



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Sömn och studieprestation i matematik

Peter Ryberg och Philip Peste

Självständigt arbete LKXA2G
Vårterminen 2020

Examinator: Rimma Nyman

Sammanfattning

Titel: Sömn och studieprestation i matematik

Title: Sleep and Study Performance in Mathematics

Författare: Peter Ryberg och Philip Peste

Typ av arbete: Examensarbete på grundläggande nivå (15 hp)

Examinator: Rimma Nyman

Nyckelord: Sömn, sömnlängd, sömnkvalitet, stress, studieprestation, poängnivå, matematik, problemlösning.

Denna studie undersöker i vilken utsträckning gymnasieelevers sömnvanor påverkar deras studieprestation i ämnet matematik. Studieprestation mäts som poängnivån eleverna uppnådde på det senaste provet i matematik de skrivit. Sömnvanor beskrivs som sömnlängd, sömnkvalitet, stress inför läggdags och internetanvändning nattetid. Ett frågeformulär konstruerades för att samla in studiens mätdata som i sin tur analyserades med hjälp av en ordinal logistisk regression. Studiens resultat visade att sömnkvalitet har en signifikant, positiv påverkan på poängnivån. Övriga variabler var inte signifikanta men deras beräknade effekter låg i linje med vad som förväntades. Sömnkvalitet hade en förväntad positiv påverkan på studieprestation, emedan stress och internetanvändning hade en negativ påverkan på studieprestation.

Innehåll

Inledning	1
Syfte och frågeställningar	2
Tidigare forskning	2
Teoretiska begrepp	5
Sömn	5
Matematisk problemlösning.....	6
Sömn och dess påverkan på problemlösning	6
Metod.....	8
Frågeformulär.....	8
Urval	9
Etiska ställningstaganden.....	9
Statistisk metod	10
Analys och resultat	10
Variabler	10
Beskrivande statistik.....	11
Analys med spridningsdiagram.....	16
Ordinal logistisk regression	17
Diskussion.....	20
Sömn och studieprestation i matematik.....	20
Styrkor och svagheter med den valda metoden.....	23
Resultatens validitet.....	23
Avslutande ord och framtidsblickar	25
Referenser	26
Bilaga A – SATED.....	28
Bilaga B – Frågeformulär	29
Bilaga C – Statistik.....	30

Inledning

”Ett problem som var svårt på kvällen var löst på morgonen efter att ärendet dragits inför sömnutskottet” skrev John Steinbeck i sin bok *Sweet Thursday* (2000, s. 107). Även om Steinbeck inte syftar på något sömnutskott i bokstavlig bemärkelse, så har han onekligen en poäng. Saker och ting kan te sig mycket enklare efter en natts sömn. Att sömn kan underlätta problemlösning är egentligen inget nytt påfund, och det är lika aktuellt idag som det har varit förr enligt sömnforskaren Matthew Walker i sin bok *Why We Sleep* (2018). Sömn hjälper oss inte endast med problem, den gör att såväl kropp som hjärna återhämtar sig efter dagens eskapader; men trots att sömn är en så central och inte minst nödvändig del av livet så hamnar den lätt i skymundan. Enligt Walker (2018) sover två tredjedelar av alla vuxna för lite. Med detta menas färre timmar än de rekommenderade åtta¹ timmarna per natt.

Walker (2018) anger flera problem till följd av sömnbrist och lejonparten av dem är allvarliga. De kognitiva förmågorna försämras. Minnet sviktar, det blir svårare att såväl ta in information som att bearbeta den, sämre problemlösningsförmåga är särskilt utmärkande och stresståligheten sjunker, bara för att nämna några exempel. Dessutom försämras immunförsvaret och risken att ådra sig allehanda sjukdomar som till exempel diabetes, cancer; hjärt- och kärlsjukdomar ökar med tiden. Bristande sömn ger även upphov till ångest och kan bildligt talat öppna dörren till depression (Walker, 2018).

Skolungdomar som sover för lite är inga undantag för ovanstående konsekvenser. Detta är ytterst problematiskt då andelen skolungdomar som får för lite sömn är oroväckande hög. En av tre ungdomar sover för lite eller lider av sömnproblem (Skolvärden, 2014). Med tanke på de konsekvenser som sömnbrist ger upphov till så är det mer regel än undantag att dessa tar sig uttryck i skolans värld. En försämrad problemlösningsförmåga och svårigheter att bearbeta information försvårar inlärning, vilket kan göra att möjligheterna till att uppnå högre betyg försämras (SVT Nyheter, 2016, 22 april). En minst sagt diger konsekvens. Det finns följaktligen belägg för att elevers sömnvanor sipprar över till skolmiljön.

Det finns således ett intresse i att studera i vilken utsträckning sömnvanor påverkar studieprestationer, och det här intresset är centralt för denna studie. Inte bara för eleverna ifråga men också ur ett lärarperspektiv. Om elevers sömn är bristande kan det få konsekvenser i skolan och därmed för läraren. Skolan har ett kompensatoriskt uppdrag, och med detta menas att oavsett elevens förutsättningar, bakgrund och resurser så har eleven rätt till en likvärdig utbildning och möjligheten att kunna nå sina mål (Skolverket, 2011a), (Skolverket, 2019). Det ligger alltså på skolans, och därmed lärarens, bord att i skolans värld leva upp till det kompensatoriska uppdraget. Men elever sover utanför skolmiljön, och lärare har väldigt lite att säga till om när det kommer till elevers sömn. Sömn är en förutsättning för att kunna ta in och bearbeta information; om sömnen uteblir sätter det spår i inlärningen vilket i

¹ Denna rekommendation är utfärdad av Världshälsoorganisationen, WHO (Walker, 2018).

sin tur kan ställa krav på läraren att anpassa sin undervisning. Detta diskuteras vidare i diskussionsavsnittet.

Att på så vis undersöka samband mellan sömnvanor och studieprestationer kan belysa vikten av sömn i utbildningssammanhang vilket i sin tur kan ge avtryck i skolan. Det ska däremot påpekas att sömn är en förutsättning och inte en garanti för bättre studieresultat vilket kommer diskuteras längre fram i uppsatsen. Steinbeck och Walker med sin fascination för sömn är något på spåren och det är denna studies mål att vidare undersöka i vilken utsträckning sömn påverkar eleverns studieprestation i skolan.

Upplägget i denna uppsats är följande: Utifrån syfte och frågeställningar presenteras tidigare forskning som berör sömn och studieprestationer. Därefter följer en teoretisk bakgrund som innefattar sömn, problemlösning i matematik och hur sömn både direkt och indirekt kan påverka problemlösningens förmågan. Detta är av vikt för denna studie då problemlösning är ett viktigt inslag i ämnet matematik på C- och A-betygsnivå (Skolverket, 2011b). Med grund i tidigare forskning och den teoretiska bakgrunden introduceras studiens val av metod vilket också inkluderar såväl urval som etiska ställningstaganden. Detta följs av ett avsnitt med studiens resultat och analys; studiens statistiska radas upp och den valda statistiska modellens giltighet testas. I spåren av den statistiska analysen diskuteras resultaten, de kopplas till tidigare forskning och teori, och deras validitet diskuteras. Avslutningsvis kommer ett par avslutande ord med reflektioner och framtidsblickar.

Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie är att undersöka i vilken utsträckning gymnasieelevers sömnvanor påverkar deras studieprestation i matematik. Studiens frågeställning utgörs av följande fyra frågor:

- i. Har antalet timmar sömn en påverkan på provresultat i matematik?
- ii. Har sömnkvaliteten en påverkan på provresultatet?
- iii. Har stress i samband med läggdags en påverkan på provresultatet?
- iv. Har internetanvändning nattetid en påverkan på provresultatet?

Tidigare forskning

Det har gjorts mycket forskning om sömnens påverkan på ungdomar. I en översiktsstudie av Astill, Van der Heijden, Van IJzendoorn och Van Someren (2012) undersöks över ett sekels forskning som handlar om kopplingar mellan sömnvanor, beteendeproblem och kognitiva förmågor hos 5–12 åriga skolbarn. I översiktsstudien avslöjar de många kopplingar mellan forskningsstudierna men också svagheter beträffande studiernas slutsatser och metoder. Sammanlagt ingår 35 936 friska skolbarn i totalt 86 studier som alla var av kvantitativ karaktär. Den visar att det finns signifikanta, positiva samband mellan kognitiv prestation och sömnlängd. När de undersökte undergrupper av kognitiva uppgifter som förbättrades så sågs

sambandet mellan sömnlängden och exekutiva kognitiva förmågor tydligt. Förmågan att använda flera kognitiva förmågor för att lösa olika uppgifter påverkades även tydligt av sömnlängden. De fann också positiva samband mellan skolprestationer i form av resultat på prov eller betyg och sömnlängden hos skolbarnen.

Till skillnad från många studier av vuxna så fann man inte något samband mellan sömnlängden och förmågan att fokusera och minnas hos barn (Astill m.fl., 2012). Sömnlängden påverkade inte heller intelligensen hos barn. Dessa skillnader tror forskarna kan bero studiernas metodproblem samt att hjärnan utvecklas i olika takt hos barn. Barn utvecklar olika förmågor i olika takt vilket kan bli mer avgörande för resultaten. Studien gjordes som en metaanalys på artiklar efter litteratursökningar där man rangordnade den vetenskapliga säkerheten i de olika studierna efter vilka deltagarna var, metoden, utförandet och resultaten. Artiklarna delades sedan in i hur väl studierna kunde besvara olika delfrågorna som berörde sömnlängdens påverkan på olika kognitiva förmågor och olika beteendeproblem. Inom delen för hur sömnlängden påverkar skolresultaten så fann de att skolresultaten också täcks in av beteendeproblem och diverse typer av kognitiva förmågor under en längre tid. Detta uppdagades i 20 studier om sömnlängdens påverkan och tre studier om sömnkvaliteten påverkan på skolresultaten i metaanalysen (Astill m.fl., 2012).

En annan metastudie (Dewald, Meijer, Oort, Kerkhof & Bögels, 2010) om 8–18 åringar sömnvanors effekt på skolprestationer bestod av 17 studier där man studerade sömnlängden, 17 studier om trötthet hos eleverna och 16 studier om sömnkvalitetens påverkan. Resultaten från denna metastudie visade på samband mellan alla tre faktorer och skolresultaten. Störst effekt hade trötthet, följt av sömnkvaliteten och sedan sömnlängden. Desto yngre barnen var desto starkare var sambanden. Det fanns även vissa effektskillnader mellan könen som kan förklaras av att tjejer och killar utvecklas i olika hastighet under puberteten som också påverkar hjärnan (Dewald m.fl., 2010).

I en mer experimentell studie av Okano, Kaczmarzyk, Dave, Gabrieli och Grossman (2019), på 100 frivilliga amerikanska collegestudenter i en introduktionskurs i kemi som varade en hel hösttermin, studerades studenternas sömnvanor genom en aktivitetssensor. Kemilektionerna avslutades varje vecka med små prov och mot slutet av kursen en mer övergripande större tentamen. Studenternas betyg rangordnades i A, B, C, D, E och F och jämfördes med deras aktivitetsmönster samt sömnvanor. De fann ingen korrelation mellan sömnvanorna dagen innan ett prov och provresultatet. Däremot fanns en positiv korrelation mellan sömnvanorna under hela veckan innan ett prov och provresultatet. Regressionskurvor gjordes mellan betyg och sömnlängden, sömnkvaliteten och de mer långvariga sömnvanorna. Cirka 25 procent korrelerade med varandra som enligt forskarna visade på sambandet mellan dessa faktorer och den akademiska prestationen hos collegestudenterna. De fann också att kvinnliga studenter hade bättre studieresultat än de manliga. Men om studieresultaten justerades för deras totala bättre sömnmönster än de manliga studenternas sömnvanor hamnade såväl kvinnliga som manliga studenter på en likvärdig akademisk prestation. Resultaten visar att kön, stress, motivation och

personlighet kan vara viktiga faktorer som både påverkar sömnvanor och studieresultat enligt författarna.

En studie som gjordes på 32 barn (8–12 åringar) under mer kontrollerade former med hjälp av aktivitetsmätare visade att sömnbrist kan påverka barns emotionella och kognitiva förmågor (Vriend m.fl., 2013). En mätning på deras normala sömn gjordes under en vecka och test av deras kognitiva och emotionella funktioner utfördes på laboratorium. Barnen delades sedan in i gruppen: en grupp som fick en timma mindre sömn (fick gå till sängs senare) och en grupp som fick en timma mer sömn (fick gå till sängs tidigare). De testades sedan på laboratoriet efter en vecka. När detta var gjort fick barnen byta sovschema under fyra nätter för att sedan göra laboratorietester än en gång. Författarna fann att den känslomässiga responsen blev mer positiv och bättre reglerad för de som fick sova längre än de som fick sova kortare tid. Korttidsminnet, arbetsminnet och uppmärksamheten blev också bättre för de som fick sova längre.

