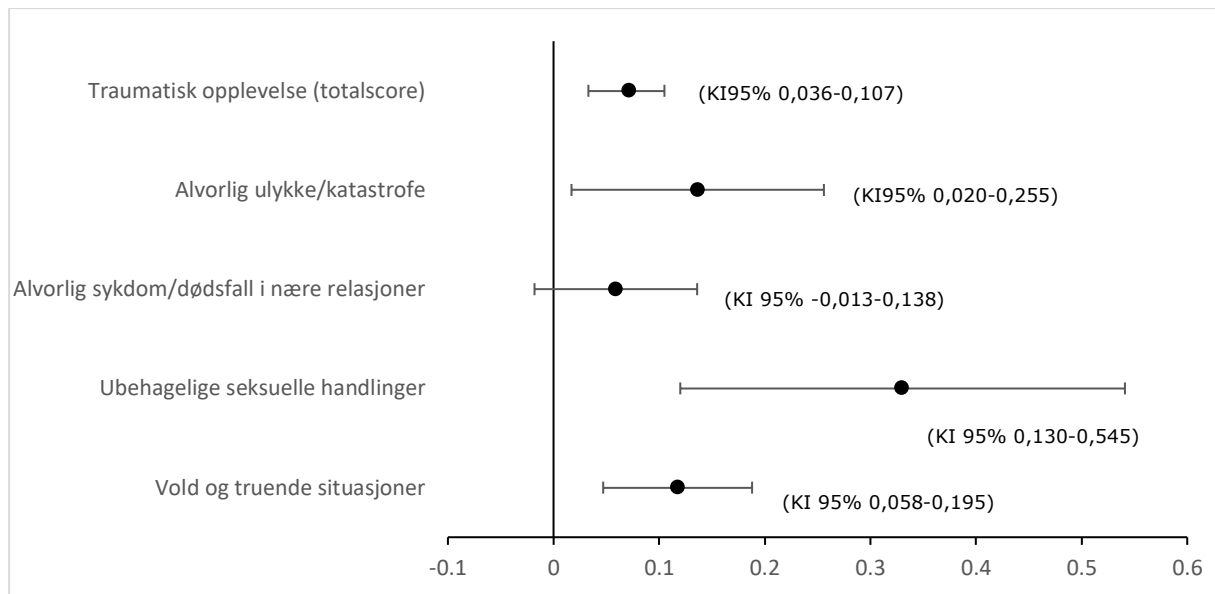
med allostatisk belastning som utfall konstruer ved hjelp av kliniske grenseverdier. I sensitivitetsanalysen (tabell 10) ble det ikke funnet en statistisk signifikant lineær sammenheng mellom «opplevd alvorlig sykdom/dødsfall i nære relasjoner» og allostatisk belastning, slik det ble funnet i hovedanalysen. For de tre andre traumekategoriene og totalskåren for potensielle traumer ble det funnet en lineær sammenheng med allostatisk belastning (tabell 10), slik som det også ble funnet i hovedanalysen.

Generelt sett er den gjennomsnittlige allostatiske belastningsskåren estimert til å øke mindre per enhet i økning for alle traumekategoriene og totalskåren for traumer i sensitivitetsanalysen, sammenlignet med hovedanalysen. Det er verdt å bemerke at gjennomsnittsverdien er lavere for den allostatiske belastningsskåren konstruert med kliniske verdier sammenlignet hvordan den er konstruert i hovedanalysen. Dette gjenspeiles i analysene.

Tabell 10: Lineær regresjon med traumer som eksponering og allostatisk belastning som utfall konstruert med kliniske grenseverdier

| | Modell 1* | | | Modell 2** | | |
|---|----------------|----------------|---------|----------------|----------------|---------|
| | B ¹ | (95% KI) | p-verdi | B ¹ | (95% KI) | p-verdi |
| Vold/ truende situasjoner | 0,127 | (0,058-0,195) | <0,001 | 0,118 | (0,047-0,188) | 0,001 |
| Ubehagelige seksuelle handlinger av andre | 0,337 | (0,130-0,545) | 0,001 | 0,330 | (0,120-0,541) | 0,002 |
| Alvorlig sykdom/dødsfall i nære relasjoner | 0,062 | (-0,013-0,138) | 0,107 | 0,059 | (-0,018-0,136) | 0,131 |
| Alvorlig ulykke/katastrofe | 0,138 | (0,020-0,255) | 0,022 | 0,137 | (0,017-0,256) | <0,001 |
| Potensielle traumatisk hendelser (totalskår) | 0,072 | (0,036-0,107) | <0,001 | 0,069 | (0,033-0,105) | <0,001 |

*Justert for kjønn og alder. **Justert for kjønn, alder og sosioøkonomisk status. ¹Ustandardisert beta.



Figur 5: Illustrasjon av sammenhengen mellom ulike traumeerfaringer og allostatisk belastning, konstruert med kliniske grenseverdier. Viser ikke-standardisert beta (B) med 95% konfidensintervall for assosiasjonen mellom ulike traumeerfaringer og allostatisk belastning konstruert med kliniske grenseverdier, justert for alder, kjønn og sosioøkonomisk status (modell 2).

4 Diskusjon

Hensikten med denne langsgående studien har vært å undersøke om det er en sammenheng mellom opplevde potensielle traumer som ung og utviklingen av en allostatisk belastning som voksen blant deltakere fra Helseundersøkelsen i Trøndelag (HUNT). Det har også blitt undersøkt om det er forskjell på hvilke typer potensielle traumer som påvirker utviklingen av allostatisk belastning, og om det eksisterer en kjønnsforskjell når det gjelder disse spørsmålene. I dette kapittelet vil funnene fra masterstudien bli diskutert opp mot tidligere forskning. Etterfulgt blir styrker og svakheter med studien diskutert, før det til slutt blir redegjort for implikasjoner for praksis og videre forskning.

4.1 Oppsummering av hovedfunn

Samlet sett rapporterte både jentene og guttene i gjennomsnitt å ha opplevd to av elleve typer potensielle traumatiske hendelser. Det var likevel en forskjell mellom hvilke typer traumeerfaringer jentene og guttene rapporterte om. Flere gutter enn jenter oppga å ha opplevd vold og truende situasjoner. Når det gjelder erfaringer knyttet til ubehagelige seksuelle handlinger av andre, var det flere jenter enn gutter som rapporterte om dette. Det samme gjaldt for kategorien som omhandlet opplevelser knyttet til alvorlig sykdom og død i nære relasjoner. Like stor andel gutter som jenter rapporterte at de hadde vært utsatt for en alvorlig katastrofe eller ulykke. Generelt sett rapporterte guttene sjeldnere om reaksjoner knyttet til de potensielle traumatiske hendelsene sammenlignet med jentene. Rett under halvparten av jentene rapporterte hyppigst at de tenkte mye på hendelsen, mens omtrent en av fire av guttene rapporterte denne reaksjonen. Det mest hyppige rapporterte spørsmålet blant guttene var at de forsøkte å unngå å snakke, tenke på eller føle noe i forbindelse med hendelsen, noe som gjaldt for litt over en fjerdedel av guttene.

Resultatene fra analysene viser at det er en lineær sammenheng mellom opplevde potensielle traumer som ung og en allostatisk belastning som voksen blant deltakere fra Ung-HUNT3 som senere har deltatt i HUNT4. Denne sammenhengen ble observert for alle de fire traumekategoriene og totalskåren for potensielle traumer, når den allostatiske belastningsskåren var konstruert ved hjelp av utvalget sine kjønns spesifikke fordelinger (grenseverdi satt ved 25% av de mest helsemessige negative). I

sensitivitetsanalysen hvor den allostatisk belastningsgrenseverdien var konstruert ved kliniske verdier ble generelt sett resultatene bekreftet. Det ble derimot ikke funnet en sammenheng mellom opplevd alvorlig sykdom og død i nære relasjoner og allostatisk belastning. Selv om det ble observert en kjønnsforskjell i rapporteringen av traumeerfaringer, ble det ikke funnet en slik forskjell i sammenhengen mellom opplevde potensielle traumer og utviklingen av allostatisk belastning.

4.2 Diskusjon av resultatene

4.2.1 Kroppslige reaksjoner som voksen på belastende barndomserfaringer

Allostatisk belastning bidrar til å forklare hvordan betydelige stresspåkjenninger, slik som traumer og belastende erfaringer fra barndommen og ungdomstiden, kan påvirke et individ kroppslig på et senere tidspunkt (McEwen, 1998). Dersom stressresponsen pågår over tid, kan den påvirke helsen negativt i form av hjerte- og karsykdommer, aldersrelaterte metabolske forstyrrelser, som for eksempel diabetes type 2 og metabolsk syndrom, kognitiv nedgang, demens og cellulær aldring (Danese & McEwen, 2012).

Resultatene fra masterstudien indikerer at barn og unge som rapporterer om opplevde potensielle traumer har en tendens til å utvikle en høyere grad av allostatisk belastning som voksen. Resultatene er i tråd med tidligere forskning (Barboza Solís et al., 2015; Carroll et al., 2013; Dich et al., 2015; Tomasdottir et al., 2015; Widom et al., 2015). En forskjell verdt å bemerke mellom nevnte studier og denne studien, er utvalget sin alder ved måletidspunktet for allostatisk belastning. De nevnte studiene har målt allostatisk belastning ved høyere gjennomsnittsalder enn 40 år, og det har tidligere blitt rapportert at allostatisk belastning øker med alderen (Taylor et al., 2019). I denne masterstudien var utvalget derimot yngre ved målingen, med en gjennomsnittsalder på 26,8 år. Ved økende alder kan verdiene på biomarkørene bli helsemessig dårligere, noe som generelt sett vil øke den allostatisk belastningsskåren og muligens forsterke sammenhengen. Likevel har det blitt funnet en sammenheng i denne studien mellom belastende barndomserfaringer og utvikling av allostatisk belastning i ungdoms- og voksen alder.

