



LUNDS
UNIVERSITET

Institutionen för psykologi

Kandidatuppsats

**Sömnkvalitet knackar på källminnets dörr:
en studie om sambandet mellan självrapporterad
sömnkvalitet och källminnets prestation**

**A study on how self-reported sleep quality relates to source memory
performance**

Ebba Larsson & Julia Ström

Kandidatuppsats VT24

Handledare: Jean-Christophe Rohner

Examinator: Simon Granér



Abstract

The aim of the study was to investigate the relationship between self-reported sleep and source memory. This was examined using a modified version of Johansson and Stenberg's (2002) Swedish Deese-Roediger-McDermott (DRM) test. The research questions addressed were (1) Does the DRM test cause semantic confusions (a tendency for participants to answer "old" to the lure words)? (2) Is there a correlation between sleep and memory errors? (3) Is there a correlation between sleep and semantic confusion? To address the questions, 94 participants completed an online survey containing statements about their sleep the previous night, as well as the DRM test. In the DRM test, participants were first presented with a list of associate words related to a critical lure word that was not shown. Later they were shown the list again, this time with new words added along with the critical lure word, and their task was to determine if each of the words were new or old. The first research question was analyzed using a student's pairwise t-test, revealing a significant effect on semantic confusion by the DRM test, to clarify, it showed that participants answered "old" to the lure words more than to other new words, $p < 0.001$. The second research question was examined using two correlation analyses, both of which showed a non-significant effect, indicating no relationship between sleep and memory errors. The third research question was also analyzed using a correlation analysis, which also showed a non-significant result between sleep and semantic confusion, although with a p -value much closer to the alpha level, $p = 0.055$.

Keywords: Deese-Roediger-McDermott paradigm, DRM, sleep, self-reported sleep, source memory, false memories

Sammanfattning

Syftet med studien var att undersöka sambandet mellan självrapporterad sömn och källminne. Detta undersöktes med hjälp av en modifierad version av Johansson och Stenbergs (2002) svenska Deese-Roediger-McDermott (DRM) test. Frågeställningarna som undersöktes var (1) Orsakar DRM testet semantiska sammanblandningar (att deltagarna tenderar att svara "gammalt" på lurord)? (2) Finns det ett samband mellan sömn och minnesfel? (3) Finns det ett samband mellan sömn och semantiska sammanblandningar? För att undersöka frågeställningarna fick 94 respondenter besvara en internetenkät som dels innehöll påståenden om deltagarnas sömn den föregående natten, samt DRM testet. DRM testet gick ut på att deltagarna först fick se en lista med associationsord tillhörande ett kritiskt lurord som inte visades, vid ett senare skede fick de se listan igen, men denna gången med nya ord inblandat samt det kritiska lurordet, deras uppgift var då att bedöma om samtliga ord var nya eller gamla. Första frågeställningen analyserades med hjälp av ett student's pairwise t-test och resultatet visade på en signifikant effekt på semantiska sammanblandningar av DRM testet, deltagarna svarade alltså mer "gammalt" på lurorden än andra nya ord, $p < 0.001$. Andra frågeställningen undersöktes istället med hjälp av två korrelationsanalyser som alla visade en icke-signifikant effekt, därav kunde inget samband mellan sömn och minnesfel observeras. Den tredje frågeställningen analyserades även med hjälp av en korrelationsanalys, där även denna visade en icke-signifikant effekt mellan sömn och semantiska sammanblandningar, men med ett p -värde mycket närmre alfanivån, $p = 0.055$.

Nyckelord: Deese-Roediger-McDermott paradigmet, DRM, sömn, självrapporterad sömn, källminne, falska minnen

Tack

Vi vill rikta ett stort tack till vår handledare Jean-Christophe Rohner som har väglett oss genom vår arbetsprocess samt stöttat vårt experiment med hög entusiasm. Han har även gett oss verktyg som hjälpt oss genom arbetet och effektiviserat vår undersökning.

Sömnkvalitet knackar på källminnets dörr: en studie om sambandet mellan självrapporterad sömnkvalitet och källminnets prestation