Det finns även studier som har fokuserat på sambandet mellan ungdomars skärmtid med hur lång deras nattsömn sedan blir. I en svensk studie (Mazzer, Bauducco, Linton & Boersma, 2018) på 1620 ungdomar i årskurs 8–9 undersöktes detta samband. Ungdomarna fick fylla i formulär om deras skärmtid och hur lång deras nattsömn var under ett års tid. Det visade sig att desto mer de använde sig av exempelvis datorer och mobiltelefoner desto kortare var deras nattsömn. Författarna påpekar att ungdomar som har svårt att somna kanske använder tekniska apparater, som mobil eller dator, för att lättare kunna somna. Därför är det svårt att dra för snabba slutsatser om sambanden mellan orsak och verkan i studien.

I en studie av Titova m.fl. (2014) där cirka 40 000 svenska skolungdomar, 12–19 åringar, deltog visas samband mellan akademiska misslyckanden och sämre sömnkvalitet och sömnlängd. Deltagarna var med under åren 2005 till 2011 och fick göra anonyma enkäter där de självrapporterade sin sömnkvalitet, sömnlängd samt antalet underkända skolämnen under skolåret. De fick även svara på hur deras familjesituation såg ut, delge sitt BMI (bodymassindex) samt vilken typ av skola, i mer glesbefolkat område eller i ett mer urbant område, de gick på. De fick även svara på om de använder internet nattetid, detta för att se andra orsaker som kan påverka deras sömnvanor och således eventuellt studieresultat. Studien visade att det fanns en koppling mellan kortare sömnlängd samt sämre sömnkvalitet och antal underkända kurser. Författarna framhävde också att den stora mängden deltagande ungdomar och kontrollen av flera andra variabler som kan påverka sömnen utgör studiens styrkor. Den kantades även av svagheter. De fann brister i ungdomarnas självrapportering, och de kontrollerade bara för huruvida ungdomarna fått underkänt i minst ett ämne. Med andra ord fanns ingen information om antalet underkända ämnen eller i vilka ämnen de blev underkända i. Att endast se huruvida eleverna blivit underkända eller inte utelämnar information om vilken nivå en godkänd elev befinner sig på. Denna studie ämnar utöka analysen.

Teoretiska begrepp

Detta avsnitt behandlar hur sömn, särskilt med avseende på ungdomar, fungerar. Sedermera diskuteras hur problemlösning präglar ämnet matematik. Att problemlösning, som skiljer sig från rutinuppgifter, är av intresse för denna studie beror på att det är ett centralt inslag på prov i matematik. Att kunna uppnå kraven för C- och A-betygsnivå i ämnet beror i hög grad på hur eleverna kan hantera samt lösa matematiska problem (Skolverket, 2011b). Det är därför intressant att utröna huruvida sömn har en direkt eller indirekt påverkan på elevers problemlösningss förmåga.

Sömn

Detta avsnitt sammanfattar ett urval ur Walkers bok (2018) som berör sömn och ungdomar, vilket är av centralt intresse för denna studie. Om svaret är ja på frågan huruvida du känner att du skulle kunna lägga dig och sova ett par timmar efter uppstigningen så har du högst troligt fått otillräckligt med sömn. Din sömncykel har med andra ord hämnats. När kroppen signalerar att det är dags att sova utsöndras hormonet melatonin; melatonin gör oss sömninga och när på kvällen det utsöndras beror på såväl dygnsrytm som mängden dagsljus vi fått under dagen. När sömnen väl infallit genomgår vi en sömncykel som består av olika stadier: djupsömn, eller NREM-sömn (*non-rapid eye movements*), och drömsömn, eller REM-sömn (*rapid eye movements*). Varje stadium av sömncykeln är kritisk och båda typer av sömn behövs. Djupsömnen är viktig för kroppens återhämtning, hjärnmognaden och de kognitiva förmågorna, och drömsömnen är viktig för minnesbearbetning.

Ungdomars sömncykler ser likadana ut som för barn och vuxna, men det finns en tydlig skillnad som skapar framstående utmaningar för ungdomars sömn: förskjuten dygnsrytm. Tillsammans med det faktum att skoldagar oftast börjar tidigt ger en ekvation som inte går ihop. Under puberteten förskjuts ungdomars dygnsrytm med flera timmar och det pågår genom tonåren. Melatonin utsöndras alltså senare. Så i stället för att lägga sig exempelvis klockan nio på kvällen kanske ungdomen inte känner sig sömning förrän vid midnatt. Detta är fullkomligt naturligt men den exakta tiden för läggdags varierar givetvis på individbasis. För att göra saken värre är ungdomar i behov av mer sömn än vuxna, då såväl kropp som hjärna utvecklas. Risken är alltså överhängande att ungdomar får otillräckligt med sömn eftersom att de inte kan lägga sig tidigt trots att de måste stiga upp tidigt för skola. Det har i studier från 20-talet och framåt uppdagats gång på gång att elever som får sova längre på morgonen innan skoldagen börjar har en förbättrad inläring (Walker, 2018).

Särskilt i skolvärldens miljö är otillräcklig sömn problematiskt eftersom att sömn återställer hjärnans kapacitet att ta in ny information, vilket öppnar dörren för ny inläring. Sömnen ser dessutom till att informationen bearbetas. Ditt minne bistås alltså av sömn såväl före som efter att inläring sker. För elever är sömn således av yttersta vikt. Walker (2018) pekar ut studier som visat att personer som inte sovit natten innan inläring ägde rum hade en 40 % försämrade förmåga att ta in information, jämfört med de som sovit. Det är sålunda oklokt att vara vaken natten innan

ett prov – det kan utgöra skillnaden mellan att lyckas eller misslyckas på det. Det förrådiska ifall du har fått otillräckligt med sömn är att du högst troligt inte vet att du är sömnberövad enligt Walker (2018).² Att göras uppmärksam på det är därmed ett gott första steg. För detta ändamål har ett frågeformulär vid namn *SATED* skapats.

Matematisk problemlösning

Till skillnad från studien av Titova m.fl. (2014) ämnar denna studie inte enbart undersöka i vilken utsträckning elevers sömnvanor påverkar huruvida de får godkänt eller inte i ett ämne. Denna studie ämnar utöka skalan och undersöka i vilken utsträckning elevers sömnvanor påverkar vilken betygsnivå de uppnår i ämnet matematik. Dessa nivåer utgörs av F-, E-, C- och A-nivå. Det är således av intresse att undersöka vad det är som skiljer högre nivåer från lägre. I matematiken utgör graden av problemlösning en tydlig skiljelinje mellan nivåerna (Skolverket, 2011b). Att prestera bättre på ett matematikprov är därmed sammanvävt med hur bra eleven är på att lösa matematiska problem. I detta avsnitt förklaras innebörden av matematisk problemlösning, och i följande avsnitt hur det kan kopplas till sömn.

Problemlösning är ett centralt innehåll i matematiken³, men vad innebär ett matematiskt problem? Enligt Skolverket (2011b) kan ett problem definieras som uppgifter som inte är av så kallad standardkaraktär. Det vill säga att de inte går att lösa enbart utifrån en känd lösningsmetod. Problemlösningssuppgifter urskiljer sig på detta vis från rutinuppgifter. Ett exempel på en rutinuppgift kan vara att endast derivera en given funktion, emedan en problemlösningssuppgift kan gå ut på att först, med given information, skapa en funktion för att sedan hitta dess största eller minsta värde – vilket exempelvis görs med hjälp av derivata. Uppgiften löses således i flera steg, och det är inte givet vilket tillvägagångssätt det är som ska användas. Lester (2013) menar att problemlösning bygger på användandet av tidigare kunskaper, erfarenheter och intuition. I det ovannämnda exemplet utgör hur man deriverar tidigare kunskap hos eleven. Elevens erfarenhet av att derivera spelar likaledes en roll. Och slutligen har elevens intuition också en viktig roll i att härleda ett lämpligt tillvägagångssätt med hjälp av kunskaper och erfarenheter för att lösa problemet.

Sömn och dess påverkan på problemlösning

Förgående avsnitt gav en inblick i hur sömn fungerar och hur problemlösning i matematiken kan betraktas, men för att få en bättre bild över i vilken utsträckning sömn påverkar studieprestationer i matematik behövs en inblick i hur sömn hänger ihop med problemlösning. En förutsättning för att lösa problem är ett kreativt resonande enligt Lithner (2008). Det kreativa resonandet ställer sig som en motpol mot ett imitativt resonande; det imitativa resonandet handlar snarare om att

² Exempelvis koffein kan dölja bristen på sömn (Walker, 2018).

³ Utöver att fråga i princip vilken matematiklärare som helst sammanfattar Mick Jones, som var en bandmedlem i *The Clash*, matematik med att ”man löser en del av problemet och sen går man vidare.” (Strummer, Jones, Simonon & Headon, 2018, s. 107).

replikera tidigare resultat, exempelvis att lösa rutinuppgifter. Att lösa ett matematikproblem har således en koppling till kreativitet. Denna koppling stöds också av Brodt, Pöhlchen, Täumer, Gaus och Schönauer (2018). Bishara (2016) framhäver likaledes att kreativitet är ett inslag i matematik och att det tar sig uttryck i de olika tillvägagångssätt för att finna en lösning. Oftast finns det inte ett specifikt sätt lösa en uppgift på.

Kreativitet föreslås bestå i fyra steg: förberedelse, inkubation, upplysning och kontroll av resultat. Inkubation innebär i detta sammanhang den process där problemlösaren åsidosätter problemet för att vid ett senare tillfälle återkomma till det (Christensen, 2005). Frågan blir då huruvida upplysningen, den insikt som bildligt talat sår fröet till lösningen (ett Eureka-tillfälle), uppkommer till följd av sömn i sig, eller en paus oberoende av sömn; bistår sömn till problemlösningsförmågan och är denna påverkan direkt eller indirekt?

Utebliven sömn försämrar problemlösningsförmågan av uppgifter av mer komplex karaktär, men påverkar inte lösningen av enklare uppgifter (Linde & Bergström, 1992). Detta kan ge upphov till att eleven riskerar att inte uppnå högre betygsnivåer i matematik, eftersom att olika grader av problemlösning i matematik är ett inslag på såväl C- som A-nivå. Förbättrar därmed tillskott av sömn problemlösningsförmågan? Personer som tog en sömnpaus efter att de fått problemlösningsuppgifter uppvisade en bättre problemlösningsförmåga på svårare problem i jämförelse med personer som endast fick en paus utan sömn. Ingen skillnad uppdagades med avseende på enklare uppgifter (Sio, Monaghan & Ormerod, 2012). John Steinbeck (2000) var med andra ord inte fel ute med sin idé att en natts sömn gör det enklare att lösa problem som tidigare upplevdes som olösliga.

Men är det sömnen ifråga eller själva inkubationen, en paus från problemet, som påverkar problemlösningsförmågan? I en metaanalys av Sio och Ormerod (2009) fann författarna indikationer på att det är själva åsidosättandet med fokus på annat som ligger till grund för att vid ett senare tillfälle lösa problemet, oavsett om personen under tiden vilar eller inte. Författarna belyser däremot att en paus som innehåller kognitivt krävande aktiviteter inte förbättrar problemlösningsförmågan i lika hög grad som en renodlad vilopaus. Enligt Brodt m.fl. (2018) har sömn inte en direkt påverkan på problemlösningsförmågan. Personer som sov i tre timmar innan de tog sig an olika problem igen gjorde varken bättre eller sämre ifrån sig jämfört med personer som inte sov. De påpekar emellertid i studien att sömn fortfarande är viktigt för minnesbearbetningen, och att sömn således har en indirekt påverkan på problemlösningsförmågan. Detta påstående finner stöd i en studie av Lewis, Knoblich och Poe (2018). Studien redogör resultat som, i samma anda som Walkers bok (2018), pekar på att minnesbearbetning under sömnen, särskilt REM-sömnen, är viktig för kreativiteten, som i sin tur är viktig för problemlösning.