Selv om resultatene fra masterstudien er i tråd med tidligere forskning, har det blitt benyttet ulike mål på allostatisk belastning i de nevnte studiene (Barboza Solís et al., 2015; Carroll et al., 2013; Dich et al., 2015; Tomasdottir et al., 2015; Widom et al., 2015). Inkluderte biomarkører varierte i disse studiene fra 8-18, noe som kan påvirke hvilke kroppssystemer som har blitt representert (Beckie,

2012; Juster et al., 2016). Generelt skal biomarkørene som inngår i allostatisk belastning gi en indikasjon på kroppens totalbelastning som følge av langvarig stress, og representerer de kardiovaskulære-, metabolske, inflammatoriske og neuroendokrine systemene (Seeman et al., 1997). I masterstudien representerer biomarkørene kun det metabolske- og det kardiovaskulære systemet, og deler av det inflammatoriske systemet (Rodriquez et al., 2019). Resultatet fra masterstudien må derfor tolkes med forsiktighet, blant annet fordi studien ikke inkluderer biomarkører fra det neuroendokrine systemet og kun deler av det inflammatoriske systemet.

En annen sentral forskjell mellom studiene som undersøker sammenhengen mellom potensielle traumatiske hendelser og allostatisk belastning, er at potensielle traumatiske hendelser måles på ulike måter. I studien til Widom et al. (2015) ble denne informasjonen samlet gjennom offentlige rettsaker, noe som tyder på at omfanget av hendelsene har vært svært alvorlig. I studien til Dich et al. (2015) og Carroll et al. (2013) ble denne informasjon derimot samlet gjennom retrospektive spørreskjemaer, mens i studien til Barboza Solís et al. (2015) var det barnets lærere og omsorgspersoner som rapporterte om slike hendelser. I denne masterstudien har potensielle traumatiske hendelser blitt målt ved selvrapportert spørreskjema. Spørsmålene har omfattet flere forskjellige typer potensielle traumer enn de nevnte studiene. Derfor er det en utfordring å sammenligne studiens resultater knyttet til traumeeksponering, da dette måles forskjellig mellom studier og blant ulike populasjoner (Carlson et al., 2020).

4.2.2 Betydningen av typen traume for den kroppslige reaksjonen

Resultatene fra både hovedanalysen og sensitivitetsanalysen viser at barn og unge som har opplevd ubehagelige seksuelle handlinger fra andre, vold og truende situasjoner og alvorlige ulykker har en sammenheng med utvikling av allostatisk belastning som voksen. Fra resultatene fremkommer det at traumekategorien spiller en rolle på utviklingen av allostatisk belastning.

Traumekategorien «ubehagelige seksuelle hendelser fra andre» påvirker den allostatiske belastningsskåren mest. Slike hendelser kan oppleves som svært truende og overstige en personens mestringsevne, noe som kan påvirke mennesket i form av det skadelige, toksiske stresset (Shonkoff et al., 2009). Kirkengen og Næss (2021) beskriver at hendelser som kan føre til et toksisk stress kan oppstå av blant annet grensekrenkelser, mishandling og mangel på trygghet. Ut ifra denne beskrivelsen kan det tenkes at spesielt hendelser knyttet til ubehagelige seksuelle hendelser, kan forårsake et toksisk stress. Noe som igjen kan føre til en allostatisk belastning dersom kroppen ikke får hvilt og restituert

etter den stressende hendelsen (McEwen, 1998). Dette kan være en mulig forklaring til at denne traumekategorien har påvirket den allostatisk belastningen i størst grad.

Det er likevel verdt å merke seg at traumekategorien «opplevd uønskede seksuelle handlinger av andre» også har det største konfidensintervallet. Dette tyder på en større usikkerhet knyttet til resultatet. En mulig forklaring på det brede konfidensintervallet kan være relatert til at få personer har svart «ja» på dette spørsmålet. Langt flere jenter (7,5%) enn gutter (2,1%) rapporterte om opplevde ubehagelige seksuelle handlinger fra andre. Denne kjønnsforskjellen samsvarer med nasjonalt kunnskapssenter om vold og traumatisk stress (NKVTS) sin rapport om omfang av vold og overgrep i den norske befolkningen (Dale et al., 2023).

Videre viser resultatene fra masterstudien at traumekategorien som kartlegger hendelser relatert til alvorlige ulykker og katastrofer har den nest største effekten på allostatisk belastning. Deretter følger traumekategorien «alvorlig sykdom og død i nære relasjoner». Denne påvirkningen var kun statistisk signifikant i hovedanalysen, men ikke i sensitivitetsanalysen. Dette vil bli nærmere diskutert i kapittel 6.3 *Diskusjon av metode*. Kategorien som omhandler «vold og/eller truende situasjoner» påvirket den allostatisk belastningsskåren i minst grad i hovedanalysen. Hvorfor noen potensielle traumatiske hendelser påvirker den allostatisk belastningen i ulik grad, kan handle om alvorlighetsgraden av hendelsen i tillegg til individuelle egenskaper hos individet, slik som personens motstandskraft (resiliens) og sårbarhet (Danese & McEwen, 2012; McEwen, 1998). Det kan tenkes at de aktuelle traumekategoriene har påvirket deltakerne i forskjellig grad, noe som videre kommer til uttrykk i den allostatisk belastningsskåren.

Denne masterstudien har ikke hatt tilgjengelig data til å kartlegge alvorlighetsgraden av hver enkel traumekategori. Likevel har vi fått en indikasjon på generell basis hvilke umiddelbare reaksjoner de potensielle traumatiske hendelsene medførte for deltakerne. Rett under halvparten av de jentene som rapporterte å ha opplevd et potensielt traume, rapporterte at de fortsatt tenkte mye på det som skjedde. Mens litt under en tredjedel av guttene rapporterte om dette. Samlet sett indikerer dette at de potensielle traumene for mange ikke oppleves spesielt dramatiske, men likevel er det også en stor andel som har reaksjoner knyttet til dette. Dersom det hadde vært tilgjengelig data for å inndele hver traumekategori mot de ulike tilleggsspørsmålene, kunne vi fått en bedre indikasjon på hvordan disse potensielle traumene opplevdes for deltakerne.

4.2.3 Kompleksiteten ved sammenhengen mellom traumer og allostatisk belastning

I oversiktstudien til Guidi et al. (2021) ble det vist en tydelig sammenheng mellom belastende barndomsopplevelser og allostatisk belastning. Kun én av de inkluderte studiene kunne ikke fastslå denne sammenhengen (Turner et al., 2016). Selv om resultatene fra masterstudien også viser en lineær sammenheng mellom opplevde potensielle traumer og allostatisk belastning, er det viktig å understreke at denne sammenhengen ikke er universell. Dersom mennesket får tid til å restituere seg og håndtere påkjenningen, kan kroppen unngå å bli påvirket kroppslig i form av allostatisk belastning (McEwen, 1998). Dette avhenger blant annet av personens motstandskraft (resiliens) og sårbarhet (Danese & McEwen, 2012; McEwen, 1998). Dessuten er det tidligere vist at støttende og kjærlige relasjoner gjennom barndommen kan redusere den allostatiske belastningen som voksen (Carroll et al., 2013; Horan & Widom, 2015). Det er videre blitt funnet at emosjonell og instrumentell støtte i barndommen er assosiert med lavere allostatisk belastning i voksen alder, også når det blir justert for sosioøkonomisk status, rapporteringsfeil, diabetes og hjerte- og karsykdommer (Slopen et al., 2016).

Andre faktorer enn potensielle barndomstraumer kan også påvirke den allostatiske belastningen. I tillegg til stressfylte hendelser slik som traumer, påvirkes også den allostatiske belastningen av menneskelig atferd som i seg selv øker stressbelastningen (McEwen, 1998). Dette gjelder for eksempel røyking, kosthold, alkoholforbruk og mengde av mosjon (McEwen, 1998). Det er dokumentert at barn som har opplevd belastende barndomserfaringer, har økt sannsynlighet for å ha et usunt kosthold, drikke alkohol, røyke og ha dårligere psykisk helse som voksen (Bellis et al., 2017). Slike faktorer kan videre påvirke verdiene på biomarkørene som inngår i skåren for allostatisk belastning. Denne studien har ikke justert for dette i henhold til kriteriene for justering for konfunderende variabler etter DAGs (Tennant et al., 2021).

Resultatene fra analysene viser at sosioøkonomisk status har en økt effekt på sammenhengen mellom opplevde potensielle traumer og utviklingen av allostatisk belastning. Dette funnet stemmer overens med tidligere forskningsfunn presentert i oversiktsartikkelen til Guidi et al. (2022). Artikkelen viser til ni artikler som viser at lav sosioøkonomisk status og fattigdom i barndommen er assosiert med høyere allostatisk belastning i voksen alder. Dette bekreftes videre av seks andre artikler fra oversiktsartikkelen, som viser til at høy sosioøkonomisk status bidra til lavere allostatisk belastning (Guidi et al., 2021). Resultater fra denne masterstudien viser at det var spesielt traumekategorien «vold og truende situasjoner» som hadde en økt effekt på allostatisk belastning før justering for sosioøkonomisk status.

Oppsummert viser resultatene fra masterstudien at det er en lineær sammenheng mellom opplevde potensielle traumer som ung og en allostatisk belastning som voksen blant deltakere fra Ung-HUNT3 som senere har deltatt i HUNT4. Denne sammenhengen stemmer overens med tidligere forskningsfunn (Barboza Solís et al., 2015; Carroll et al., 2013; Dich et al., 2015; Tomasdottir et al., 2015; Widom et al., 2015). Selv om masterstudien har funnet en sammenheng mellom dette, må funnene tolkes med forsiktighet. Dette blir diskutert nærmere i neste delkapittel 4.3 *Studiens styrker og svakheter*.

4.3 Studiens styrker og svakheter

4.3.1 Validitet og reliabilitet

Studiens validitet og reliabilitet er vesentlig for å kunne avgjøre om resultatene kan generaliseres tilbake til populasjonen eller til andre populasjoner. Validitet referer til om måleinstrumentene måler det vi ønsker å kartlegge, mens reliabilitet er et uttrykk for om måleresultatet gir like målinger ved gjentatte målinger (Nielsen et al., 2021, s. 284). I denne studien har det vært spesielt viktig å opprettholde en høy validitet og reliabilitet i forbindelse med måling av potensielle traumatiske hendelser og allostatisk belastning for å kunne gjennomføre i størst mulig grad korrekte statistiske analyser og få pålitelige resultater.