Sömn är en fundamental aspekt av alla människors liv, och dess inverkan på hälsa, tänkande, och vardagliga aktiviteter sträcker sig långt bortom de timmar som spenderas sovandes. Sömnkvalitet är enligt Buysse et al. (1988) viktigt att beakta eftersom klagomål på sömnkvalitet är vanliga; epidemiologiska undersökningar indikerar att många vuxna klagar på frekventa störningar i sömnkvaliteten avseende problem såsom svårighet att somna eller svårighet att sova genom hela natten. År 2022 rapporterade 40% av Sveriges befolkning problematik kring sin sömn (Folkhälsomyndigheten, 2023). Forskare har länge intresserat sig för att finna anledningen bakom människors sömnbehov samt att undersöka vad som händer i kroppen under sömntimmarna. Vissa forskare intresserar sig även för att kolla på sambandet mellan bristfällig sömn och olika kognitiva processer, exempelvis Tavakoli et al. (2023) som undersökte effekten av sömnbrist på uppmärksamhet. De fann bland annat att äldre vuxna, jämfört med yngre vuxna, tenderar att drabbas mer av bristande uppmärksamhet efter bristfällig sömn. Om sömn kan ha en sådan avgörande roll i relation till uppmärksamhet är det logiskt att hypotetisera att sömn kan ha en påverkan på andra kognitiva funktioner såsom minne. Sömnens påverkan på minnet är ett aktuellt forskningsområde med syftet att skapa en grundläggande förståelse för de processer som sker i vår hjärna. Potentiellt kan förståelse för detta samband vara avgörande för att hitta behandlingar mot sömnstörningar eller för att skapa en förståelse kring sömnens effekt på hälsan och kognitionen.

Vad är källminne

Baserat på forskningen av Tavakoli et al. (2023) om uppmärksamhet blir källminne ett intressant fenomen att undersöka i samband med sömn. Källminne, liksom många andra former av minne, kräver uppmärksamhet vid inkodning eftersom det syftar till att detaljerade ihågkommandet för källan till ett minne, det vill säga var man lärde sig informationen. Källminne är viktigt för att bevara sammanhanget hos minnen och för att hindra misinformation. Bland annat blir detta aktuellt i vittnessammanhang, där exakthet är av ytterst vikt, men även i mer vardagliga sammanhang som kräver kritiskt tänkande och övervägande om minnets

sammanhang, exempelvis varifrån en student lärde sig information eller vilken form av media nyheter kom från.

Inom fenomenet källminne finns flera olika typer av minnesfel. För att illustrera, föreställ er ett minnesexperiment. I första skedet av experimenten får deltagarna se en lista med ord i en studeringsfas. Därefter får deltagarna i en testfas i uppgift att identifiera vilka ord som presenterades i studeringsfasen och vilka ord som är nya. En typ av minnesfel som kan uppstå då är att deltagarna felaktigt missar att känna igen ord som visades i studeringsfasen, alltså att deltagaren svarar “nytt” på ett ord som var gammalt. Den andra typen av minnesfel som kan förekomma är att deltagaren svarar att nya ord som inte fanns med i studeringsfasen är gamla. Ett tredje fel är att deltagaren svarar att nya ord, som är relaterade till orden i studeringsfasen, är gamla trots att de egentligen är nya (t.ex tro att ordet *sömn* är gammalt för att man tidigare sett orden *kudde*, *säng*, och *täcke* i studeringsfasen). Detta tredje felet är en typ av semantiska sammanblandningar. Begreppet källminne inbegriper alltså flera olika typer av minnesfel som kan förekomma.

Ett koncept inom området källminne, och kanske mer specifikt olika minnesfel, som länge har varit av intresse för forskare är falska minnen. Chun och Most (2022) definierar falska minnen som “the remembrance of things that may never have happened” (s. 152). Författarna skriver att vår hjärna söker mening i det vi ser, tänker, och upplever vilket både kan leda till att vårt minne förbättras och stärks men även att det fördärvas eller förvrängs. Chun och Most (2022) menar att vår hjärnas tendens att fylla i mening hos objekt som egentligen inte har en naturlig mening delvis kan vara en förklaring till grunden för varför falska minnen uppstår. Författarna nämner även att en anledning bakom fenomenet kan vara hur vi strukturerar och organiserar information i vår hjärna med hjälp av associationer som kan väcka känslor av igenkänning trots att ingen igenkänning faktiskt råder. För att förtydliga kan falska minnen liknas vid det tredje minnesfelet i exemplet ovan, alltså att vår hjärna med hjälp av associationer faller för semantiska sammanblandningar som gör så att vi felaktigt tror oss minnas saker som aldrig skett. Även Roediger och McDermott (1995) definierar falska minnen likt Chun och Most (2022) men med tillägget att falska minnen inte endast behöver handla om att minnas saker som aldrig har skett, utan att även minnas saker annorlunda jämfört med hur de skedde i verkligheten. Med grund i dessa definitioner kommer följande studie undersöka falska minnen och dess uppkomst.