I denna uppsats är sömnens indirekta påverkan i fokus, eftersom att studieprestationer grundar sig på provresultat. När eleverna skriver prov har de inte möjligheten att ta en paus och åsidosätta uppgifterna till förmån för en tupplur; således finns ingen inkubation som kan bistå problemlösningsförmågan.

Metod

Denna studie är av en mer kvantitativ natur och dess huvudsakliga resultat bygger på en statistisk analys med hjälp av en ordinal logistisk regression. Datamängden till denna analys består av *observationer* från elevsvar på ett frågeformulär som ställde frågor om sömnvanor och provresultat i matematik. Eftersom att denna studie tillämpar en statistisk metod används begreppet *observation* för att beskriva ett elevsvar på frågeformuläret – ett element i studiens datamängd. I detta avsnitt redogörs för frågeformulärets upplägg, studiens urval, studiens etiska ställningstaganden och slutligen valet av statistisk metod. Gujarati (2012) påpekar att empiri alltid bör kopplas till teori. Således är det viktigt att variablerna till den statistiska modellen väljs så att de har en gedigen grund i den tidigare forskning och teori som lagts fram i tidigare avsnitt.

Frågeformulär

Frågeformuläret var webbaserat och skapat via Google.docs. Valet av ett webbaserat formulär motiverades av att det underlättar databearbetning, vilket sparar tid, samt att det i sitt utförande uppmuntrar eleverna att fylla i hela formuläret. En nackdel är emellertid att det inte går att kontrollera att svaren är sanningsenliga (Denscombe, 2016).

I sin bok hänvisar Walker (2018) till ett frågeformulär vid namn *Satisfaction Alertness Timing Efficiency Duration (SATED)* som återfinns i en artikel av Buysse (2014). Detta frågeformulär togs fram i ett försök att mäta sömnhälsa med fem frågor som berör om man är tillfredsställd med sömnen, huruvida man lätt förblir vaken under dagen, huruvida man sover mellan klockan 02.00 och 04.00 nattetid, hur lång tid man spenderar vaken i sängen, och slutligen om man sover mellan sex och åtta timmar per dag. Varje svar graderas på en skala 0, 1 och 2. Alla svar summeras sedan till ett värde som varierar mellan 0 och 10. 0 innebär dålig sömnhälsa och 10 innebär god sömnhälsa. Det fullständiga *SATED*-formuläret finns bifogat i bilaga A.

Frågorna som ställdes i den här studiens frågeformulär hämtade inspiration från såväl Titova m.fl. (2014) som *SATED* i Buysse (2014). Samtliga frågor ställdes med avseende på de senaste tre månaderna. Frågeformuläret återfinns i Bilaga B. För att kunna utföra en statistisk analys utifrån elevsvaren omvandlades svaren med hjälp av siffervärden. Med sömnvanor avses i denna studie det antal timmar eleven sover och hur kvalitativ sömnen är. Stress vid läggdags och internetanvändning nattetid är två faktorer som påverkar sömnkvalitén, och de undersöks separat. Studieprestationer mäts utifrån antalet poäng på elevens senaste prov i matematik.

De första sex frågorna handlar om antal poäng som eleven fick på E-, C- och A-nivå på ett prov i matematik samt hur många poäng på dessa nivåer som provet hade totalt. För att mäta sömnlängd ställdes följande två frågor: Hur många timmar sover du i genomsnitt natten till en skoldag? Hur många timmar sover du i genomsnitt natten till en helgdag? Eleven kunde välja ett svar på en graderad ordinalskala från 1 till 5: Färre än 5 timmar – 1; 6 till 7 timmar – 2; 7 till 8 timmar – 3; 9 till 10

timmar – 4; fler än 10 timmar – 5. Brytpunkten valdes till 7–8 timmar då åtta timmar sömn är det rekommenderade antalet timmar (Walker, 2018) samt att samma val gjordes av Titova m.fl. (2014). Genom att summera de graderade svaren mäter vi sömnlängd med ett värde från 2 till 10, där 2 innebär att eleven sover förhållandevis lite och 10 förhållandevis mycket.

För att mäta sömnkvalitet ställdes följande tre frågor: 1.) Hur ofta har du haft svårt att somna? 2.) Hur ofta har du vaknat på natten? 3.) Har du varit trött på morgonen när det är en skoldag? Eleven kunde för varje fråga välja ett svar på en graderad ordinalskala 5 – 1: aldrig – 5; sällan – 4; ibland – 3; ofta – 2; alltid – 1. Svaren summerades sedan. Elevernas sömnkvalitet mäts således med ett värde från 3 till 15, där 3 innebär en låg sömnkvalitet och 15 en hög sömnkvalitet.

Den näst sista frågan som ställdes var: Har du känt dig stressad när du ska sova? Eleven, kunde liksom de föregående fyra frågorna, välja ett svar på en graderad ordinalskala 1 – 5: aldrig – 1; sällan – 2; ibland – 3; ofta – 4; alltid – 5. Elevens stressnivå i samband med läggdags mäts alltså med ett värde från 1 till 5. Desto högre värdet är desto mer stress. Slutligen ställdes en fråga: Använder du ibland internet på natten? Svaret kunde anges med antingen ja eller nej, där svaret ja fick värdet 1 och svaret nej fick värdet 0 i analysen.

Urval

Urvalet bestod av en gymnasieskola i Borås kommun där alla matematikklasser tillfrågades huruvida de ville delta i studien. Den ursprungliga tanken var att ha ett bredare urval men på grund av rådande pandemi försvårades såväl kontakt med andra skolor som datainsamlingen. Till skillnad från studien av Titova m.fl. (2014) gjordes valet att fokusera på enbart ett ämne: matematik. Detta avgränsar studien avsevärt. Samtidigt öppnar det dörren för att kunna gå in på fler detaljer i samband mellan sömn och studieprestation i ämnet.

Etiska ställningstaganden

För att säkerställa att god forskningsetik efterföljs i forskning inom humaniora och samhällsvetenskapen har Vetenskapsrådet (2002) sammanställt fyra krav på studier i dessa discipliner: informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet. Sammanfattningsvis innebär dessa krav att deltagarna i studien har informerats om studien och dess syfte, att deltagandet är frivilligt, att uppgifterna som deltagarna lämnat är konfidentiella, och att de insamlade svaren enbart används för studien. Här följer dessa krav tillsammans med de åtgärder som vidtagits för att säkerställa att denna studie lever upp till Vetenskapsrådets forskningsetiska principer.

- i. Informationskravet: Eleverna som deltog i denna studie försågs med ett informationsdokument tillsammans med frågeformuläret. I detta dokument förklarades vad studien handlar om, vilket dess syfte är och hur elevernas svar kommer användas.
- ii. Samtyckeskravet: Det förtydligades att det var frivilligt att ge samtycke och att svara på frågeformuläret.

- iii. Konfidentialitetskravet: Inga frågor om personuppgifter ställdes och eleverna förblev anonyma i sina svar.
- iv. Nyttjandekravet: Elevsvaren användes enbart för studien.

Statistisk metod

Den statistiska metod som tillämpades i denna studie är ordinal logistisk regression och statistikanalysen genomfördes med statistikprogrammet *Stata*. Den primära källan som användes är Gujarati (2012) och Gujarati och Porter (2009). I denna typ av regression sorteras responsvariabeln i en ordnad skala, en så kallad ordinalskala. I den här studien är responsvariabelns ordinalskala graderad på följande vis: 0 (F-nivå), 1 (E-nivå), 2 (C-nivå) och 3 (A-nivå). I kommande avsnitt förklaras responsvariabeln i detalj och hur de olika nivåerna bestämdes. Valet av en ordinalskala skiljer sig åt från den nominala skala som användes i studien av Titova m.fl. (2014). I en nominal skala har observationerna blott kategoriserats utan hänsyn till ordning (Alm & Britton, 2017). I studien av Titova m.fl. (2014) kategoriserades responsvariabeln som 1 (godkänd) och 0 (icke-godkänd). Den statistiska modell som användes var en logit regression som beräknade sannolikheten att en elev underkändes i minst ett ämne till följd av förklarande variabler (sömnlängd, sömnkvalitet och så vidare). Denna studie utökar följaktligen analysen genom att utöka skalan och förse den med en viss ordning. Intresset ligger inte endast i att undersöka om elever blir underkända eller inte, utan också huruvida de förklarande variablerna kan förklara vilken poängnivå de uppnår.

Analys och resultat

I detta avsnitt redogörs den statistiska analysen och studiens huvudresultat att sömnkvalitet har en positiv påverkan på elevers provresultat i matematik. Först delges variablerna och deras förväntade effekt på elevers poängnivå, sedan följer beskrivande statistik och en analys med spridningsdiagram. Avslutningsvis presenteras den ordinala logistiska regressionen och de antaganden som tillhör modellen. Samtliga figurer gjordes i *Stata* och är författarens egna konstruktioner.

Variabler

I detta delavsnitt behandlas studiens modell som ämnar analyseras. Modellens responsvariabel är poängnivån som benämns *Nivå*. Tabell 1 nedan visar hur elevernas självrapporterade E-, C- och A-poäng i frågeformuläret omvandlades till poängnivåer. Responsvariabeln *Nivå* har följaktligen fyra kategorier med ordningen F-, E-, C- och slutligen A-nivå. Procentandelarna för att uppnå respektive nivå beräknades som genomsnitt utifrån gamla nationella prov i matematik. För att ett provresultat exempelvis ska kategoriseras på C-nivå ska eleven uppnått minst 50 % av provets totala poäng, och minst 57 % av provets C-poäng.

Tabell 1 – Kunskapsnivåer

	E-nivå	C-nivå	A-nivå
Av total poäng	24 %	50 %	79 %
Av C-poäng		57 %	
Av A-poäng			56 %

Noteringar: Procentandelarna av poängen är medelvärden av respektive nivåer i gamla nationella prov i matematik för kurserna 1b, 1c, 2b, 2c, 3b och 3c. För att exempelvis beräkna procentsatsen för E-nivå adderades procentsatserna i respektive prov. Summan dividerades slutligen med sex, vilket ger oss att 24 % som krav för att i genomsnitt uppnå E-nivå. Uppfylls inte procentkravet för E-nivå klassificeras observationen som F-nivå.

Källor: Endast nationella prov för b- och c-kurser valdes då skolan, vars elever deltog i undersökningen, inte tillhandahöll a-kurser i matematik. De nationella prov som användes var Ma1b Exempelprov 2017, Ma1c Exempelprov 2017 (Stockholms universitet, 2020), Ma2b VT2015, Ma2c VT2015, Ma3b, HT2013 och Ma3c HT2013 (Umeå universitet, 2020).

De förklarande variablerna är *Sömlängd*, *Sömnkvalitet*, *Stress* och *Internet*. Samtliga variabler med undantag för *Internet* är ordinala. *Internet* är en dummyvariabel som enbart antar värdena 1 om internetanvändning förekommer nattetid eller 0 om inte. Tabell 2 redogör för variablernas värdemängd och den påverkan de förklarande variablernas förväntas ha på responsvariabeln. Den förväntade effekten är den påverkan som en förklarande variabel har på poängnivån. För att ta ett exempel har sömlängden en förväntad positiv effekt på poängnivån, med vilket menas att desto mer sömn desto högre är sannolikheten att nå en högre poängnivå. Dessa förväntningar utgör en hypotes i denna studie. Mer sömn och bättre sömnkvalitet förväntas höja studieprestationen. Stress vid läggdags och internetanvändning nattetid förväntas däremot sänka studieprestationen. Variablernas värdemängd beräknades i avsnittet om frågeformuläret.

Tabell 2 – Studiens variabler

Variabel	Typ	Värdemängd	Förväntad effekt på responsvariabel
Nivå	Respons	0 – 3	
Sömlängd	Förklarande	2 – 10	Positiv
Sömnkvalitet	Förklarande	3 – 15	Positiv
Stress	Förklarande	1 – 5	Negativ
Internet	Dummy	0 eller 1	Negativ

Notering: Samtliga variabler antar blott diskreta värden.