Potensielle traumatiske hendelser

Traumespørsmålene (*Interpersonal violence brief lifetime trauma*) som er brukt i studien er utviklet fra validerte instrumenter. De er utformet i samsvar med UCLA PTSD Reaction Index og tilpasset norske forhold (Steinberg et al., 2007). Selv om traumespørsmålene baserer seg på validerte spørsmål, kan det likevel være feilkilder knyttet til hvordan det har blitt målt i Ung-HUNT3. Blant annet kan deltakerne ha tolket spørsmålene ulikt, til tross for at de får stilt de samme spørsmålene med samme svaralternativer. Alternativt kunne oppfattelsen av spørsmålene blitt korrigeret i et intervju og ellers i en kvalitativ undersøkelse. Samtidig kan det være en styrke i denne studien å kartlegge den individuelle personen sin opplevelse av en traumatisk hendelse. Det er nettopp den individuelle stressrespons som er interessant å måle i utviklingen av en allostatisk belastning (McEwen, 1998). Derfor anses de selvrapporterte traumespørsmålene som gyldige for studien sitt formål.

I studien har det blitt benyttet fire ulike traumekategorier i tillegg til en totalskår for traumene. De forhåndsbestemte traumespørsmålene kan gjøre det utfordrende å fange opp eventuelt andre typer traumer deltakerne har opplevd. Derimot kan det generelle spørsmålet «*Har du opplevd noe annet som var veldig skremmende, farlig eller voldelig?*», eventuelt bidra til å fange opp andre traumer som deltakerne har opplevd. Spørsmålet ble kategorisert sammen med spørsmål som omhandler vold og truende situasjoner etter PCA-analysen. Det kan derimot diskuteres om spørsmålet burde vært i en egen kategori i analysene. Likevel anses denne grupperingen som gyldig, da den baserer seg på den statistiske PCA-metoden som har til hensikt å redusere dimensjonaliteten samtidig som den bevarer variabiliteten i datasettet (Jolliffe & Cadima, 2016). Det er også viktig å nevne at traumespørsmålet «*Fått smertefull behandling på sykehus*» ikke oppfylte kravet for gruppering etter PCA-analysen. Dette spørsmålet har derfor blitt utelatt i inndelingen av underkategorier av potensielle traumer, men har blitt beholdt i totalskåren for de potensielle traumene.

Allostatisk belastning

En utfordring knyttet til allostatisk belastning, er mangfoldet av metoder som brukes for å måle fenomenet (Beckie, 2012; Juster et al., 2016). I denne studien har allostatisk belastning blitt målt ved hjelp av ti ulike biologiske markører som representerer det metabolske-, det kardiovaskulære og deler av det inflammatoriske systemet (Rodriquez et al., 2019). Det representerer derimot ikke det nevroendokrine systemet som også er vesentlig i allostatisk belastning, noe som kan påvirke validiteten til målingen. Ideelt sett burde studien inkludert flere biologiske markører for å gi et mer korrekt bilde av den totale allostatiske belastningen (Juster et al., 2010). En styrke med målingen av allostatisk belastning er derimot at opplært helsepersonell utførte de kliniske målingene, noe som kan bidra til å minimere systematiske feil i datainnsamlingen (Åsvold et al., 2023).

Et annet aspekt å trekke frem i forbindelse med allostatisk belastning, er hvordan denne variabelen ble konstruert i forbindelse med de statistiske analysene. I hovedanalysen ble allostatisk belastning konstruert ved å bruke de øverste 25%-verdiene i kvartilene til utvalget (nederste 25% verdiene for HDL-kolesterol) for ti biologiske parametere. I HUNT4 har utvalget vært relativt ungt (26-32 år), noe som har gjenspeilet i helsegunstige verdier i 25%-kvartilene. Dette kan ha forårsaket at flere av deltakerne med «friske» verdier har blitt tildelt poeng i den allostatiske belastningsskåren, og fått en kunstig høy allostatisk belastning.

Alternativt kan allostatisk belastning konstrueres ved å anvende kliniske grenseverdier, slik det ble benyttet i sensitivitetsanalysen (Juster et al., 2016). Færre deltakere ble da tildelt poeng i den

allostatisk belastningsskåren, noe som gjenspeiles i analysene. Resultatene fra sensitivitetsanalysen indikerer en lavere lineær sammenheng ved bruk av kliniske grenseverdier på alle traumekategoriene og totalskåren for traumer. Likevel ble det sett en signifikant forskjell i både sensitivitetsanalysen og hovedanalysen mellom opplevde potensielle traumer og senere allostatisk belastning. I tillegg var retningen på assosiasjonene stort sett i samsvar. Unntaksvis ble det ikke observert en signifikant forskjell i sensitivitetsanalysen blant unge som rapporterte om alvorlig sykdom/dødsfall i nære relasjoner. Siden det har blitt funnet ulike resultater etter hvilken metode vi måler allostatisk belastning på, understreker dette viktigheten av å vurdere ulike metoder når dette skal måles.

Det ble ikke gjort egne analyser for menn og kvinner i denne studien. Det blir dermed vanskelig å sammenligne resultatet med andre studier som har stratifisert på kjønn. Blant annet viser en studie at menn som hadde opplevd to eller flere stressfylte hendelser som barn utviklet en allostatisk belastning, mens det hos kvinnene ikke ble funnet en sammenheng (Dich et al., 2015). Det kan derfor være hensiktsmessig å vurdere om det i denne studien også burde vært utført en stratifisering på kjønn i analysene, uavhengig av om interaksjonsleddet for kjønn var signifikant eller ikke.

Lineære regresjonsanalyser

I den analytiske statistikken ble det benyttet lineær regresjon, og det er flere forhold rundt de lineære regresjonene som bør nevnes. For det første viste hoved- og sensitivitetsanalysen ulike resultater. Det ble spesielt synlig da traumekategorien «opplevd død og alvorlig sykdom i nære relasjoner» ikke påvirket den allostatisk belastningen i sensitivitetsanalysen. Sensitivitetsanalysen viste ikke en signifikant lineær sammenheng innen denne kategorien, noe derimot hovedanalysen viste. Fra den deskriptive statistikken ser vi at det er denne traumekategorien flest ungdommer rapporterte «ja» på. Den høye andelen som har rapportert «ja» vil påvirke traumeskåren i form av at denne mulig blir kunstig høy. Videre er den allostatisk belastningsskåren høyere når den er konstruert med 25%-kvartiler enn satt ved de kliniske grenseverdiene. Dette betyr at det i førstnevnte er en større andel som vil få en høyere allostatisk belastningsskår.

For det andre har det blitt undersøkt om forutsetningene for å bruke lineær regresjon var oppfylt. I den forbindelse ble det funnet at residualene til modellene ikke var normalfordelt. Siden forutsetningen gjelder små utvalg, ble det derfor likevel mulig å anvende lineær regresjon da utvalget er å anse som stort (Johannessen & Tufte, 2022, s. 116). Selv om residualene ikke følger en normalfordeling, vil dette sannsynligvis ikke endre konklusjonene basert på p-verdiene og konfidensintervallene. Likevel er det en utfordring at store utvalg også kan føre til lave p-verdier og smale konfidensintervall, selv om

effektstørrelsen ikke er stor. I masterstudien ser vi derimot at effektstørrelsene har vist en relevant økning sammenlignet med rekkevidden på den allostatisk belastningsskåren som har gått fra null til ti. Likevel er det verdt å stille spørsmålet om denne effekten er klinisk relevant for populasjonen. Det vil nødvendigvis ikke gjenspeiles i sykdom og redusert helse, selv om deltakerne får en høyere allostatisk belastning enn gjennomsnittet. Dette kommer spesielt til syne ved at flere av deltakerne som hadde «friske» verdier ble tildelt poeng i den allostatisk belastningsskåren.

Det ble også sett at histogrammet for residualene indikerte at dataene var skeivfordelt mot høye verdier. Dermed ville en lineær regresjon med log-transformerte data for allostatisk belastning gi en bedre tilnærming til normalfordeling. Likevel har det ikke blitt benyttet log-transformasjon i masterstudien, noe som eventuelt kan ha svekket den statistiske styrken til regresjonsmodellene. Bakgrunnen for valget var å ha et tolkbart resultat, men funnene fra studien bør tolkes med noe forsiktighet grunnet dette.

For det tredje er det også nødvendig å vurdere hvordan konfunderende variabler potensielt påvirker sammenhengen mellom opplevde traumer og allostatisk belastning i de lineære regresjonsmodellene. I studien har det blitt justert for kjønn, alder og sosioøkonomisk status etter DAGs for å minimere påvirkningen av disse faktorene på resultatene (Tennant et al., 2021). Etter DAGs ble det ikke funnet flere faktorer som vil påvirke om du faktisk opplever en traumatisk hendelse. Likevel kan det eksistere andre faktorer som påvirker resultatet, og som det ikke har blitt redegjort for.

Til slutt kan det medierende variabler, som for eksempel livsstil, også påvirke den allostatisk belastning (McEwen, 1998). I tillegg har det heller ikke blitt tatt høyde for medisinbruk som påvirker blodtrykket, puls, kolesterol-nivået og glukosenivået. Dette vil likevel ikke kunne påvirke om et menneske faktisk opplever et traume i ungdomstiden, noe som er en forutsetning for at det er en konfunderende faktor ved DAGs (Tennant et al., 2021). Et alternativt kunne være å utføre en medieringsanalyse. Det er derfor viktig å være oppmerksom på flere konfunderende og medierende faktorer, og ytterligere forskning kan være nødvendig for bedre forstå mekanismen mellom variablene som er involvert.

4.3.2 Generaliserbarhet

En styrke ved studien er at deltakerne i HUNT i stor grad er representativ for den norske befolkningen (Holmen et al., 2014; Åsvold et al., 2023). Det er blant annet på bakgrunn av økonomi, tilknytning til industri, geografi, aldersfordeling, yrkesstatus, forekomsten av sykdommer og dødelighet. Derfor har HUNT vært godt egnet for langsgående studier (Holmen et al., 2014; Åsvold et al., 2023). Likevel er det flere forhold rundt utvalget som kan påvirke generaliserbarheten av resultatet fra studien.

Mangelen på store byer og lav innvandring påvirker generaliserbarheten tilbake til befolkningen (Holmen et al., 2014; Åsvold et al., 2023). En lignende studie som Ung-HUNT har blitt gjennomført i Trondheim, og den indikerte at Ung-HUNT-dataene likevel kan være generaliserbare også til større byer (Holmen et al., 2014). En styrke med masterstudien er at det store utvalget og den høye deltakelsen bidrar til å redusere seleksjonsbias.