Att mäta källminne

Källminne och mer specifikt falska minnen har testats på ett flertal olika sätt och genom tiderna har forskare kommit fram till robusta metoder för att testa minnesillusioner. En tidig forskare inom fältet var Deese (1959) som försökte undersöka hur människor strukturerar minnen i hjärnan och hur det kan leda till falska minnen. Undersökningen gick ut på att deltagarna fick se listor med 12 ord som de sedan skulle återge omedelbart efter. Deese (1959) fann att deltagarna tenderade att råka ut för semantiska sammanblandningar och därmed återge falska icke-presenterade ord efter att ha hört andra ord som kunde associeras till det återgivna falska ordet. Exempelvis om deltagarna fick höra listan; *säng, kudde, trött, och täcke* var sannolikheten hög att de återgav ordet *sömn*. Likt Deeses (1959) undersökning utforskade Underwood (1965) även fenomenet falska minnen på ett liknande sätt, med listor av ord, fast där deltagarna skulle svara på om orden var nya eller gamla. Även här fann man en tendens hos deltagarna att råka ut för semantiska sammanblandningar och felaktigt känna igen ord som i själva verket inte hade förekommit tidigare i listan. I sin diskussion teoretiserade Underwood (1965) kring att deltagarna både aktivt och undermedvetet tänkte på listordens associationer när de hörde listorden, vilket ledde till att de senare upplevde en känsla av igenkänning trots att de inte kunde minnas källan till informationen.

Deese (1959) och Underwood (1965) inspirerade i sin tur Roediger och McDermott (1995) som populariserade fältet källminne och fenomenet falska minnen genom deras kända Deese-Roediger-McDermott (DRM) paradigm. Detta paradigm utgjordes även av ett test som bestod av listor med ord som deltagarna skulle studera för att vid ett senare skede svara på om orden var nya eller gamla. I sin studie fann de en sannolikhet för falskt återgivande av icke-studerade lurord på 0.55, en sannolikhet som var jämförbar med återgivning av orden i mitten av listan, orden i början och slutet av listan återgavs dock mer pricksäkert på grund av primacy och recency effekter. DRM-paradigmet återskapades sedan i ett svenskt kontext av Johansson och Stenberg (2002) där även de fann en hög nivå av falska minnen där deltagarna i snitt återgav det falska icke-presenterade lurorden på sannolikheten 0.43. De fann att även i de fall där deltagarna återgav ett helt annat icke-presenterat ord än lurordet, var även detta ord semantiskt relaterat till listan. Johansson och Stenberg (2002) applicerade även en procedur kallad remember/know proceduren, vilket är en typ av reality monitoring uppgift, där deltagarna

skulle svara "remember" om de mentalt kunde föreställa sig och komma ihåg när ordet presenterades. Deltagarna hade ett då ett mer episodiskt minne över presentationen och kunde mentalt återuppleva den. Deltagarna skulle istället svara "know" om de kände igen ordet men inte helt kunde föreställa sig hur det presenterades, alltså hade deltagarna ett mer semantiskt minne över att ordet hade varit med tidigare, men de kunde inte återuppleva att de hörde ordet. Proceduren är en typ av reality monitoring uppgift, vilket är en uppgift för att se om deltagarna kan skilja på verkliga minnen och minnen de kommit på i sin egna fantasi. Detta användes för att skilja på mer episodiska eller semantiska minnen. Implementeringen av denna procedur kan leda till en djupare bearbetning av minnen samt att deltagarna tänker efter noggrannare kring källan för deras minne.

Andra varianter av DRM testet har även används för att påvisa testets kraftfullhet i att generera falska minnen. Bland annat bekräftade Payne et al. (1996) detta genom att visa hur effekten även kan öka ju mer minnestester deltagarna utför. Forskarna kom fram till att falska minnen är verkliga fenomen som kan induceras på ett tillförlitligt sätt genom att använda standardlistor och inlärningsprocedurer. Deltagarnas svar på metamemory-uppgifter, alltså uppgifter om deltagarnas egna upplevelser kring deras minne, indikerade att de upplevde de icke-presenterade lurorden som mycket lika de presenterade objekten som faktiskt förekommit. Denna upptäckt pekar på att falska minnen på många sätt är lika "verkliga" för deltagarna som deras minnen av verkliga händelser.

DRM paradigmet har upprepade gånger visat sig robust i dess effekter, och efterföljande forskare har strävat efter att utmana och bredda fenomenets gränser. Tussing et al. (1997) bevisade DRM testets tillförlitlighet kring genereringen av falska minnen, men fann däremot att nivån för falska minnen kan manipuleras. De observerade lägre falsk igenkänning när ord var utspridda jämfört med när de presenterades tillsammans. De fann inga effekter av bearbetningsnivå eller repetition på falsk igenkänning, vilket komplicerar vissa teoretiska förklaringar såsom att remember/know proceduren skulle minska falska minnen. Sammantaget visade deras resultat att falska minnen kan påverkas av hur information presenteras och lärs in, men vissa faktorer som bearbetningsnivå och repetition inte hade någon signifikant effekt.