Beskrivande statistik

Studiens tvärsnittliga datamängd består av totalt 74 observationer som är elevsvar på frågeformuläret, varav 69 elevsvar var fullständiga. Endast de fullständiga svaren användes i den ordinala logistiska regressionen. Det enda kravet som ställs på antalet observationer i regressionsanalys är att det måste vara högre än antalet variabler. Skälet till detta har att göra med analysens *frihetsgrader* som är lika med $(n - k)$, där antalet observationer benämns med n och antalet variabler med k . Frihetsgraden talar om hur ”fritt” värdena i datamängden tillåts variera. Är frihetsgraden negativ går det inte att utföra analysen (Gujarati & Porter, 2009). Frihetsgraden

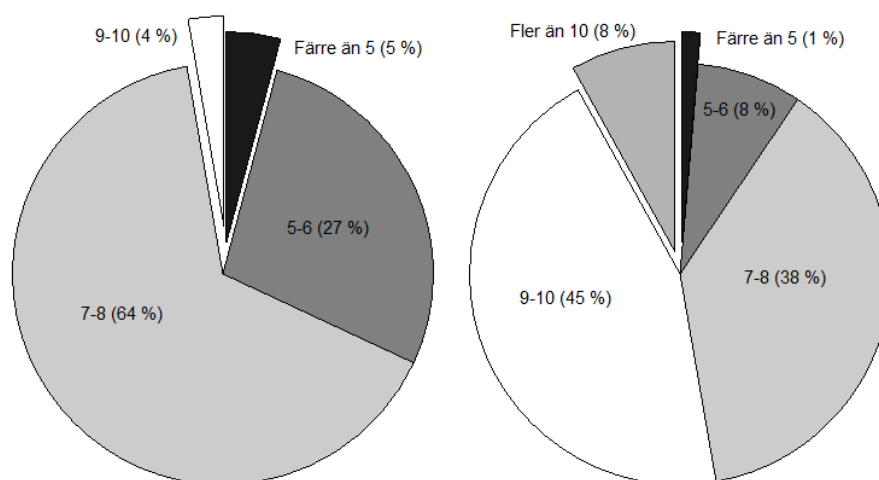
till analysen i denna studie är positiv, ty $69 - 5 = 64$, eftersom att det är totalt fem variabler. Med andra ord är det statistiskt möjligt att genomföra en analys på data-mängden med hjälp av den valda statistiska metoden. En generell tumregel är emellertid att fler observationer är bättre (Gujarati, 2012).

Tabell 3 – Antal observationer per poängnivå

Nivå	F	E	C	A
Antal	2	21	20	31

Notering: Elevernas nivåer beräknades utifrån tabell 1.

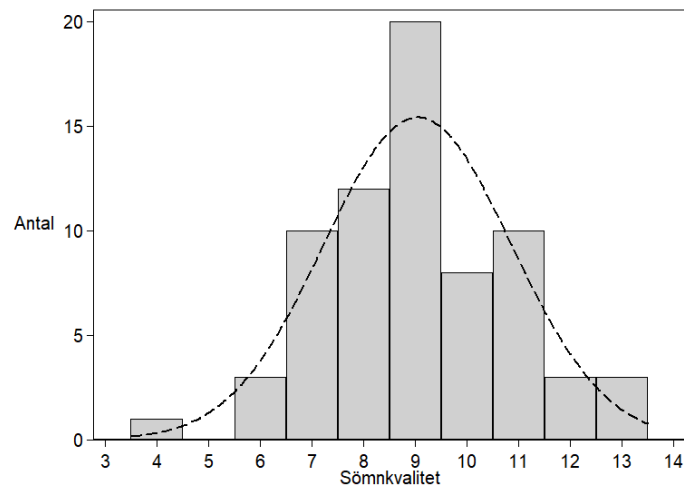
Tabell 3 visar antalet elever per poängnivå. Fördelningen är skev i bemärkelsen att antalet på C- och A-nivå sammanlagt vida överstiger antalet på F- och E-nivå. Elevsvaren utgör ett stickprov av det totala antalet elever på skolan. Resultatet i tabell 3 kan därmed tolkas på två sätt. Å ena sidan kan fördelningen mer eller mindre er ut på skolan. Å andra sidan är det inte otänkbart att det är elever med i genomsnitt högre resultat på sitt senaste prov som valt att besvara frågeformuläret, samtidigt som elever med i genomsnitt lägre resultat valt att avstå i allt högre grad. Oavsett vilket går det fortfarande att genomföra en analys, även om denna fördelning hos responsvariabeln behöver tas i beaktande. Detta diskuteras i diskussionsavsnittet.



Figur 1. Antal timmar sömn på skoldagar (vänster) och helgdagar (höger)

Figur 1 skildrar elevernas antal timmar sömn på såväl skoldagar som helgdagar. Sju till åtta timmar sömn per natt utgör brytpunkten för vad som betraktas som tillräckligt med sömn (Walker, 2018). Två tredjedelar av eleverna sover mer än sju timmar på skoldagar; på helgerna sover 90 % av eleverna mer än sju timmar. Dessvärre sover en tredjedel av eleverna för lite på skoldagar. 5 % sover dessutom färre än fem timmar. På helgdagar sover eleverna däremot längre, men det är oroväckande att det förekommer fall där elever även på helger får otillräcklig sömn. Man kan ställa sig frågan vad det beror på, att eleverna får otillräcklig sömn. Walker (2018) lyfter fram att skoldagen, oavsiktligt, är schemalagd som så att den inkräktar på den

morgontid som eleven egentligen hade behövt för sömn. Den förskjutna dygnsrytmen ungdomar har ställer likaledes till det. Att undersöka antalet timmar sömn räcker emellertid inte. Kvantiteten av sömn säger inget om sömnens kvalitet, och därför behandlas sömnkvalitet som en variabel vid sidan av sömnlängd.



Figur 2. Elevers sömnkvalitet med en klockkurva

Sömnkvaliteten hos eleverna visas som ett histogram i figur 2. Det är totalt 20 elever som har ett värde på nio vilket är i mitten på skalan som är graderad 3–15. Sömnkvaliteten ser ut att vara normalfördelad vilket kan visas genom att bifoga en klockkurva⁴. Om sömnkvaliteten hos elever är normalfördelad innebär det att en större del av eleverna har en sömnkvalitet som befinner sig vid eller nära den genomsnittliga sömnkvaliteten. Färre elever bör ha värden som avviker mycket från genomsnittet. Klockkurvan kan användas för att visuellt se huruvida värdena är normalfördelade. I figur 2 går det att se att sömnkvaliteten hos eleverna är nära på normalfördelad. Antalet elever som har lägre och högre sömnkvalitet än nio är ungefärligt detsamma. Variabeln sömnkvalitet innefattar hur svårt eleven har att somna, ifall eleven vaknar på natten och huruvida eleven är trött på morgonen en skoldag. Ett värde på nio kan tolkas som att eleven har ibland svårt att somna, vaknar ibland på natten, och är ibland trött på morgonen. För ett värde under nio kan ibland ersättas med alltid eller ofta och för ett värde över nio kan ibland ersättas med aldrig eller sällan. Givetvis kan det variera från elev till elev. En elev kan exempelvis ha lätt för att somna och vaknar aldrig på natten, men känner sig däremot alltid trött på morgonen, vilket skulle innebära ett värde av elva på skalan för sömnkvalitet. Värdet är tämligen högt men det finns utrymme för en bättre sömnkvalitet.

Tabell 4 visar hur stressade eleverna känner sig vid läggdags. Totalt svarade 25 elever ibland på frågan ”Har du känt dig stressad när du ska sova?”, 26 elever svarade ofta eller alltid och 21 svarade aldrig eller sällan. Detta innebär att stress är ett vanligt förekommande inslag vid läggdags för eleverna. Stress har en påverkan, inte

⁴ En kurva som också går under namnet Gaussfördelning (Alm & Britton, 2017).

enbart på sömn, men också på studieprestation (Okano m.fl., 2019), och därav är det av intresse att ha med en variabel för stress i analysen.

Tabell 4 – Stress inför läggdags

	<i>Aldrig</i>	<i>Sällan</i>	<i>Ibland</i>	<i>Ofta</i>	<i>Alltid</i>
Stress	9	13	25	18	8

Notering: Antal observationer 73.

I tabell 5 visas hur många av eleverna som använder internet nattetid. 57 svarade ja vilket innebär att nästan åtta av tio elever gör det. Som Mazzer, Bauducco, Linton och Boersma (2018) framförde är det svårt att avgöra ifall ungdomar använder mobil eller dator nattetid för att slappna av vilket underlättar att somna. Vad de däremot kunde visa var att de ungdomar som använder internet under natten sover mindre.

Tabell 5 – Användning av internet nattetid

	<i>Ja</i>	<i>Nej</i>
Internet	57	17

Notering: Antal observationer 74.

För att få en fullvärdig blick över datamängden skildrar tabell 6 beskrivande statistik, såväl läges- som spridningsmått: medelvärde, standardavvikelse, minsta och största värde. Medelvärdet för sömnlängd, sömnkvalitet och stress befinner sig nära det mellersta värdet (6 för sömnlängd, 9 för sömnkvalitet och 3 för stress). Spridningen är som störst för sömnkvalitet, vilket inte är förvånande då värden från 3 till 15 kan antas. Det största värdet för sömnlängd är 8 och det största värdet för sömnkvalitet är 13 vilket innebär att det inte förekommer något elevsvar med högsta möjliga sömnlängd och sömnkvalitet. Däremot förekommer elevsvar med lägsta möjliga sömnlängd och sömnkvalitet. Utöver att undersöka läges- och spridningsmått för hela datamängden är det intressant att dela upp de förklarande variablerna per nivå för att se huruvida det förekommer skillnader. Detta görs i tabell 7 på nästa sida.

Tabell 6 – Beskrivande statistik

<i>Variabel</i>	<i>Observationer</i>	<i>Medelvärde</i>	<i>Standardavvikelse</i>	<i>Minsta</i>	<i>Största</i>
Nivå	74	2,08	0,90	0	3
Sömnlängd	69	6,20	1,08	2	8
Sömnkvalitet	70	8,99	1,81	3	13
Stress	73	3,04	1,17	1	5
Internet	74	0,74	0,44	0	1

Notering: Avrundning till två decimaler.

Tabell 7 – Beskrivande statistik per nivå

F-nivå (2)				
<i>Variabel</i>	<i>Medelvärde</i>	<i>Standardavvikelse</i>	<i>Minsta</i>	<i>Största</i>
Sömlängd	6	1,41	5	7
Sömnkvalitet	7	0	7	7
Stress	4	0	4	4
Internet	0,50	0,71	0	1

E-nivå (21)				
<i>Variabel</i>	<i>Medelvärde</i>	<i>Standardavvikelse</i>	<i>Minsta</i>	<i>Största</i>
Sömlängd	5,90	1,25	2	7
Sömnkvalitet	8,32	1,89	4	11
Stress	3,05	1,12	1	5
Internet	0,71	0,46	0	1

C-nivå (20)				
<i>Variabel</i>	<i>Medelvärde</i>	<i>Standardavvikelse</i>	<i>Minsta</i>	<i>Största</i>
Sömlängd	6,40	1,05	4	8
Sömnkvalitet	9,45	1,88	6	13
Stress	2,95	1,47	1	5
Internet	0,80	0,41	0	1

A-nivå (31)				
<i>Variabel</i>	<i>Medelvärde</i>	<i>Standardavvikelse</i>	<i>Minsta</i>	<i>Största</i>
Sömlängd	6,29	0,95	4	8
Sömnkvalitet	9,24	1,62	7	13
Stress	3,07	1,03	1	5
Internet	0,74	0,44	0	1

Noteringar: Avrundning till två decimaler. Antal observationer i parentes.

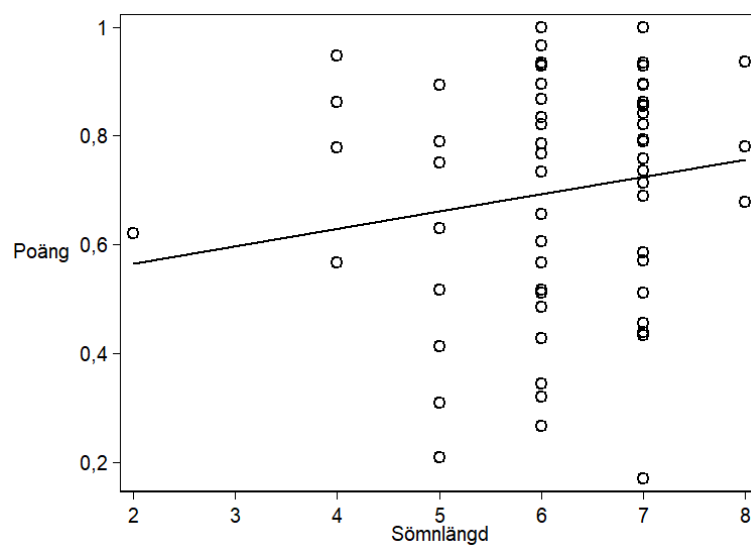
I tabell 7 delges samma mått per nivå. Måtten på F-nivå bör tas med en nypa salt i och med det låga antalet observationer på denna nivå. Sömlängdens medelvärde är som lägst på F-nivå och som högst på C-nivå. Detsamma gäller för sömnkvalitet. På E-nivå är skillnaden mellan det minsta och största värdet på sömlängd och sömnkvalitet större än vad det är på C-nivå och A-nivå. Särskilt på A-nivå är skillnaden mellan det minsta och största värdet på sömnkvalitet som minst i jämförelse med övriga nivåer. Det största värde av sömlängd på F- och E-nivå är 7 vilket är lägre än det på C- och A-nivå som är 8. Det största värdet av sömnkvalitet på F-nivå är 7 och på E-nivå är 11 vilket är lägre än det på C- och A-nivå som är 13. Vad detta innebär är att observationer på C- och A-nivå tenderar att ha längre sömlängd och högre sömnkvalitet.