Masterstudien har benyttet et prospektiv studiedesign, noe som gir muligheten til å vurdere årsakssammenhenger mellom eksponering og utfall. Det er likevel verdt å bemerke at nøyaktig tidspunkt for traumeeksponeringen kan ha skjedd fra deltakerne ble født og frem til tidspunktet for deltakelse i Ung-HUNT3. I tillegg kan deltakerne ha blitt eksponert for et traume etter deltakelse i Ung-HUNT3 som vi da ikke har hatt anledning til å fange opp. Dette kan derfor påvirke rapportering og virkning av traumene, noe som kan føre til en feil estimering av den sanne assosiasjonen. Likevel blir det ansett som en styrke at ungdommene rapporterer om slike hendelser i barndommen og nåtiden, fremfor som voksen å tilbakekalle minner om traumer skjedd i barndommen.

En svakhet ved det prospektive studiedesignet, er at flere deltakere har falt fra underveis. Antallet deltakere ble redusert fra 8199 til 2293 fra Ung-HUNT3 til HUNT4 (Holmen et al., 2014; Åsvold et al., 2023). I denne masterstudien har utvalget blitt ytterligere redusert for å ha gyldige data til de lineære regresjonsanalysene. Deltakerne som ikke hadde målinger på de variablene som inngikk i den allostatisk belastningsvariabelen og som ikke besvarte ett eller flere av traumespørsmålene, ble selektert bort. Videre er det verdt å vurdere om deltakerne som har opplevd potensielle traumatiske hendelser, kan utgjøre en sårbar gruppe. Det er heller ikke kjent om noen av deltakerne har valgt å unngå å rapportere om slike hendelser. Dette kan ha påvirket generaliserbarheten av resultatene og bidra til at utvalget ikke er representativt, blant annet ved at enkelte grupper kan ha unnlatt å delta på undersøkelsen.

I forbindelse med HUNT3 ble det gjennomført en studie som undersøkte helsetilstanden blant ikke-deltakere (Langhammer et al., 2012). I studien til Langhammer et al. (2012) ble det vist at blant ikke-deltakere var det en høyere forekomst av diabetes, hjerte- og karsykdommer og psykiske lidelser. Dersom slike forskjeller mellom deltakere og ikke-deltakere også er gjeldende for utvalget i HUNT4, kan dette ha bidratt til å undervurdere den sanne assosiasjonen mellom opplevde potensielle traumer og utviklingen av allostatisk belastning. Spesielt med tanke på at allostatisk belastning er konstruert med biologiske markører som også måler andelen med diabetes (HbA1c) og risikofaktorer knyttet til hjerte- og karsykdommer (HbA1c, HDL-kolesterol, kolesterol, systolisk- og diastolisk blodtrykk, KMI, midje-hofte-ratio) (McEwen, 2015). Det er derfor viktig å ta hensyn til denne potensielle skjevheten i deltakerutvalget når resultatet fra masterstudien skal tolkes.

Gruppen med ikke-deltakere hadde også en lavere sosioøkonomisk status og høyere dødelighet sammenlignet med dem som deltok i HUNT3 (Langhammer et al., 2012). I denne masterstudien har det blitt observert at sosioøkonomisk status har en innvirkning på allostatisk belastning. Dersom disse forskjellene også er gjeldende for deltakere i HUNT4, kan dette potensielt påvirke generaliserbarheten fra masterstudien sine resultater tilbake til populasjonen. En annen begrensning med studien er den lave svarprosenten blant ungdom som ikke gikk på skole fra Ung-HUNT3. Forekomsten av risikofylt helseatferd og helseproblemer kan derfor være undervurdert (Holmen et al., 2014). I kohortprofilen for Ung-HUNT3 påpeker Holmen et al. (2014) at på grunn av den lave deltakelsen blant ungdommer som ikke gikk på skole, er ikke Ung-HUNT-dataene representative for denne gruppen. Derfor må resultatene fra denne masterstudien tolkes med forsiktighet ovenfor personer som har falt utenfor skolen.

4.4 Implikasjoner for praksis og videre forskning

En hensikt med å bruke begrepet allostatisk belastning er for å gi innsikt i hvordan stressfylte opplevelser kan medføre uheldige konsekvenser for den fysiske helsen (McEwen, 1998). Ved å forstå den fysiologiske responsen på stress, kan helsepersonell være med å veilede pasienter med å utvikle gode mestringsstrategier i møte med utfordringer i livet (McEwen, 1998). Potensielle traumatiske hendelser påvirker først og fremst enkeltindividene som opplever hendelsen. Samtidig viser studier til at hele samfunnet påvirkes av dette i tap av arbeidskraft, sykdom og død (Bellis et al., 2019; Felitti et al., 1998). I denne masterstudien rapporterte en høy andel av utvalget at de hadde opplevd en form for potensielle traumatiske hendelser. Når vi ser på den hyppige rapporteringen av potensielle traumer, understreker dette betydningen av å iverksette forebyggende tiltak. Spesielt med tanke på at

resultatene fra denne studien viser en lineær sammenheng mellom opplevde potensielle traumer i barndommen og en allostatisk belastning 11 år senere.

Økende bekreftende kunnskap om denne sammenhengen viser viktigheten av å avdekke og forebygge traumer i tidlig alder. I dette arbeidet har helsestasjon- og skolehelsetjenesten en sentral oppgave (Forskrift om helsestasjons- og skolehelsetjenesten, 2018, § 1). I regjeringen sin opptrappingsplan for psykisk helse fremkommer det at tiltak som styrker strukturene rundt barn, blant annet ved hjelp av styrket helsestasjons- og skolehelsetjeneste, og foreldrestøtte, er tiltak som kan bidra til å forebygge at vold og overgrep forekommer (St.meld.nr.23 (2023-2033), 2023, s. 63).

Ved å belyse de kroppslige konsekvensene potensielle traumatiske hendelser kan gi på fremtidige liv, understreker dette behovet for trygge og gode samfunnsstrukturer rundt barn og unge. Helsepsykiatere, men også beslutningstakerne i samfunnet, må være i stand til å tilrettelegge for trygge og gode oppvekstmiljø. I tillegg understreker resultatene betydningen av at helsepsykiatertjenesten må være bevisst på tidlige tegn på belastende erfaringer i møte med barnet og omsorgspersonene. Betydningen av en trygg barn-foreldre-relasjon er også essensielt på mange områder, og forskning viser at dette kan bidra til å redusere den allostatiske belastningen (Carroll et al., 2013; Horan & Widom, 2015). I lys av dette har helsestasjon- og skolehelsetjenesten en unik mulighet for å veilede barnets omsorgspersoner om et godt samspill, som bidrar til å fremme en trygg tilknytning mellom barn og foreldre (Helsedirektoratet, 2017).

Fremtidig forskning bør utforske masterstudiens funn ytterligere. Denne studien har ikke undersøkt hvilke tiltak som reduserer den allostatiske belastningen, noe som videre forskning kan være med å avdekke. Videre forskning bør også problematisere faktorer som ikke er tilstrekkelig vurdert i denne oppgaven. Dette inkluderer blant annet forutsetningene til de lineære regresjonsmodellene, og vurdere andre analysemetoder. Videre forskning kan også undersøke om det eksisterer kjønnsforskjell i denne sammenhengen blant deltakere fra Ung-HUNT3 som senere har deltatt i HUNT4. Det vil også være aktuelt å undersøke hvordan andre medierende variabler påvirker denne sammenhengen. En mer omfattende analyse av disse aspektene vil bidra til en dypere forståelsen av den komplekse sammenhengen mellom traumatiske hendelser og utviklingen av allostatisk belastning.

5 Konklusjon

Masterstudien har undersøkt hvordan potensielle traumatiske hendelser i barndommen kan påvirke individet kroppslig som voksen gjennom utviklingen av allostatiske belastning. Data fra Helseundersøkelsen i Trøndelag har blitt benyttet i den forbindelse i en langsgående studie. Masterstudiens funn har bekreftet tidligere forskning som gir støtte til hypotesen om at opplevde traumer i barndommen kan føre til en allostatisk belastning senere i livet. Det ble ikke funnet en kjønnsforskjell i denne sammenhengen.

Funnene belyser viktigheten av å tidlig avdekke traumatiske hendelser hos barn og unge for å kunne forebygge senere helserelevante utfordringer som voksne. Hvilket traume et individ opplever, har også vist seg å påvirke den allostatiske belastningen i varierende styrke. Hendelser som omhandlet seksuelle krenkelser, ga den største påvirkningen på allostatisk belastning i denne masterstudien. Ved å forsøke å avverge og avdekke traumer tidlig, kan helsepersonell og beslutningstakere bidra til å redusere den langvarige belastningen på kroppen som et traume kan medføre. Samlet sett bidrar funnene i masterstudien til økt innsikt i kompleksiteten mellom opplevde traumer og påvirkningen på helsen senere i livet.

Referanser

- Agorastos, A., Pervanidou, P., Chrousos, G. P., & Baker, D. G. (2019). Developmental Trajectories of Early Life Stress and Trauma: A Narrative Review on Neurobiological Aspects Beyond Stress System Dysregulation. *Frontiers in Psychiatry, 10*, 118. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00118>
- Barboza Solís, C., Kelly-Irving, M., Fantin, R., Darnaudéry, M., Torrisani, J., Lang, T., & Delpierre, C. (2015). Adverse childhood experiences and physiological wear-and-tear in midlife: Findings from the 1958 British birth cohort. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 112*(7). <https://doi.org/10.1073/pnas.1417325112>
- Beckie, T. M. (2012). A Systematic Review of Allostatic Load, Health, and Health Disparities. *Biological Research For Nursing, 14*(4), 311–346. <https://doi.org/10.1177/1099800412455688>
- Bellis, M. A., Hardcastle, K., Ford, K., Hughes, K., Ashton, K., Quigg, Z., & Butler, N. (2017). Does continuous trusted adult support in childhood impart life-course resilience against adverse childhood experiences—A retrospective study on adult health-harming behaviours and mental well-being. *BMC Psychiatry, 17*(1), 110. <https://doi.org/10.1186/s12888-017-1260-z>
- Bellis, M. A., Hughes, K., Ford, K., Ramos Rodriguez, G., Sethi, D., & Passmore, J. (2019). Life course health consequences and associated annual costs of adverse childhood experiences across Europe and North America: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet. Public Health, 4*(10), e517–e528. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(19\)30145-8](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(19)30145-8)
- Carlson, J. S., Yohannan, J., Darr, C. L., Turley, M. R., Larez, N. A., & Perfect, M. M. (2020). Prevalence of adverse childhood experiences in school-aged youth: A

systematic review (1990–2015). *International Journal of School & Educational Psychology*, 8(sup1), 2–23.
<https://doi.org/10.1080/21683603.2018.1548397>