På samtliga nivåer med undantag för F förekommer största värdet 5 för stress. Medelvärdet på E-, C- och A-nivå är nära 3 och således förekommer inga markanta skillnader. Detta kan tolkas som att eleverna i genomsnitt känner sig lika stressade inför läggdags oavsett deras studieprestation i matematik. Detta är inte alltför

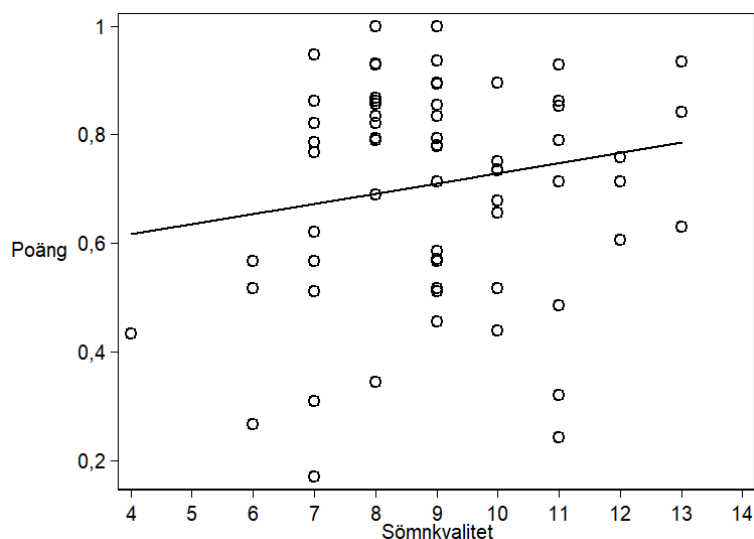
långsökt då det finns mycket mer i livet än matematik. När det kommer till internetanvändning förekommer det högsta medelvärdet 0,80 på C-nivå. Eftersom att det är en dummyvariabel är det inte fruktbart att studera dess skillnad mellan minsta och största värde.

Analys med spridningsdiagram

Innan den ordinala logistiska regressionen genomförs kan det vara fascinerande att undersöka samband mellan de förklarande variablerna och responsvariabeln med hjälp av spridningsdiagram. Responsvariabeln *Nivå* är dock ordinalgraderad utifrån procentnivåer (tabell 1) och således blir spridningsdiagram, med *Nivå* och en förklarande variabel, lika rutnät, eftersom att de förklarande variablerna med undantag för *Internet* är ordinala likaledes. Figur C2 och C3 i bilaga C visar hur spridningsdiagram med *Nivå* och de förklarande variablerna *Sömlängd* och *Sömnkvalitet* respektive ser ut. I detta avsnitt används andelen poäng på y-axeln i stället för poängnivå, och sömlängd och sömnkvalitet på x-axeln. Andelen poäng är elevens totala poäng dividerat med det totala antalet poäng på provet. Genom att använda andelen poäng går det att få en klarare bild över hur eleverna presterat på proven i förhållande till sömlängd och sömnkvalitet. Figur 3 och 4 visar dessa förhållanden.



Figur 3. Spridningsdiagram för andel poäng och sömlängd med anpassad regressionslinje.



Figur 4. Spridningsdiagram för andel poäng och sömnkvalitet med anpassad regressionslinje.

Figur 3 och figur 4 skildrar spridningsdiagram med anpassade regressionslinjer som visar eventuella linjära samband mellan andel poäng och de förklarande variablerna. För sömnlängd och sömnkvalitet har regressionslinjerna svaga men positiva lutningar vilket innebär att det inte är alltför långsökt att mer sömn och högre sömnkvalitet medför ett högre resultat på prov i matematik. Spridningsdiagrammen må ge en bild över hur förhållandena kan tänkas se ut, men det är den ordinala logistiska regressionen som i slutändan avgör om samband finns och huruvida dessa är signifikanta; detta med avseende på studiens datamängd.

Ordinal logistisk regression

Att i detalj förklara matematiken bakom den ordinala logistiska regressionen är utrymmeskrävande. Vid intresse finns mer information att hämta från Gujarati (2012) och Gujarati och Porter (2009). Koncist uttryckt går den ordinala logistiska regressionen ut på att beräkna oddsen, för att höja eller sänka sig från en nivå till en annan, utifrån de förklarande variablerna (Gujarati, 2012). Responsvariabeln *Nivå* är graderad på en ordinalskala 0 (F-nivå), 1 (E-nivå), 2 (C-nivå) och 3 (A-nivå) och regressionen ger sannolikheter som i sin tur används för att beräkna oddsen för att en elev ska nå en nivå från en annan, exempelvis E- till C-nivå. Tabell 8 innehåller regressionens resultat.

Innan resultaten med avseende på de förklarande variablerna kan diskuteras bör modellens reliabilitet först undersökas. Till den ordinala logistiska regressionen medföljer ett proportionalitetsantagande som måste uppfyllas för att modellen ska vara giltig. I den här typen av regression uppskattas en ekvation för samtliga (i detta fall fyra) nivåer av responsvariabeln. På varje nivå uppskattas således en regressionslinje och antagandet säger att alla dessa linjer måste vara parallella. Är regressionslinjerna inte parallella är användningen av en ordinal logistisk regression på datamängden inte lämplig (Long, 1997). hypotesen är följaktligen att

regressionslinjerna är parallella. För att testa hypotesen utfördes ett Chi-2-test⁵ som gav värdet 8,17 vilket inte är signifikant⁶ och hypotesen kan därför inte förkastas (Gujarati, 2012). Regressionslinjerna som uppskattas på varje nivå är därmed parallella och den valda modellen kan användas.

Tabell 8 – Ordinal logistisk regression med oddskvoter

Responsvariabel: <i>Nivå</i>	
Antal observationer: 64	
<i>Sömlängd</i>	1,10 (0,24)
<i>Sömnkvalitet</i>	1,26* (0,17)
<i>Stress</i>	0,94 (0,19)
<i>Internet</i>	0,76 (0,42)
Pseudo-förklaringsgrad	0,03
Proportionalitetsantagandet för nivåerna till responsvariabeln	
Chi-2-test (8 fg)	8,17

Noteringar: *Signifikant vid 10 %. Standardfel i parentes. fg = frihetsgrader.

Ett annat viktigt antagande som berör tvärsnittsdata (som är den typ av data denna studie använder sig av) är att de förklarande variablerna inte är *multikollinjära*, vilket innebär att korrelationskoefficienterna mellan dem inte är lika med ± 1 . Är förklarande variabler multikollinjära blir standardavvikelsena större vilket innebär att det blir svårare att hypotestesta regressionskoefficienterna (Gujarati, 2012). För att undersöka huruvida förklaringsvariablerna *Sömlängd*, *Sömnkvalitet* och *Stress* är multikollinjära beräknas korrelationskoefficienter för dem (tabell C1 i bilaga C). Dessutom visas samband mellan förklaringsvariablerna i spridningsdiagram i figur C1 (bilaga C). I tabell C1 är ingen korrelationskoefficient nära vare sig 1 eller -1 , dessutom går det inte att urskilja tydliga linjära samband mellan variablerna i figur C1. Datamängden präglas således inte av multikollinjäritet.⁷

Pseudo-förklaringsgraden⁸ är mycket låg, men till skillnad från den vanliga förklaringsgraden som ges i en enkel linjär regression så förklarar den inte hur bra de uppskattade regressionslinjerna passar. Ett lågt värde på förklaringsgraden innebär att de förklarande variablerna inte har en stor inverkan på responsvariabeln. Men

⁵ Den ordinala logistiska regressionen följer en maximum likelihood-fördelning i stället för en normalfördelning och således används Chi-2-test. För detaljer se Gujarati och Porter (2009).

⁶ Det är sedvänja att testa på signifikansnivåerna 10 %, 5 % och 1 % (Gujarati & Porter, 2009), (Long, 1997), (Alm & Britton, 2017).

⁷ Det finns självklart mer formella tester som kan utföras (Gujarati & Porter, 2009) men de befinner sig bortom den här uppsatsens omfång då de är väldigt tekniska i sin natur.

⁸ Ersätter förklaringsgraden R^2 eftersom att den ordinala logistiska regressionen följer en maximum likelihood-fördelning (Gujarati & Porter, 2009).

pseudo-förklaringsgraden har inte denna egenskap och således bör dess värde betraktas med viss skepsis (Gujarati, 2012).

Nu återstår att analysera resultaten. I tabell 8 redovisas oddskvoterna⁹ för varje förklarande variabel. En oddskvot är en kvot av sannolikheten att nå en högre poängnivå och sannolikheten att inte nå en högre poängnivå. En oddskvot som är större än 1 innebär högre odds för att den förklarande variabeln har en påverkan på responsvariabeln, och om oddskvoten är mindre än 1 är oddsen lägre. Om, exempelvis, värdet på variabeln *Sömnlängd* ökar med 1 är oddsen 1,10 att responsvariabeln *Nivå* höjs med ett steg. Om *Sömnkvalitet* ökar med 1 är oddsen att *Nivå* höjs med ett steg 1,26. I stället för att undersöka oddsen för att höja *Nivå* ett steg kan oddsen för att sänka *Nivå* ett steg beräknas likaledes. Oddsen att *Nivå* sänks ett steg om *Sömnkvalitet* ökar med 1 är lika med $1/1,26$ som är 0,79.¹⁰ Detta kan tolkas som att sannolikheten att eleven presterar bättre på ett prov är högre om sömnkvaliteten höjs.

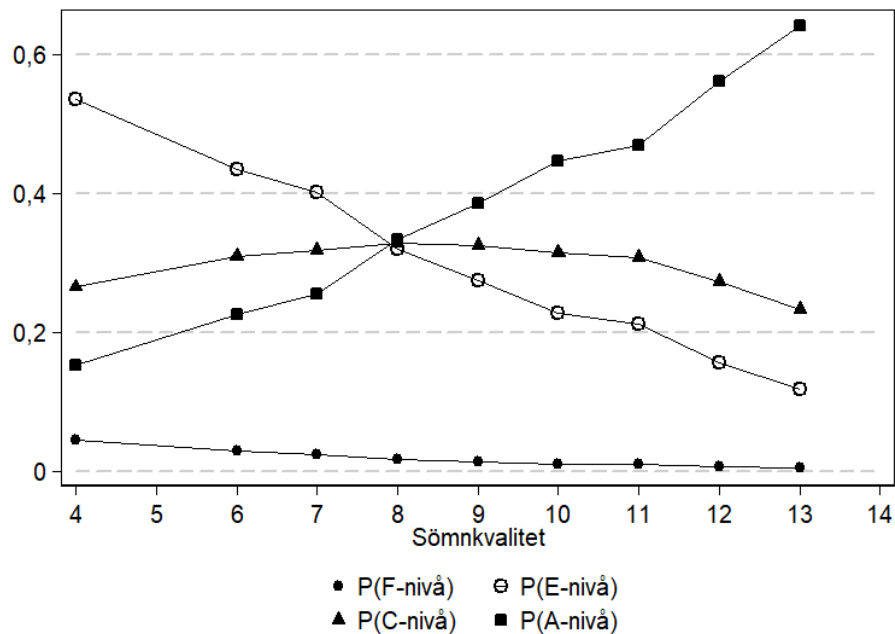
Oddskvoterna för såväl *Stress* som *Internet* är lägre än 1 vilket innebär att mer stress och internetanvändning nattetid försämrar oddsen för att höja *Nivå*. Ökar *Stress* med 1 är oddsen 0,94 att höja *Nivå* med ett steg. För att få en tydlig bild kan vi göra som ovan i fallet med sömnkvalitet och vända på det. Vad är oddsen att *Nivå* sänks om *Stress* ökar? Svaret blir lika med $1/0,94$ som är 1,06. Med andra ord är oddsen 1,06 att *Nivå* sänks om *Stress* ökar med ett steg. För *Internet* är oddsen lägre på 0,76; resonemanget för hur detta påverkar *Nivå* är detsamma som för hur *Stress* påverkar *Nivå*.

Alla förklarande variabler lever upp till deras förväntade effekter på responsvariabeln. Dock är allenast *Sömnkvalitet* signifikant, och det endast på signifikansnivån 10 %. Övriga förklarande variabler må ha en påverkande effekt på responsvariabeln i enlighet med hypotesen, men de är inte statistiskt signifikanta. Följaktligen undersöks enbart *Sömnkvalitet* vidare. Det går att ta reda på hur *Nivå* påverkas om *Sömnkvalitet* ökar med flera steg. Säg att en elev ökar värdet på sin sömnkvalitet med tre steg. Då ges oddsen att höja poängnivån av följande uträkning: $1,26 \cdot 1,26 \cdot 1,26 = 2$, i enlighet med grundläggande sannolikhetssteori (Alm & Britton, 2017). Det vill säga att oddskvoten för *Sömnkvalitet* multipliceras med sig själv för varje steg *Sömnkvalitet* ökar. I det här exemplet är oddskvoten 2 vilket är nästa dubbelt så stort jämfört med 1,26 om *Sömnkvalitet* enbart ökat med ett steg.

Det går dessutom att beräkna sannolikheterna för respektive poängnivå. Figur 5 visar observationernas genomsnittliga sannolikheter för att uppnå nivåerna F, E, C och A beroende på *Sömnkvalitet*. P står för engelskans *probability* (sannolikhet). Figur C4 i bilaga C är konstruerad på samma vis men visar sannolikheterna för varje elev och inte de genomsnittliga värdena.

⁹ Låt β vara koefficienten till en förklarande variabel i regressionen. Oddskvoten till den förklarande variabeln beräknas på följande vis: e^β med talet e som bas (Gujarati, 2012). *Stata* har automatiskt utfört denna beräkning för varje förklarande variabel.

¹⁰ Detta är den multiplikativa inversen till oddskvoten.



Figur 5. De genomsnittliga sannolikheterna att nå respektive nivå beroende på sömnkvalitet (P står för sannolikhet)

Vad som är tydligt i figur 5 är att sannolikheten för att uppnå A-nivå ökar allteftersom *Sömnkvalitet* ökar. När sömnkvaliteten är som lägst är sannolikheten över 0,5 att nå E-nivå, emedan sannolikheterna att nå C- och A-nivå är lägre. Att sannolikheten att få F, oavsett sömnkvalitet, är så låg beror på att enbart två observationer i datamängden har F-nivå (värdet 0) i responsvariabeln. Således viktas sannolikheterna mer åt E-, C- och framför allt A-nivå. Vid värdet 8 på *Sömnkvalitet* är sannolikheterna, med undantag för den på F-nivå, nästan identiska. För en elev med ett sömnkvalitetsvärde av 8 är oddsen en tredjedel för att nå respektive nivå med undantag för F. För en sömnkvalitet med värdet 12 eller högre är sannolikheten minst 0,5 för att uppnå A-nivå. Eftersom att detta är sannolikheter är det värt att påpeka att den totala sannolikheten per steg på axeln för *Sömnkvalitet* är 1. Om alla sannolikheter på exempelvis steg 8 för *Sömnkvalitet* summeras blir den totala sannolikheten 1. Liknande figurer gjordes inte för de övriga förklarande variablerna då de inte var signifikanta.

Diskussion

I detta avsnitt kopplas analysens resultat till tidigare forskning och teori. Resultaten diskuteras och betraktas sedan ur elev-, lärar- och skolperspektivet. Slutligen diskuteras huruvida studiens resultat är valida; för att vara valida måste resultaten mäta det som det är tänkt att de ska göra och de bör stämma överens med vad tidigare forskning på området har visat.

Sömn och studieprestation i matematik

Studiens syfte var att undersöka i vilken utsträckning elevers sömnvanor påverkar deras studieprestation i matematik. Sammanfattningsvis är studiens resultat att

sömnkvalitet har en svag signifikant påverkan på elevers poängnivå på matematikprov. Sömnlängd, stress i samband med läggdags och internetanvändning nattetid har inte en signifikant påverkan på poängnivån på matematikprov, men deras effekter stämmer överens med de förväntade effekterna hos dem. Resultat som dessa bör alltid tas med viss försiktighet och det är viktigt att ställa resultaten mot vad tidigare forskning och teori säger. En empirisk undersökning behöver nämligen en stadig teoretisk grund att stå på (Gujarati, 2012).

Den tidigare forskningen som lagts fram i denna studie stödjer i olika grad de resultat som presenterats här. Okano m.fl. (2019) visade att det finns en positiv korrelation mellan elevers sömnvanor under en vecka innan ett prov och provresultatet. Detta finner stöd av Walker (2018) som menar att minnesbearbetningen förbättras med fullvärdig sömn och att det således har en positiv effekt på studieresultat. Han lyfter fram att en natt utan sömn kan sänka förmågan att ta in ny information med uppåt 40 %. I studien av Dewald m.fl. (2010) fann de att sömnkvalitet hade en större effekt på studieprestation än sömnlängd. I deras studie hade emellertid sömnlängden en signifikant påverkan. Lewis, Knoblich och Poe (2018) trycker mycket på hur sömn påverkar minnet och hur REM-sömnen är central för elevernas kreativa förmåga. Som det lyftes fram i den teoretiska bakgrunden är kreativitet ett viktigt inslag för att lösa matematiska problem, vilket i sin tur är nödvändigt för att kunna uppnå högre poängnivåer i ämnet (Skolverket, 2011b).

Den teoretiska bakgrunden stödjer att både sömnlängd och sömnkvalitet har en positiv inverkan på elevers problemlösningsförmåga. Sömn, med god kvalitet, bistår minnesbearbetningen. Att ta in och hantera ny information är viktigt för inläringen. Trötta elever har svårare för klara det åtagande som inläring innebär (Walker, 2018). Eftersom att denna studie intresserat sig för att undersöka poängnivåer, och inte endast godkänt och icke-godkänt, så har det således varit av intresse att studera teorin kring problemlösning. För att uppnå C- eller A-nivå på prov i matematik krävs nämligen olika grad av matematisk problemlösning (Skolverket, 2011b). Tabell 7 skildrar hur elever som uppnått C- och A-nivå också mätte högre värden av sömnkvalitet, i jämförelse med de som uppnått F- eller E-nivå. Särskilt tydligt blir det i figur 5 hur sannolikheten att uppnå A-nivå successivt stiger allteftersom sömnkvalitén höjs.

Det är därför inte långsökt att anta att sömnens kvalitet har en indirekt påverkan på studieprestationer i matematik, eftersom att sömnen, särskilt REM-sömnen, stärker problemlösningsförmågan. Och problemlösningsförmåga är ett viktigt kriterium för att klättra uppåt i poängnivåerna. Att effekten är indirekt beror på att eleverna inte sover i anknytning till provtillfället. Brodt m.fl. (2018) hävdade att sömn inte har en direkt påverkan på studieprestationen, utan snarare en indirekt påverkan. När elever tog tupplur på några timmar innan ett prov gav det ingen märkbar skillnad på resultatet i jämförelse med de som var vakna innan provet. Sömn är alltså inte en garanti att prestera bra på ett prov, utan ska snarare ses som en förutsättning. En elev som har goda sömnrutiner kan likväl prestera dåligt på prov. Figur 3 och figur 4 skildrar att det finns elever med tillräcklig sömnlängd och hög sömnkvalitet men ett lågt provresultat. Fler faktorer väger rimligtvis in, exempelvis hur mycket

eleven studerat inför provet. Ordentligt med sömn underlättar emellertid för inläringen som tidigare framlagt av Walker (2018) och det är inte otänkbart att tro att elevernas resultat hade varit lägre om sömnkvaliteten varit det.

Var tredje elev får inte tillräckligt med god sömn som tidigare nämnt i inledningen (Skolvärden, 2014). Och som tidigare forskning och teori pekat på sätter det spår i studieprestationen. För eleven är sömnen alltså en viktig faktor för att prestera i skolans värld. Betygen är avgörande för elevens framtida möjligheter att studera vidare, och därför har eleven goda grunder att prestera så bra som det är möjligt. Skolan har sitt ansvar att leverera på den punkten i och med det kompensatoriska uppdraget (Skolverket, 2011a), (Skolverket, 2019), men eleven kan också bättra på sina förutsättningar. Att exempelvis arbeta för bättre sömnvanor kan, som allehanda studier visat inklusive denna, bidra till högre studieprestation. Det finns dock som tidigare nämnt ett par gruskorn i maskineriet. Skoldagen börjar oftast tidigt på morgonen vilket tar tid som kunde ha vigts till sömn. På grund av skolungdomars förskjutna dygnsrytm är morgontimmarna kritiska för att få en fullvärdig sömn. Att uppmana en elev att lägga sig tidigare trots att melatonin inte utsöndrats kommer inte hjälpa. Tvärtom kan det få motsatt effekt att eleven ligger sömlös i sängen; att intala sig själv att man måste somna utan att lyckas skapar stress och stress försvårar insomningen avsevärt (Walker, 2018). I studien av Okano m.fl. (2019) visade de att stress inte bara påverkar studieprestationen i negativ bemärkelse, utan också sömnen negativt. Detta väcker den intressanta frågan om i vilken grad stress har en effekt på sömnen. Stress som variabel var inte signifikant i denna studie, och korrelationskoefficienten mellan stress och sömnkvalitet respektive sömnlängd var låg (figur C1 i bilaga C). Dessa resultat till trots så vore det intressant att vidare undersöka hur stress påverkar såväl sömn som studieprestationer.

I inledningen nämndes det att sömnproblem kan sippra över till skolmiljön, och således kan det ställa krav på lärares undervisning. En lärare kan uppmuntra elever till bättre sömnrutiner, men när det kommer till kritan har läraren väldigt lite att säga till om elevers sömnvanor. Mitchell (2016) illustrerar hur minnestrategier är en viktig strategi för att eleverna förbättra förmågan att memorera innehåll i undervisningen. Han belyser att repetition inte bara är viktigt men dessutom nödvändigt. Minneshantering hos elever med otillräcklig sömn är däremot försämrad. Därför är det viktigt att sömnen, som är en förutsättning, fungerar för att undervisningsstrategier ska ha den önskade effekten. En lärare kan ha en mycket genomtänkt undervisningsstrategi, men om eleverna sover otillräckligt länge och med sömnkvalitet som är låg så kommer strategin högst troligt inte ge de önskade resultaten.

Vad kan då skolan göra för att bistå elevernas sömncykler? Enligt Walker (2018) är svaret enkelt: förskjut skoldagen så att den börjar senare, ett argument som denna studie stödjer. Det skulle ge elever möjligheten att sova i enlighet med sin dygnsrytm. Skolan kan också upplysa elever om hur viktig deras sömn är. Som Walker (2018) påpekat är det troligt att den som är sömnberövad inte är medveten om det. Att be dem fylla i ett frågeformulär i samma stuk som *SATED* (figur A1 i bilaga A) kan göra dem uppmärksammade på sina sömnvanor. Exakt hur dessa åtgärder ska

gå till är bortom denna studie att avgöra, men det är viktigt att likväl lyfta att det behövs konkreta förslag.

Styrkor och svagheter med den valda metoden

Den valda metodens främsta styrkor är att den följer i spåren av tidigare forskning och har en stadig grund i teori. Det kvantitativa tillvägagångssättet medföljer dessutom att studien lätt kan replikeras under liknande förutsättningar; detta gör studien tillförlitlig. Regressionsanalys bygger på en gedigen matematisk grund, men det är viktigt att förtydliga att en statistisk analys inte säger något om det inte finns en god teoretisk bakgrund som kan stödja empirin (Gujarati, 2012). En statistisk analys av detta slag medför likaledes tillkortakommanden emellertid. För det första är analysen bara så bra som dess datamängd är (Gujarati & Porter, 2009). En av nackdelarna med ett frågeformulär är att det är mycket svårt, om ens möjligt, att kontrollera sanningshalten i svaren. Med tanke på att datainsamlingen dessutom skedde på distans (på grund av den rådande pandemin) uppstod ytterligare ett steg som kan ge upphov till fel. För det andra är en kvantitativ studie beroende av antalet mätdata, vilket påpekas av Gujarati och Porter (2009). I denna studie var svarsfrekvensen, låg: 74 elevsvar varav endast 69 var fullständiga. Jämfört med Titova m.fl. (2014) vars datamängd bestod av cirka 40 000 elevsvar är den här studiens datamängd väldigt liten. Mängden mätdata är således den här studiens största svaghet.