Carroll, J. E., Gruenewald, T. L., Taylor, S. E., Janicki-Deverts, D., Matthews, K. A., & Seeman, T. E. (2013). Childhood abuse, parental warmth, and adult multisystem biological risk in the Coronary Artery Risk Development in Young Adults study. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(42), 17149–17153. <https://doi.org/10.1073/pnas.1315458110>

Dale, M. T. G., Aakvaag, H. F., Strøm, I. F., Augusti, E.-M., & Skauge, A. D. (2023). *Omfang av vold og overgrep i den norske befolkningen* (1). Nasjonalt kunnskapssenter om vold og traumatisk stress (NKVTS).
https://www.nkvts.no/content/uploads/2023/03/NKVTS_Rapport_1_2_3_Omfang_vold_overgrep.pdf

Danese, A., & McEwen, B. S. (2012). Adverse childhood experiences, allostasis, allostatic load, and age-related disease. *Physiology & Behavior*, 106(1), 29–39.
<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2011.08.019>

Dich, N., Hansen, Å. M., Avlund, K., Lund, R., Mortensen, E. L., Bruunsgaard, H., & Rod, N. H. (2015). Early life adversity potentiates the effects of later life stress on cumulative physiological dysregulation. *Anxiety, Stress, & Coping*, 28(4), 372–390. <https://doi.org/10.1080/10615806.2014.969720>

Felitti, V. J., Anda, R. F., Nordenberg, D., Williamson, D. F., Spitz, A. M., Edwards, V., Koss, M. P., & Marks, J. S. (1998). Relationship of Childhood Abuse and Household Dysfunction to Many of the Leading Causes of Death in Adults: The Adverse Childhood Experiences (ACE) Study. *American Journal of Preventive Medicine*, 14(4), 245–258.
[https://doi.org/10.1016/S0749-3797\(98\)00017-8](https://doi.org/10.1016/S0749-3797(98)00017-8)

Forskrift om helsestasjons- og skolehelsetjenesten. (2018). *Forskrift om kommunens helsefremmende og forebyggende arbeid i helsestasjons- og skolehelsetjenesten*. (FOR-2018-10-19-1584). Lovdata.no.
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2018-10-19-1584>

- Getz, L., Kirkengen, A. L., & Ulvestad, E. (2011). Menneskets biologi – mettet med erfaring. *Tidsskrift for Den norske legeforening*.
<https://tidsskriftet.no/2011/04/originalartikkel/menneskets-biologi-mettet-med-erfaring>
- Guidi, J., Lucente, M., Sonino, N., & Fava, G. A. (2021). Allostatic Load and Its Impact on Health: A Systematic Review. *Psychotherapy and Psychosomatics*, *90*(1), 11–27. <https://doi.org/10.1159/000510696>
- Helsedirektoratet. (2016). *Psykososiale tiltak ved kriser, ulykker og katastrofer (Mestring, samhörighet og håp)*.
<https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/psykososiale-tiltak-ved-kriser-ulykker-og-katastrofer/innledning-og-begrepsbruk/begrepsbruk>
- Helsedirektoratet. (2017). *Nasjonal faglig retningslinje for det helsefremmende og forebyggende arbeidet i helsestasjon, skolehelsetjenesten og helsestasjon for ungdom*.
<https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/helsestasjons-og-skolehelsetjenesten/helsestasjon-05-ar>
- Helseforskningsloven. (2008). *Lov om medisinsk og helsefaglig forskning*. (LOV-2020-12-04-133)
Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-20-44>
- Holmen, T. L., Bratberg, G., Krokstad, S., Langhammer, A., Hveem, K., Midthjell, K., Heggland, J., & Holmen, J. (2014). Cohort profile of the Young-HUNT Study, Norway: A population-based study of adolescents. *International Journal of Epidemiology*, *43*(2), 536–544.
<https://doi.org/10.1093/ije/dys232>
- Horan, J. M., & Widom, C. S. (2015). From Childhood Maltreatment to Allostatic Load in Adulthood: The Role of Social Support. *Child Maltreatment*, *20*(4), 229–239.
<https://doi.org/10.1177/1077559515597063>
- Hughes, K., Bellis, M. A., Hardcastle, K. A., Sethi, D., Butchart, A., Mikton, C., Jones, L., & Dunne, M. P. (2017). The effect of multiple adverse childhood experiences on health: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet. Public Health*, *2*(8), e356–e366. <https://doi.org/10.1016/S2468->

- Johannessen, A., & Tufte, P. A. (2022). *Introduksjon til IBM SPSS statistics* (Femte utgave.). Abstrakt forlag.
[https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:999920314821102202"](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)
- Johnsgaard, N. (2024). Traume. I *Store medisinske leksikon*. <https://sml.snl.no/traume>
- Jolliffe, I. T., & Cadima, J. (2016). Principal component analysis: A review and recent developments. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 374(2065), 20150202.
<https://doi.org/10.1098/rsta.2015.0202>
- Juster, R.-P., McEwen, B. S., & Lupien, S. J. (2010). Allostatic load biomarkers of chronic stress and impact on health and cognition. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35(1), 2–16.
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2009.10.002>
- Juster, R.-P., Russell, J. J., Almeida, D., & Picard, M. (2016). Allostatic load and comorbidities: A mitochondrial, epigenetic, and evolutionary perspective. *Development and Psychopathology*, 28(4pt1), 1117–1146.
<https://doi.org/10.1017/S0954579416000730>
- Kennair, L. E. O. (2023). Fight-or-flight-responsen. I *Store norske leksikon*. <https://snl.no/fight-or-flight-responsen>
- Kirkengen, A. L., & Næss, A. B. (2021). *Hvordan krenkede barn blir syke voksne* (4. utgave.). Universitetsforlaget.
[https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:999920137998202202"&mediatype=bøker](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)
- Krokstad, S., Langhammer, A., Hveem, K., Holmen, T., Midthjell, K., Stene, T., Bratberg, G., Heggland, J., & Holmen, J. (2013). Cohort Profile: The HUNT Study, Norway. *International Journal of Epidemiology*, 42(4), 968–977.
<https://doi.org/10.1093/ije/dys095>

- Langhammer, A., Krokstad, S., Romundstad, P., Heggland, J., & Holmen, J. (2012). The HUNT study: Participation is associated with survival and depends on socioeconomic status, diseases and symptoms. *BMC Medical Research Methodology*, *12*, 143. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-12-143>
- McEwen, B. (1998). Protective and Damaging Effects of Stress Mediators. *New England Journal of Medicine*, *338*(3), 171–179. <https://doi.org/10.1056/NEJM199801153380307>
- McEwen, B. (2015). Biomarkers for assessing population and individual health and disease related to stress and adaptation. *Metabolism: Clinical and Experimental*, *64*(3 Suppl 1), S2–S10. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2014.10.029>
- Nielsen, D., Hjørnholm, T. Q., & Hansen, T. K. (2021). *Oppgaveskriving og metode i helse- og sosialfag* (1. utgave.). Fagbokforlaget. [https://www.nb.no/search?q=oaiid:"oai:nb.bibsys.no:999920152502602202"&mediatype=bøker](https://www.nb.no/search?q=oaiid:)
- Otterholt, E., & Jacobsen, H. B. (2023). Stressresponsen. I *Store norske leksikon*. <https://snl.no/stressresponsen>
- Petrovic, D., Pivin, E., Ponte, B., Dhayat, N., Pruijm, M., Ehret, G., Ackermann, D., Guessous, I., Younes, S. E., Pechère-Bertschi, A., Vogt, B., Mohaupt, M., Martin, P.-Y., Paccaud, F., Burnier, M., Bochud, M., & Stringhini, S. (2016). Sociodemographic, behavioral and genetic determinants of allostatic load in a Swiss population-based study. *Psychoneuroendocrinology*, *67*, 76–85. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2016.02.003>
- Portney, L. G. (2020). *Foundations of Clinical Research: Applications to Evidence-Based Practice* (4th ed., 4). McGraw-Hill Education LLC.
- Rangul, V., Holmen, T. L., Langhammer, A., Ingul, J. M., Pape, K., Fenstad, J. S., & Kvaløy, K. (2024). Cohort Profile Update: The Young-HUNT Study, Norway. *International Journal of Epidemiology*, *53*(1), dyae013. <https://doi.org/10.1093/ije/dyae013>

- Rodriquez, E. J., Kim, E. N., Sumner, A. E., Nápoles, A. M., & Pérez-Stable, E. J. (2019). Allostatic Load: Importance, Markers, and Score Determination in Minority and Disparity Populations. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 96(Suppl 1), 3–11.
<https://doi.org/10.1007/s11524-019-00345-5>
- Rothman, K. J. (2012). *Epidemiology: An introduction* (2nd ed.). University Press.
- Seeman, T. E., Singer, B. H., Rowe, J. W., Horwitz, R. I., & McEwen, B. S. (1997). Price of adaptation—Allostatic load and its health consequences. MacArthur studies of successful aging. *Archives of Internal Medicine*, 157(19), 2259–2268.
- Shonkoff, J. P., Boyce, W. T., & McEwen, B. S. (2009). Neuroscience, molecular biology, and the childhood roots of health disparities: Building a new framework for health promotion and disease prevention. *JAMA*, 301(21), 2252–2259.
<https://doi.org/10.1001/jama.2009.754>
- Slopen, N., Chen, Y., Priest, N., Albert, M. A., & Williams, D. R. (2016). Emotional and instrumental support during childhood and biological dysregulation in midlife. *Preventive Medicine*, 84, 90–96.
<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.12.003>
- Steinberg, A. M., Brymer, M. J., Decker, K. B., & Pynoos, R. S. (2007). The University of California at Los Angeles Post-traumatic Stress Disorder Reaction Index. *Current Psychiatry Reports*, 6(2), 96–100.
<https://doi.org/10.1007/s11920-004-0048-2>
- Stensland, S. Ø., Thoresen, S., Wentzel-Larsen, T., & Dyb, G. (2015). Interpersonal violence and overweight in adolescents: The HUNT Study. *Scandinavian Journal of Public Health*, 43(1), 18–26.
<https://doi.org/10.1177/1403494814556176>
- St.meld.nr.23 (2023-2033). (2023). *Opptappingsplan for psykisk helse*. Helse- og omsorgsdepartementet.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-23-20222023/id2983623/>