En svaghet i Titova m.fl. (2014) var att de bara undersökta huruvida elever underkändes i ämnen eller inte, och inte i vilka ämnen. Denna studie avgränsar sig till ett ämne, matematik, vilket kan skänka insikter som uteblivit i Titova m.fl. (2014). Den uppenbara nackdelen med denna avgränsning är att resultatet knappast kan generaliseras – men det ska tilläggas att även om fler ämnen hade inkluderats så hade resultaten inte varit generaliserbara på grund av det snäva urvalet. Resultatens validitet kommer diskuteras i diskussionsavsnittet; resultaten ställs mot tidigare forskning och teori för att utröna huruvida de stämmer överens.

Resultatens validitet

Studiens metod är tillförlitlig eftersom att den lätt kan replikeras under liknande förutsättningar. Men är den valid? För att bocka av den punkten behöver resultaten mäta det de ska mäta och de bör vara i linje med tidigare studiers resultat. För att resultaten ska kunna mäta i vilken utsträckning sömn påverkar studieprestationer måste datamängden innehålla den information om elevers sömnvanor och provresultat. Därför måste frågeformuläret ha konstruerats med detta i åtanke. Frågeformuläret konstruerades med inspiration från både Titova m.fl. (2014), Walker (2018) och *SATED* (figur A1, bilaga A). Det är visserligen svårt att kontrollera hur exakt de ställda frågorna mäter sömnlängd och sömnkvalitet, på grund av att eleverna själva har fyllt i sina svar. Som tidigare nämnt är det nästintill omöjligt att kontrollera svarens sanningshalt. Detta problem har emellertid delats av tidigare studier, och således är denna studie inte ensam om att ha detta problem.

Studiens resultat stämmer överens med vad tidigare forskning har visat. De förklarande variablerna har de förväntade effekterna på poängnivån som står för

studieprestation i matematik, även om samtliga förklarande variabler inte var signifikanta. Detta beror högst troligt på det låga antalet observationer (Gujarati, 2012). Sömnkvalitet var den variabel som har en positiv, signifikant påverkan på poängnivån i den ordinala logistiska regressionen. Titova m.fl. (2014) lyfter fram att tidigare forskning visat att sömnkvalitet har en mer framträdande effekt på studieprestationer än sömnlängd. På så vis är denna studie i fas med vad tidigare forskning har visat. Däremot är huvudresultatet i Titova m.fl. (2014) att sömnlängden har en större effekt än sömnkvalitén. De förklarar detta med att det kan vara skillnader i elevurvalet och hur såväl sömnlängd, sömnkvalitet som studieprestation definierats. Studieprestation i deras fall mättes i antal underkända kurser, emedan denna studie mäter studieprestation som poängnivån på prov. Skillnader studierna sinsemellan kan således förklaras av hur responsvariabeln definieras. De förklarande variablerna i denna studie definierades däremot likartat de i Titova m.fl. (2014). En annan viktig sak att förtydliga är att resultatet att sömnkvalitet har en positiv påverkan på poängnivån är korrelation, och inte kausalitet. Resultatet bör alltså, vilket är kutym i statistisk analys (Gujarati, 2012), betraktas med sund skepsis. Titova m.fl. (2014) lyfter likaledes fram att deras studie begränsas av det faktum att de inte kan påvisa kausalitet. Att särskilja på korrelation och kausalitet är en evig diskussion inom statistiken (Gujarati & Porter, 2009) och den ryms inte här.

Det finns ett par saker som kunde ha förbättrat analysen och troligen gett mer signifikanta resultat: en större datamängd och en jämnare fördelning bland poängnivåerna hos eleverna. Som tidigare nämnts försvårades datainsamlingen på grund av rådande omständigheter. Men oavsett omständigheter finns det utrymme för förbättring på den punkten. Även om det var statistiskt möjligt att utföra en analys på datamängden så är fler observationer bättre (Gujarati, 2012). Elevsvarens fördelning med blott 2 elever på F-nivå och 31 elever på A-nivå gav upphov till en skevare fördelning hos responsvariabeln. Detta är inte nödvändigtvis fel i sig, eftersom att fördelningen av poängnivåer mycket väl kan se ut så på skolan vars elever deltog i studien. Och det är i så fall glädjande att få elever riskerar underkänt i ämnet matematik. Men snedfördelningen kan också bero på att elever med svagare resultat drog sig för att besvara frågeformuläret. Deltagandet i studien var frivilligt så det är svårt att komma runt detta problem. Vad Gujarati och Porter (2009) föreslår i situationer som dessa är att bortse från mätdata som snedfördelar datamängden på detta vis. Att trimma datamängden eftersom att antalet på F-nivå ändå var så lågt att informationen inte ger så mycket. Detta medför emellertid andra problem. Dels minskar antalet observationer och dels finns risken att viktig information i analysen försvinner. Det finns med andra ord avvägningar oavsett hur man väljer att gå tillväga.

Sammanfattningsvis är studien valid då den följer i spåren av tidigare resultat. Resultaten är likaledes tillförlitliga som argumenterat för i såväl föregående avsnitt som resultat och analys-avsnitten. Däremot medföljs studien även av svagheter och förslag på hur studien kan förbättras har tagits upp.

Avslutande ord och framtidsblickar

Den här studien har visat att elevers sömnkvalitet i viss utsträckning påverkar deras studieprestation i matematik. Tidigare forskning och teori visar på samma resultat. Sömnen sipprar således över till skolans värld. Därför är diskussionen om sömn ett högst relevant ämne för elevers möjligheter att nå sina resultat, men också för deras hälsa och välbefinnande. Vad skolan kan göra för att bistå eleverna är att anpassa skolschemat efter deras förskjutna dygnsrytm. Detta skulle ge eleverna möjligheten att få sova ut. I den mätdata som samlades in i studien sover cirka en tredjedel av de tillfrågade eleverna för lite på skoldagar, under 7–8 timmar. Med andra ord får många elever inte tillräckligt med sömn. Ett intressant tankeexperiment är vad det skulle innebära med en förskjutten skoldag, som börjar måhända klockan tio på förmiddagen. Detta innebär också att skoldagen slutar senare, men kommer eleverna behöva sitta i skolbänkarna fram till 18.00 på kvällen? Kanske behöver de inte det. Kanske så förbättras inläringen till den grad att antalet timmar undervisning om dagen kan minska. Oavsett vilket skulle det kräva en anpassning av undervisningen. Färre men mer givande timmar då elevers förmåga att ta in information förbättras till följd av bättre sömnvanor. Minnesbearbetningen blir likaledes bättre av tillräcklig och god sömn, vilket gör att den nya informationen tas upp bättre. Detta är blott ett tankeexperiment, men det vore intressant att rent praktiskt undersöka det. Huruvida en skoldag anpassad efter elevernas förskjutna dygnsrytm ger avtryck i deras studieprestationer. En annan sak som vidrörts i denna studie är stress. Stress är något som hämmar sömn (Walker, 2018). Så en annan sak som kan vara av intresse att undersöka vidare är huruvida elevernas stress i skolmiljön ger upphov till otillräcklig sömn, som i sin tur göder stress, vilket är en ond cykel.

Denna studie utgår från resultat av tidigare forskning. Framtida forskning kan likaledes finna inspiration i denna studie. Ett sätt att bygga vidare på denna studie är att göra något snarlikt fast med en större datamängd. Detta för att undersöka huruvida övriga variabler blir signifikanta när antalet mätdata ökar. Vidare kan flera olika ämnen undersökas på liknande stuk som i denna studie. En annan sak som kan vara intressant är att samla in fler provresultat från varje elev, i stället för endast ett. På så vis går det att undersöka i vilken utsträckning sömnvanor påverkar studieprestation över tid. Kommer kontinuerlig, bristande sömn ge upphov till försämrad studieprestation över en längre tid? Det är ett exempel på en fråga som kan utgöra en grund för en framtida studie. Men tills frågor av detta slag blivit besvarade så är det viktigt att belysa hur central en välfungerande sömn är för elever och att sömn är ett högst relevant ämne även i skolans värld. Och av alla problem som elever kan tänkas ha så borde sömnproblem inte vara ett. För om sömnen fungerar går det att hantera andra typer av oöverkomliga problem, genom att exempelvis göra som Steinbeck (2000) föreslog: drag dem inför sömnutskottet.

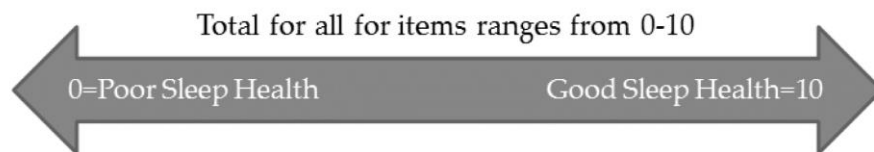
Referenser

- Alm, S. E., & Britton, T. (2017). *Stokastik – Sannolikhets teori och statistik teori med tillämpningar*. Stockholm: Liber.
- Astill, R. G., Van der Heijden, K. B., Van IJzendoorn, M. H., Van Someren, E. J. W. (2012). Sleep, Cognition, and Behavioral Problems in School-Age Children: A Century of Research Meta Analyzed. *Psychological bulletin*, 138(6), 1109–1138.
- Bishara, S. (2016). Creativity in unique problem-solving in mathematics and its influence on motivation for learning. *Cogent Education*, 3(1), 1–14. doi: 10.1080/2331186X.2016.1202604
- Brodt, S., Pöhlchen, D., Täumer, E., Gais, S., Schönauer, M. (2018). Incubation, not sleep, aids problem-solving. *Sleep*, 41(10), 1–11.
- Buysse, D. J. (2014). Sleep Health: Can We Define It? Does It Matter? *Sleep*, 37(1), 179–189. doi: 10.5665/sleep.3298
- Christensen, B. T. (2005). *Creative cognition: analogy and incubation*. Århus: Århus universitet.
- Denscombe, M. (2016). *Forskningshandboken – För småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. Lund: Studentlitteratur.
- Dewald, J. F., Meijer, A. M., Oort, F. J., Kerkhof, G. A., Bögels, S. M. (2010). The influence of sleep quality, sleep duration and sleepiness on school performance in children and adolescents: A meta-analytic review. *Sleep Medicine Reviews*, 14(3), 179–189. doi:10.1016/j.smrv.2009.10.004
- Gujarati, D. (2012). *Econometrics by example*. London: Palgrave Macmillan.
- Gujarati, D., & Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics*. New York: McGraw-Hill.
- Lester, F. K. Jr. (2013). Thoughts About Research on Mathematical Problem-Solving Instruction. *Mathematics Enthusiast*, 10(1), 245–278.
- Lewis, A. P., Knoblich, G., Poe, G. (2018). How Memory Replay in Sleep Boosts Creative Problem-Solving. *Trend in Cognitive Sciences*, 22(6), 491–503.
- Linde, L., Bergström, M. (1992). The effect of one night without sleep on problem-solving and immediate recall. *Psychological Research*, 54, 127–136.
- Lithner, J. (2008). A Research Framework for Creative and Imitative Reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 255–276.
- Long, J. (1997). *Regression models for categorical and limited dependent variables*. California: Sage Publications.
- Mazzer, K., Bauducco, S., Linton, S. J., Boersma, K. (2018). Longitudinal associations between time spent using technology and sleep duration among adolescents. *Journal of adolescence*, 66, 112–119.
- Mitchell, D. (2016). *Inkludering i skolan – Undervisningsstrategier som fungerar*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Okano, K., Kaczmarzyk, J. R., Dave, N., Gabrieli, J. D. E., Grossman, J. C. (2019). Sleep quality, duration, and consistency are associated with better academic performance in college students. *Science of Learning*, 4(16), 1–5. doi:10.1038/s41539-019-0055-z