- Taylor, J., McFarland, M. J., & Carr, D. C. (2019). Age, Perceptions of Mattering, and Allostatic Load. *Journal of Aging and Health, 31*(10), 1830–1849.
<https://doi.org/10.1177/0898264318795805>
- Tennant, P. W. G., Murray, E. J., Arnold, K. F., Berrie, L., Fox, M. P., Gadd, S. C., Harrison, W. J., Keeble, C., Ranker, L. R., Textor, J., Tomova, G. D., Gilthorpe, M. S., & Ellison, G. T. H. (2021). Use of directed acyclic graphs (DAGs) to identify confounders in applied health research: Review and recommendations. *International Journal of Epidemiology, 50*(2), 620–632. <https://doi.org/10.1093/ije/dyaa213>
- Tomasdottir, M. O., Sigurdsson, J. A., Petursson, H., Kirkengen, A. L., Krokstad, S., McEwen, B., Hetlevik, I., & Getz, L. (2015). Self Reported Childhood Difficulties, Adult Multimorbidity and Allostatic Load. A Cross-Sectional Analysis of the Norwegian HUNT Study. *PLOS ONE, 10*(6), e0130591. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130591>
- Turner, R. J., Thomas, C. S., & Brown, T. H. (2016). Childhood adversity and adult health: Evaluating intervening mechanisms. *Social Science & Medicine (1982), 156*, 114–124. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2016.02.026>
- WHO. (2008). *Waist circumference and waist-hip ratio: Report of a WHO expert consultation*.
<https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241501491>
- Widom, C. S., Horan, J., & Brzustowicz, L. (2015). Childhood maltreatment predicts allostatic load in adulthood. *Child Abuse & Neglect, 47*, 59–69.
<https://doi.org/10.1016/j.chiabu.2015.01.016>
- Åsvold, B. O., Langhammer, A., Rehn, T. A., Kjellvik, G., Grøntvedt, T. V., Sørgerd, E. P., Fenstad, J. S., Heggland, J., Holmen, O., & Stuijbergen, M. C. (2023). Cohort profile update: The HUNT study, Norway. *International journal of epidemiology, 52*(1), e80–e91.

Vedlegg

Vedlegg 1: Interaksjon mellom kjønn og traumeeksponering

Vedlegg 2: Lineære regresjoner med justeringsvariabler

Vedlegg 3: REK godkjenning

Vedlegg 4: HUNT-godkjenning

Vedlegg 1: Interaksjon mellom kjønn og traumeeksponering

Tabell 11: P-verdi for interaksjon mellom kjønn og traumeeksponering ved bruk av 25%-kvartiler for allostatisk belastningsskår

| Utfall | Eksposering | P-verdi for kjønnsinteraksjon mellom eksposering og utfall |
|-------------------------------|---------------------------------------|--|
| Allostatisk belastning | Traumeskår | 0,090 |
| | Vold og truende situasjoner | 0,868 |
| | Ubehagelige seksuelle handlinger | 0,537 |
| | Alvorlig sykdom/død i nære relasjoner | 0,856 |
| | Alvorlig ulykke/katastrofe | 0,529 |

Tabell 12: P-verdi for interaksjon mellom kjønn og traumeeksponering ved bruk av kliniske grenseverdier for allostatisk skår

| Utfall | Eksposering | P-verdi for kjønnsinteraksjon mellom eksposering og utfall |
|-------------------------------|---------------------------------------|--|
| Allostatisk belastning | Traumeskår | 0,383 |
| | Vold og truende situasjoner | 0,549 |
| | Ubehagelige seksuelle handlinger | 0,933 |
| | Alvorlig sykdom/død i nære relasjoner | 0,751 |
| | Alvorlig ulykke/katastrofe | 0,331 |

Vedlegg 2: Lineære regresjoner med justeringsvariabler

Tabell 13: Lineære regresjoner med traumer som eksponering og allostatisk belastning (konstruert med kliniske grenseverdier) som utfall.

| | Modell 1* | | | Modell 2** | | |
|--|-----------|----------------------|---------|------------|---------------------|---------|
| | B | (95% KI) | p-verdi | B | (95% KI) | p-verdi |
| Vold og truende situasjoner | 0,127 | (0,058-0,195) | <0,001 | 0,118 | (0,047-0,188) | 0,001 |
| Alder | -0,016 | (-0,050-0,019) | 0,383 | -0,011 | (-0,046-0,025) | 0,546 |
| Kjønn | -0,343 | (-0,467 til -0,219) | <0,001 | -0,335 | (-0,461 til -0,290) | <0,001 |
| SØS | | | | 0,197 | (-0,27-0,422) | 0,085 |
| Ubehagelige seksuelle handlinger | 0,337 | (0,130-0,545) | 0,001 | 0,330 | (0,120-0,541) | 0,002 |
| Alder | -0,003 | (-0,038-0,031) | 0,851 | -0,004 | (-0,039-0,031) | 0,821 |
| Kjønn | -0,301 | (-0,425 til – 0,177) | <0,001 | -0,299 | (-0,425 til -0,174) | <0,001 |
| SØS | | | | 0,230 | (0,008-0,453) | 0,042 |
| Alvorlig sykdom/død i nære relasjoner | 0,062 | (-0,013-0,138) | 0,107 | 0,059 | (-0,018-0,136) | 0,131 |
| Alder | -0,004 | (-0,039-0,031) | 0,830 | -0,004 | (-0,040-0,031) | 0,806 |
| Kjønn | -0,306 | (-0,430 til 0,181) | <0,001 | -0,305 | (-0,431 til -0,178) | <0,001 |
| SØS | | | | 0,234 | (0,011-0,458) | 0,040 |
| Alvorlig ulykke/katastrofe | 0,138 | (0,020-0,255) | 0,022 | 0,137 | (0,17-0,256) | 0,025 |
| Alder | -0,003 | (-0,038-0,031) | 0,855 | -0,004 | (-0,039-0,031) | 0,822 |
| Kjønn | -0,319 | (-0,443 til -0,195) | <0,001 | -0,317 | (-0,443 til -0,191) | <0,001 |
| SØS | | | | 0,239 | (0,015-0,463) | 0,036 |
| Potensielle traumatiske hendelser (totalskår) | 0,072 | (0,036-0,107) | <0,001 | 0,069 | (0,033-0,105) | <0,001 |
| Alder | -0,020 | (-0,056-0,016) | 0,278 | -0,020 | (-0,056-0,016) | 0,276 |
| Kjønn | -0,327 | (-0,453 til -0,201) | <0,001 | -0,325 | (-0,451 til -0,199) | <0,001 |
| SØS | | | | 0,173 | (-0,053-0,399) | 0,133 |

*Justert for kjønn og alder. **Justert for kjønn, alder og sosioøkonomisk status.

Tabell 14: Lineære regresjoner med traumer som eksponering og allostatisk belastning (konstruert med kvartiler) som utfall.

| | Modell 1* | | | Modell 2** | | |
|--|-----------|---------------------|---------|------------|--------------------|---------|
| | B | (95% KI) | p-verdi | B | (95% KI) | p-verdi |
| Vold og truende situasjoner | 0,138 | (0,034-0,243) | 0,009 | 0,131 | (0,025-0,238) | 0,016 |
| Alder | 0,24 | (-0,093-0,282) | 0,324 | 0,022 | (-0,032-0,075) | 0,432 |
| Kjønn | 0,094 | (-0,093-0,282) | 0,324 | 0,104 | (-0,087-0,296) | 0,286 |
| SØS | | | | 0,162 | (-0,179-0,502) | 0,351 |
| Ubehagelige seksuelle handlinger | 0,376 | (0,062-0,690) | 0,019 | 0,352 | (0,036-0,668) | 0,029 |
| Alder | 0,040 | (-0,12-0,092) | 0,128 | 0,036 | (-0,016-0,089) | 0,176 |
| Kjønn | 0,133 | (-0,054-0,320) | 0,164 | 0,141 | (-0,049-0,332) | 0,147 |
| SØS | | | | 0,211 | (-0,125-0,548) | 0,218 |
| Alvorlig sykdom/død i nære relasjoner | 0,188 | (0,075-0,302) | 0,001 | 0,186 | (0,070-0,302) | 0,002 |
| Alder | 0,030 | (-0,022-0,083) | 0,256 | 0,030 | (-0,023-0,083) | 0,270 |
| Kjønn | 0,158 | (-0,030-0,346) | 0,099 | 0,159 | (-0,032-0,350) | 0,102 |
| SØS | | | | 0,200 | (-0,136-0,537) | 0,243 |
| Alvorlig ulykke/katastrofe | 0,202 | (0,021-0,382) | 0,029 | 0,201 | (0,020-0,381) | 0,029 |
| Alder | 0,038 | (-0,015-0,091) | 0,163 | 0,037 | (-0,16-0,090) | 0,171 |
| Kjønn | 0,121 | (-0,069-0,310) | 0,214 | 0,122 | (-0,068-0,312) | 0,207 |
| SØS | | | | 0,218 | (-0,119-0,555) | 0,205 |
| Potensielle traumatiske hendelser (totalskår) | 0,167 | (0,085-0,249) | <0,001 | 0,163 | (0,079-0,247) | <0,001 |
| Alder | 0,049 | (-0,034-0,131) | 0,250 | 0,048 | (-0,034-0,131) | 0,251 |
| Kjønn | -2,540 | (-2,831 til -2,249) | <0,001 | -2,537 | (-2,82 til -2,246) | <0,001 |
| SØS | | | | 0,269 | (-0,251-0,789)) | 0,310 |

*Justert for kjønn og alder. **Justert for kjønn, alder og sosioøkonomisk status.

Vedlegg 3: REK godkjenning

| | | | | | |
|----------------|-----------------------|---------------------|-----------------|------------------|-----------------------|
| Region: | Saksbehandler: | E-post: | Telefon: | Vår dato: | Vår referanse: |
| REK midt | Magnus Alm | rek-midt@mh.ntnu.no | 73559949 | 29.09.2023 | 668822 |

Kirsti Kvaløy

Prosjektsøknad: Sammenhengen mellom traumer i ungdomstid og allostatisk overbelastning som voksen - en HUNT studie

Søknadsnummer: 668822

Forskningsansvarlig institusjon: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Prosjektsøknad godkjennes med vilkår

Søkers beskrivelse

Formålet med prosjektet er å undersøke om det er en sammenheng mellom traumatiske hendelser i ungdomstid med allostatisk overbelastning senere i voksen alder. Det vil benyttes data fra individer som både har deltatt som ungdommer i Ung-HUNT3 (2006-08) og som voksne 11 år senere i HUNT4 (2017-19). Det skal anvendes populasjons-baserte kvantitative data med epidemiologisk metodikk i studien. Forskningsresultatene kan bidra til å gi et mer nyansert bilde av faktorer som påvirker allostase og framtidig somatisk helse, og dermed medvirke til å utvikle bedre forebyggende tiltak og behandling.

Innledning

Vi viser til prosjektsøknad mottatt 14.09.2023 for ovennevnte forskningsprosjekt. Søknaden er behandlet av sekretariatet i REK midt på delegert fullmakt fra komiteen, med hjemmel i forskningsetikkforskriften § 7, første ledd, tredje punktum. Søknaden er vurdert med hjemmel i helseforskningsloven § 10.

REKs vurdering

REKs prosjektsammendrag

Formålet med prosjektet er å undersøke om det er en sammenheng mellom traumatiske hendelser i ungdomstid og allostatisk overbelastning i voksen alder. Utvalget skal bestå av om lag 2300 personer som deltok som ungdommer i Ung-HUNT3 og senere som voksne i HUNT4. Fra HUNT3 skal man innhente spørreskjema-data fra ungdomstid vedrørende traumer, mental helse, livsstil, kjønn og alder. Fra HUNT4 skal man innhente data relatert til allostatisk overbelastning, som systolisk og diastolisk blodtrykk, puls, kolesterol, HDL, triglyserider, midje-hofte-ratio, diabetes risiko profil, glukose, CRM og BMI.

Forsvarlighet

REK har vurdert din prosjektsøknad. Vi vurderer at prosjektet ligger innenfor de rammer som er lagt for Helseundersøkelsen i Nord-Trøndelag (HUNT), og innenfor de samtykkene som deltakerne har gitt til bruk av dette materialet. Under forutsetning av at du tar vilkårene nedenfor til følge vurderer vi at prosjektet er forsvarlig, og at hensynet til deltakernes velferd og integritet er ivaretatt.

Vilkår for godkjenning

1. Vi forutsetter at ingen personidentifiserbare opplysninger kan framkomme ved publisering eller annen offentliggjøring.
2. Vi forutsetter at du og alle prosjektmedarbeiderne følger egen institusjons bestemmelser for å ivareta informasjonssikkerhet og personvern ved innsamling, bruk, oppbevaring, deling og utlevering av personopplysninger. Bestemmelsene må være i samsvar med våre vilkår for godkjenning.
3. Av dokumentasjonshensyn skal opplysningene oppbevares i fem år etter prosjektslutt. Enhver tilgang til prosjektdataene skal da være knyttet til behovet for etterkontroll. Prosjektdata vil således ikke være tilgjengelig for prosjektet. Etter denne femårsperioden skal opplysningene slettes eller anonymiseres. Vi gjør oppmerksom på at anonymisering er mer omfattende enn å kun slette koblingsnøkkelen, jf. Datatilsynets veileder om anonymiseringsteknikker.

Vedtak

Godkjent med vilkår

Sluttmelding

Prosjektleder skal sende sluttmelding til REK på eget skjema via REK-portalen senest 6 måneder etter sluttdato 31.12.2024, jf. helseforskningsloven § 12. Dersom prosjektet ikke starter opp eller gjennomføres meldes dette også via skjemaet for sluttmelding.

Søknad om endring

Dersom man ønsker å foreta vesentlige endringer i formål, metode, tidsløp eller organisering må prosjektleder sende søknad om endring via portalen på eget skjema til REK, jf. helseforskningsloven § 11.

Klageadgang

Du kan klage på REKs vedtak, jf. forvaltningsloven § 28 flg. Klagen sendes på eget skjema via REK portalen. Klagefristen er tre uker fra du mottar dette brevet. Dersom REK opprettholder vedtaket, sender REK klagen videre til Den nasjonale forskningsetiske komité for medisin og helsefag (NEM) for endelig vurdering, jf. forskningsetikkloven § 10 og helseforskningsloven § 10.

Med vennlig hilsen

Hilde Eikemo
Sekretariatsleder, REK midt

Magnus Alm
rådgiver, REK midt

Kopi til:

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet

Vedlegg 4: HUNT-godkjenning

Avtale

HUNT forskningssenter, Institutt for samfunnsmedisin og sykepleie, Fakultet for medisin og helsevitenskap, NTNU

og

Institutt for samfunnsmedisin og sykepleie

inngår med dette en avtale om bruk av forskningsmateriale fra Helseundersøkelsen i Trøndelag (HUNT) til studentoppgave for Marie Klippen med Kirsti Kvaløy som prosjektleder.

Prosjekttittel: Sammenhengen mellom traumer i ungdomstid og allostatisk overbelastning som voksen - en HUNT studie, 2023/32458.

Denne avtalen er i to deler; del I er hovedavtalen med HUNT forskningssenter og del II er dataoverføringsavtale. Ved signering godkjennes begge deler av avtalen.

DEL I – Hovedavtalen med HUNT forskningssenter:

Grunnlag for avtalen

Avtalen bygger på prosjektbeskrivelse med protokoll datert 15.09.2023. Avtalen bygger også på godkjenning i Regional komite for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk REK, referanse 668822 datert 29.09.2023.

Veileder er ansvarlig for at forskningsarbeidet skjer i henhold til gjeldende lov- og regelverk, spesielt Helseforskningsloven når det gjelder et helseforskningsprosjekt, og Personopplysningsloven når en ikke-anonym datafil blir utlevert. Videre har veileder ansvar for at forskningsmaterialet blir brukt kun til de oppgitte formål som beskrevet i søknad og protokoll tilhørende prosjektet.

Avtalen gjelder for følgende studentoppgave:

- Masteroppgave

Forskningsmateriale

HUNT forskningssenter skal levere ut forskningsmateriale som spesifisert i vedlegg 1 til studentens veileder.

For data som befinner seg i HUNT databank er estimert dato for utlevering av datafilen innen 3 uker etter at signert avtale er mottatt ved HUNT forskningssenter.

HUNT forskningssenter kan ikke holdes ansvarlig for forsinket levering når forsinkelser skyldes uklarheter rundt materialets art, forsendelsesmetode, eller andre forhold som må avklares før utlevering kan skje. HUNT forskningssenter vil gi beskjed ved slike forsinkelser.

| | | | | |
|------------------------------------|---|-----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Postadresse | Org.nr. 974 767 880 | Besøksadresse | Telefon | Saksbehandler |
| Forskningsveien 2 7600 LEVANGER | E-post: kontakt@hunt.ntnu.no http://www.hunt.no | Forskningsveien 2, Levanger | +47 74 07 51 80 | Elin Pettersen Sørgjerd |

Adresser korrespondanse til saksbehandlende enhet. Husk å oppgi referanse.

Tlf: 74 07 51 80

Personvern og datasikkerhet

Studentens veileder er ansvarlig for sikkerheten for mottatte data, dette innebærer håndtering og lagring i henhold til lover og forskrifter. Vedlegg 2 spesifiserer HUNTs krav til sikker datalagring. Avtalens del II er en dataoverføringsavtale. Ved signering av avtalen godkjennes både del I og del II. Avtalen skal være signert før prosjektet kan settes i gang. NTNU forskere må holde seg til gjeldende retningslinjer ved NTNU.

Gyldig avtale under prosjektperiode

Så lenge prosjektet pågår har veileder ansvar for gyldige godkjenninger og gyldig avtale med HUNT forskningssenter. Når det gjelder et helseforskningsprosjekt anses avtalen ikke som gyldig uten gyldig REK-godkjenning. Uten gyldig avtale har prosjektet ikke anledning til å bruke data, biologisk materiale eller analysesvar fra biologisk materiale, eller til å publisere resultater fra prosjektet.

Endringer i prosjektet

Studentens veileder skal søke godkjenning fra HUNT forskningssenter ved ønsker om endringer i prosjektet. Eksempler er: Endringer i publikasjonsplan, forlengelse av avtale, nye medarbeidere og ønsker om flere variabler.

Partenes ansvar ved feil

Når studentens veileder har mistanke om feil i mottatt forskningsmateriale, skal veileder melde dette til HUNT forskningssenter.

Om HUNT forskningssenter oppdager feil i utlevert forskningsmateriale, skal HUNT forskningssenter gi beskjed til veileder.

Uavhengig av hvordan feil blir oppdaget, vil HUNT forskningssenter bistå i å rette opp feilene og begrense følgene for prosjektet.

HUNT forskningssenter er ikke ansvarlig for eventuelle feil, skader eller økonomisk tap som følge av feil i forskningsmateriale, men vil bistå i tiltak for å unngå disse.

Betaling

Studentens veileder har ansvar for betaling av kostnader fakturert fra HUNT forskningssenter som bestemt av Fakultet for medisin og helsevitenskap ved dekanus og som oppgitt på HUNTs nettsider ved tidspunkt for avtaleinngåelse. Et estimat av kostnadene for prosjektet fra HUNT og fakturadetaljer finnes i vedlegg 3.

Manusinnsending

Studentens veileder skal sende en kopi av studentoppgaven til HUNT med godkjenningsdato.

Kommersielle interesser

Materiale, data eller resultater fra HUNT kan ikke selges eller patenteres uten at det foreligger en tilleggsavtale med HUNT forskningssenter / NTNU. NTNUs gjeldende regelverk skal følges.

Videre forpliktelser for HUNT forskningssenter

HUNT forskningssenter skal være tilgjengelig for spørsmål og henvendelser om bruk av forskningsmaterialet.

HUNT forskningssenter vil levere ut tilleggsvariabler uten tilleggskostnad etter godkjenning av Data Access Committee.

HUNT forskningssenter håndterer en svarfrist på henvendelser av maksimalt én måned.

Uenighet mellom partene

Avtalen er underlagt norsk rett. Eventuelle tvister som springer ut av denne Avtalen skal først søkes løst gjennom forhandlinger. Dersom partene ikke oppnår enighet gjennom forhandlinger, skal tvisten løses med bindende virkning av Kunnskapsdepartementet. Hver av partene kan forlange at tvisten oversendes departementet.