- Sio, N. U., Ormerod, T. (2009). Does Incubation Enhance Problem Solving? A Meta-Analytic Review. *Psychological Bulletin*, 135(1), 94–120.
doi: 10.1037/a0014212
- Sio, N. U., Monaghan, P., Ormerod, T. (2013). Sleep on it, but only if it is difficult: Effects of sleep on problem solving. *Memory & Cognition*, 41, 159–166.
- Skolverket. (2011a). *Läroplan, examensmål och gymnasiegemensamma ämnen för gymnasieskola 2011*.
Hämtad från <https://www.skolverket.se/publikationer?id=2705>
- Skolverket. (2011b). *Kommentarmaterial till ämnesplanen i matematik i gymnasieskolan*. Hämtad från
<https://www.skolverket.se/undervisning/gymnasieskolan/laroplan-program-och-amnen-i-gymnasieskolan/gymnasieprogrammen/amne?url=1530314731%2Fsyllabuscw%2Fjsp%2Fsubject.htm%3FsubjectCode%3DMAT%26tos%3Dgy&sv.url=12.5dfce44715d35a5cdfa92a3>
- Skolverket. (2019). *Läroplan för grundskolan samt för förskoleklassen och fritidshemmet 2010: reviderad 2019*.
Hämtad från <https://www.skolverket.se/publikationer?id=4206>
- Skolvärlden. (2014). *Var tredje ungdom lider av sömnproblem*. Hämtad 2020-03-23 från <https://skolvärlden.se/artiklar/var-tredje-ung-lider-av-somnproblem>
- Steinbeck, J. (2000). *Sweet Thursday*. London: Penguin Classics.
- Stockholms universitet. (2020). *Tidigare prov*. Hämtad 2020-05-01 från <https://www.su.se/primgruppen/matematik/kurs-1/tidigare-prov>
- Strummer, J., Jones, M., Simonon, P., Headon, T. (2018). *The Clash*. Stockholm: Modernista.
- SVT Nyheter. (2016). *Sämre betyg när sömnen brister*. Hämtad 2020-04-22 från <https://www.svt.se/nyheter/vetenskap/samre-betyg-nar-sommen-brister>
- Titova, O. E., Hogenkamp, P. S., Jacobsson, J. A., Feldman, I., Schiöth, H. B., Benedict, C. (2015). Associations of self-reported sleep disturbance and duration with academic failure in community-dwelling Swedish adolescents: Sleep and academic performance at school. *Sleep Medicine*, 16(1), 87–93.
- Umeå universitet. (2020). *Tidigare givna prov*. Hämtad 2020-05-01 från <https://www.umu.se/institutionen-for-tillampad-utbildningsvetenskap/np/np-2-4/tidigare-givna-prov/>
- Vetenskapsrådet. (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Vriend, J. L., Davidson, F. D., Corkum, P. V., Rusak, B., Chambers, C. T., McLaughlin, E. N. (2013). Manipulating Sleep Duration Alters Emotional Functioning and Cognitive Performance in Children. *Journal of pediatric psychology*, 38(10), 1058–1069.
- Walker, M. (2018). *Why We Sleep*. London: Penguin Books.

Bilaga A – SATED

		Rarely/ Never (0)	Sometimes (1)	Usually/ Always (2)
<u>S</u> atisfaction	Are you satisfied with your sleep?			
<u>A</u> lertness	Do you stay awake all day without dozing?			
<u>T</u> iming	Are you asleep (or trying to sleep) between 2:00 a.m. and 4:00 a.m.?			
<u>E</u> fficiency	Do you spend less than 30 minutes awake at night? (This includes the time it takes to fall asleep and awakenings from sleep.)			
<u>D</u> uration	Do you sleep between 6 and 8 hours per day?			



Figur A1. SATED frågeformulär. Källa: Buysse (2014).

Bilaga B – Frågeformulär

1. Hur många E-poäng fick du på ditt senaste matematikprov?
2. Hur många E-poäng gick det totalt att få på ditt senaste matematikprov?
3. Hur många C-poäng fick du på ditt senaste matematikprov?
4. Hur många C-poäng gick det totalt att få på ditt senaste matematikprov?
5. Hur många A-poäng fick du på ditt senaste matematikprov?
6. Hur många A-poäng gick det totalt att få på ditt senaste matematikprov?

Svar till fråga 1–6 angavs med siffor.

7. Hur många timmar sover du i genomsnitt natten till en skoldag?
8. Hur många timmar sover du i genomsnitt natten till en helgdag?

På fråga 7 och 8 fick eleven välja ett av följande alternativ per fråga:

Färre än 5	5–6	7–8	9–10	Fler än 10
------------	-----	-----	------	------------

9. Hur ofta har du haft svårt att somna de senaste tre månaderna?
10. Hur ofta har du vaknat på natten de senaste tre månaderna?
11. Har du de senaste tre månaderna varit trött på morgonen när det är en skoldag?
12. Har du de senaste tre månaderna känt dig stressad när du ska sova?

På fråga 9 till 12 fick eleven välja ett av följande alternativ per fråga:

Aldrig	Sällan	Ibland	Ofta	Alltid
--------	--------	--------	------	--------

13. Använder du ibland internet på natten? På exempelvis mobil, dator eller surfplatta.

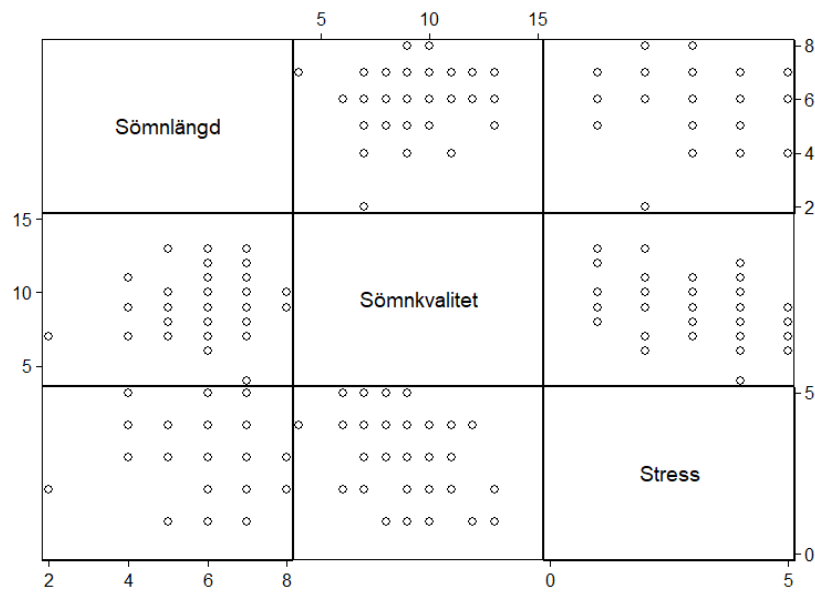
På fråga 13 kunde eleven svara antingen ja eller nej.

Bilaga C – Statistik

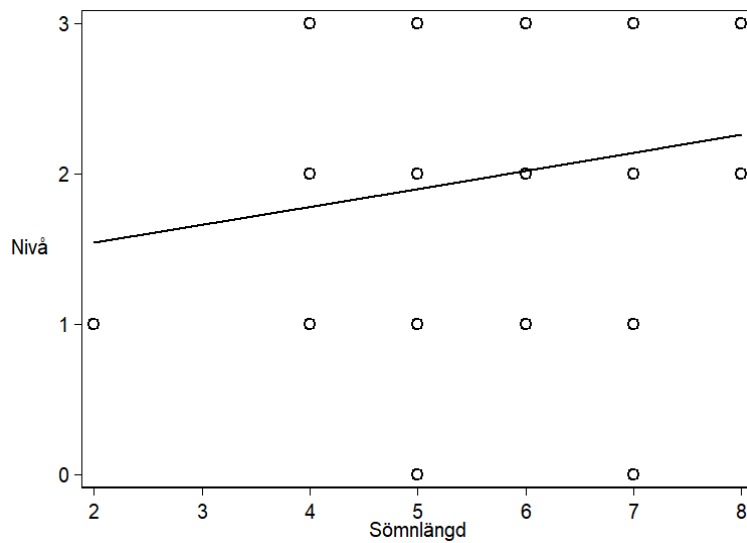
Tabell C1 – Korrelationskoefficienter förklaringsvariabler sinsemellan

	<i>Sömnlängd</i>	<i>Sömnkvalitet</i>	<i>Stress</i>
<i>Sömnlängd</i>	1	0,07	-0,05
<i>Sömnkvalitet</i>	0,07	1	-0,37
<i>Stress</i>	-0,05	-0,37	1

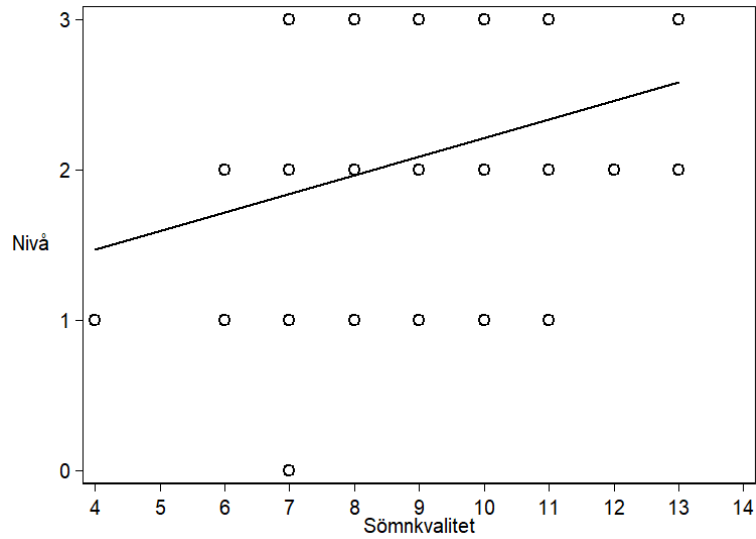
Noteringar: En korrelationskoefficient med värde ± 1 innebär perfekt multikollinjäritet. Avrundning till två decimaler.



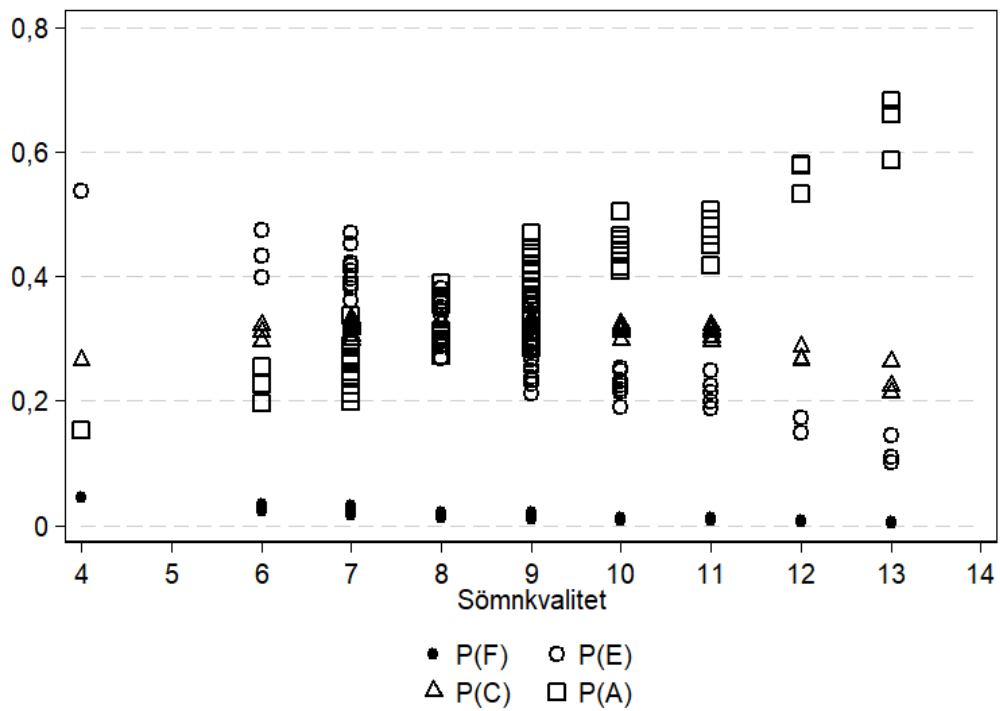
Figur C1. Spridningsdiagram för sömnlängd, sömnkvalitet och stress



Figur C2. Spridningsdiagram för poängnivå och sömnlängd med anpassad regressionslinje



Figur C3. Spridningsdiagram för poängnivå och sömnkvalitet med anpassad regressionslinje



Figur C4. Sannolikheterna per observation att nå respektive nivå beroende på sömnkvalitet (P står för sannolikhet)