Avtalens gyldighet

Avtalen gjelder fra dato for underskrift av alle parter og fram til **31.12.2024**. Etter prosjektslutt skal prosjektleder sikre at datasettet/kopier av dette slettes både hos prosjektleder og samarbeidspartnere. Imidlertid er prosjektleder ansvarlig for at dataene blir lagret i 5 år etter prosjektslutt iht. REK-vedtak for dokumentasjons- og kontrollformål. Alternative løsninger for slik lagring er HUNT databank, HUNT Cloud eller institusjoners forskningsservere. I denne perioden kan datasettet hverken benyttes eller være tilgjengelige for prosjektet og behandlingsansvarlig må sørge for at det er et system som sikrer at dette blir gjennomført. Det er mulig å søke om forlengelse av avtalens gyldighet ved å sende en søknad til HUNT forskningssenter før avtalen går ut. Denne søknaden må inneholde en begrunnelse for ønsket om forlengelse og eventuelle endringer i prosjektets protokoll og publikasjonsplan.

DEL II - Dataoverføringsavtale:

Overføring av personopplysninger (dataoverføringsavtale) i henhold til gjeldende norsk personvernlovgivning og EU-forordning 2016/679 av 27. april 2016 («GDPR»).

Avtalens hensikt

Denne avtalen om overføring av personopplysninger mellom to behandlingsansvarlige («Avtalen») angir partenes respektive ansvar for overholdelse av gjeldende personvernlovgivning når personopplysninger utveksles mellom partene i tilknytning til det konkrete prosjekt som angitt på Avtalens førsteside («Hovedavtalen»).

Partene er selvstendig behandlingsansvarlige for personopplysningene som overføres under denne Avtalen, ettersom hver part selvstendig bestemmer formålet med behandlingen av personopplysningene og hvilke midler som skal benyttes, jf. GDPR artikkel 4 (7).

Avtalen skal sikre at personopplysninger ikke brukes ulovlig, urettmessig eller at opplysningene behandles på måter som fører til uautorisert tilgang, endring, sletting, skade, tap eller utilgjengelighet.

Ved motstrid skal vilkårene i denne Avtalen gå foran partenes respektive personvernerklæringer eller vilkår i andre avtaler inngått mellom partene i tilknytning til den dataoverføringen Avtalen gjelder.

Hver av partens formål med dataoverføringen, hvilke typer personopplysninger som vil bli overført og relevante kategorier av registrerte er angitt i Avtalens vedlegg 4. Disse forholdene kan ikke endres av noen av partene uten at ny avtale eller et endringsvedlegg til Avtalen er signert.

Formålsbegrensning

Datamottaker skal ikke behandle de mottatte personopplysningene for andre formål enn hva som er angitt i Avtalen, med mindre annet følger av lovpålagte forpliktelser.

Overholdelse av gjeldende personvernlovgivning

Ved å signere denne Avtalen enes partene om at:

- Partene skal overholde alle krav i gjeldende personvernlovgivning med hensyn til behandling av personopplysninger i relasjon til denne Avtalen, herunder plikten til å gjennomføre risikovurderinger, og å inngå databehandleravtaler med underleverandører.
- Partene bekrefter at de i henhold til GDPR artikkel 32 har iverksatt tilfredsstillende tekniske, fysiske og organisatoriske sikringstiltak for å beskytte personopplysninger som omfattes av denne Avtalen mot uautorisert eller ulovlig tilgang, endring, sletting, skade, tap eller utilgjengelighet.
- Hvis en part oppdager feil eller anløp til feil i sammenheng med overføringen av personopplysninger under denne Avtalen, skal den parten som oppdager feilen informere den andre parten omgående.
- Hver part har tilstrekkelig behandlingsgrunnlag for sin respektive behandling av personopplysninger som angitt i denne Avtalen, i henhold til GDPR artikkel 6.

De registrertes rettigheter

Hver part skal respektere de registrertes rettigheter, slik disse er regulert i GDPR kapittel 3. Hver part skal sørge for at tydelig og tilstrekkelig informasjon om behandlingen av personopplysninger er gjort tilgjengelig for de registrerte individene, i henhold til GDPR artikkel 12-14.

Taushetsplikt

Avtalens innhold og de opplysninger som overføres er underlagt taushetsplikt mellom partene. Hver av partene kan imidlertid dele informasjon om Avtalen og opplysningene med rådgivere og underleverandører i den utstrekning det anses nødvendig for oppfyllelsen av deres oppgaver for respektive part, forutsatt at mottakende part pålegges en tilsvarende forpliktelse om konfidensialitet som angitt i denne bestemmelsen.

Norsk lov vil kunne begrense omfanget av taushetsplikten for hver av partene.

Overføring til land utenfor EU/EØS

Data vil ikke overføres til land utenfor EU/EØS.

Mislighold

Ved vesentlig mislighold av vilkårene i denne Avtalen som skyldes feil eller forsømmelser fra en parts side, kan den annen part si opp Avtalen og Hovedavtalen med øyeblikkelig virkning.

Erstatning

Hver av partene kan kreve erstatning for ethvert direkte økonomisk tap som kan tilbakeføres til brudd på den annen parts forpliktelser etter Avtalen. Erstatning kan ikke kreves for indirekte tap. Indirekte tap omfatter, men er ikke begrenset til, tapt fortjeneste, tapte besparelser, tap som følge av tap av data og krav fra tredjepart.

Samlet erstatning per kalenderår er begrenset til et beløp fastsatt til én million norske kroner (1 MNOK). De ovennevnte erstatningsbegrensningene gjelder ikke ved grov uaktsomhet eller forsett.

Avtalens varighet

Denne Avtalen gjelder så lenge Hovedavtalen er i kraft og deretter så lenge Datamottaker fortsatt behandler personopplysninger mottatt fra Dataoverfører i henhold til Avtalen.

Kontaktpersoner

Kontaktperson hos Dataoverfører for spørsmål knyttet til denne Avtalen er:

Elin Pettersen Sørgerd, HUNT forskningssenter, kontakt@hunt.ntnu.no

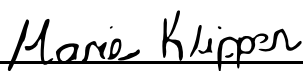
Kontaktperson hos Datamottaker for spørsmål knyttet til denne Avtalen er:

Kirsti Kvaløy, Institutt for samfunnsmedisin og sykepleie, kirsti.kvaloy@ntnu.no

**AVTALEN UNDERSKRIVES AV STUDENT OG VEILEDER OG ØVERSTE LEDER
FOR HUNT FORSKNINGSSENTER****for Institutt for samfunnsmedisin og
sykepleie****for HUNT forskningscenter, MH,
NTNU**

[Sted/dato]

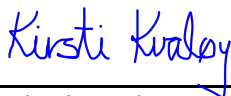
Levanger, [dato]



Marie Klippen
Student

Marit Næss
Daglig leder

[Sted/dato]



Kirsti Kvaløy
Prosjektleder

Vedlegg 1: Forskningsmateriale

Det er avtalt å levere ut følgende:

- Datafil i henhold til bestilling

Vedlegg 2: IT-sikkerhet**Tilgangsbeskyttelse:**

Data relatert til deltakere i HUNT må alltid lagres på en server med passordbeskyttelse, og skal kun unntaksvis lagres på mobile enheter for filoverføring. Når datamaskiner og mobile lagringsenheter ikke er bevoktet, må utstyret være passordbeskyttet mot uautorisert bruk eller endringer og tyveri. Alternativt skal alt datamateriale være kryptert.

Autorisering:

Hvis datamaskinen brukes av mer enn én person må tilgangen til datamaterialet skje med autorisering slik at kun personer som trenger opplysningene fra datamaterialet i deres arbeid har tilgang. Brukernavn og passord er personlig og kan ikke brukes av flere. Det skal være prosedyrer for hvem som skal få brukernavn og passord og hvordan disse utdeles.

Dataoverføring:

Dataoverføring til eksterne servere skal skje med en autoriseringssjekk. Dataoverføring til datamaskiner som er plassert utenfor organisasjonens kontroll må skje kryptert.

Sletting av datafiler:

Når stasjonære eller mobile lagringsenheter med Data fra deltakere i HUNT ikke lenger skal brukes til å lagre datamaterialet skal lagringsenhetene bli destruert. Alternativt skal all Data bli slettet på en måte som gjør det umulig å gjenopprette materialet.

Reparasjon og sørvis:

Når datautstyr skal repareres eller få sørvis av en tredjepart skal bedriften som utfører reparasjonen eller sørvis skrive under en sikkerhetsavtale, som i det minste skal inneholde taushetsplikt og forbud mot overføring eller spredning av datamaterialet, eller dets innhold. Når sørvis utføres skal all data være fjernet fra lagringsenheter, eller lagringsenheter være fjernet fra datamaskiner. Hvis dette ikke er mulig må sørvis utføres under tilsyn av organisasjonen som har fått utlevert datamaterialet. Sørvis utført via en datalenke kan kun skje etter at personen som utfører sørvis har vært identifisert på en sikker måte.

Sørvispersonale skal ha tilgang til datasystemet kun mens sørvisarbeidet varer. Om en separat kommunikasjonskanal åpnes i forbindelse med sørvis, skal den være lukket når sørvis ikke utføres.

Vedlegg 3: Kostnadsspesifikasjon

Analysere rettigheter til studentoppgave: kr 2 000

Totalt eksklusiv MVA

 kr 2 000

Ovennevnte kostnader belastes k-sted 65201000 og prosjektnummer 980883101

Vedlegg 4: Spesifikasjon av dataoverføringen

1. Formål

Formålet med Dataoverførers overføring av data og Datamottakers mottak av data under Avtalen er beskrevet i hovedavtalen mellom partene.

2. Typer personopplysninger

Følgende aidentifiserte typer personopplysninger vil bli overført fra Dataoverfører til Datamottaker under Avtalen (kryss av):

- sosioøkonomi (utdanning, inntekt, yrke), familiestatus
- rasemessig eller etnisk bakgrunn
- politisk, filosofisk eller religiøs oppfatning
- seksuelle forhold
- biometri
- helseforhold:
 - selvrapporterte helseopplysninger eller diagnoser
 - legemiddelbruk
 - kognitive evner
 - genetikk
 - annet, spesifiser under
- andre opplysninger (spesifiser):

3. Kategorier av registrerte

Personopplysningene som overføres under Avtalen angår følgende kategorier av registrerte (kryss av)

- barn, i aldersgruppe 13-18: UngHUNT-deltagere
- pårørende
- avdøde: Noen av HUNT deltakerne kan ha dødd mellom datainnsamlingen og bruk av deres data. All data er samlet inn hos levende personer
- annet (spesifiser): Deltakere i HUNT undersøkelsene