En teori för hur falska minnen uppstår är activation/monitoring framework teorin som Matthew et al. (2023) skriver om. Denna teori säger att vid inkodning av orden, alternativt vid framplockning, sprids aktiveringen i hjärnan till associativa nätverk där även andra semantiskt relaterade ord kan aktiveras i minnet, och därför kan deltagarna råka återge lurordet. Den andra delen av teorin innefattar att deltagarna måste använda sig av source monitoring, alltså sortera ut de ord som saknar detaljerade minnen för att tidigare ha blivit presenterade. Genom att göra detta kan deltagarna hindra, eller som det ofta kallas inhibera, responsen av lurordet.

Sömn i relation till källminne

Flera studier visar att sömnbrist kan generera falska minnen. Tidigare forskning har enligt Verma et al. (2019) främst testat omedelbar igenkänning efter sömn och sömnbrist och funnit en ökning av falska minnen, alltså semantiska sammanblandningar, efter sömnbrist jämfört med efter normal sömn. Den aktuella studien av Verma et al. (2019) syftade till att undersöka långsiktiga effekter av sömnbrist och sömn på genereringen av falska minnen. Resultatet visade att en återhämtningsnatt med normal mängd sömn efter sömnbrist ledde till en återgående normal mängd semantiska sammanblandningar och att produktionen av falska minnen ökade direkt efter sömnbrist. Även Diekelmann et al. (2008) och Fenn et al. (2009) fann en signifikant effekt av sömnbrist på DRM paradigmet, som då ledde till att deltagarna återgav fler lurord jämfört med nya ord. Diekelmann et al. (2008) testade dessutom DRM paradigmet i samband med att deltagarna fick stanna uppe första natten efter att de hade fått studera listan med orden, för att sedan sova andra natten, och genomföra testet morgonen därpå, medan kontrollgruppen fick sova båda nätterna. Likt Verma et al. (2019) kom Diekelmann et al. (2008) fram till att en återhämtningsnatt hjälpte till att reducera mängden återgivna falska ord, samt att sömn direkt efter studering inte bidrog till bättre lärande av de studerade orden. Med andra ord fann Diekelmann et al (2008) att sömn inte ledde till att deltagarna återgav de studerade orden bättre, alltså att de svarade "gammal" på de nya orden i samma utsträckning oberoende om de hade fått sova direkt efter att ha sett listorna eller inte. Sarhane et al. (2014) som utforskade falska minnen hos OSAS-patienter (obstruktivt sömnapné syndrom) fann att andelen falska minnen var 1.6 gånger högre hos patienter än hos kontrollgruppen i ett forced choice recognition test, vilket är ett typ av minnestest där deltagarna presenteras med två alternativ åt gången och ombeds att välja det alternativ som de tror är rätt. I ett sådant test är falska minnen enligt Sarhane et al.

(2014) vanligtvis betydligt färre. Detta resultat visar hur OSAS-patienterna hade problematik kring semantiska sammanblandningar som ledde till att de hade svårt att skilja på riktigheten hos minnet för de studerade orden kontra lurordet, och de utvecklade då i större utsträckning falska minnen. Detta understödjer teorin om att sömnbrist leder till utökad generering av falska minnen.

En teori kring varför denna effekt av sömnbrist uppstår är att sömn kan förstärka minnet genom att hjälpa till att identifiera gemensamma teman mellan ord som är associerade med varandra (Lo et al. 2014). Denna process kan dock även öka risken för att minnas felaktig information, vilket kan resultera i förekomsten av falska minnen. Detta sker eftersom identifieringen av gemensamma teman leder till att ett lurord känns igen. Å andra sidan bör sömn kunna förbättra minnet eftersom sömn leder till bättre uppmärksamhet, vilket i sin tur leder till en bättre förmåga att notera detaljer. Detta bör i sin tur kunna leda till färre semantiska sammanblandningar och då färre "gammal" svar på lurord. Forskarna hävdar därmed att det finns en komplex interaktion mellan minnesprocesser under sömn och hur det påverkar olika typer av minnestester.

Fenn et al. (2009) utförde även en DRM studie, där en grupp av deltagare fick återge orden i DRM-testet efter 12 timmars vakenhet och den andra gruppen fick återge efter sömn. Resultatet visade att båda grupperna hade samma svarsfrekvens på de studerade orden men att deltagarna som fick sova angav färre lurord, potentiellt kan detta bero på att sömn leder till bättre uppmärksamhet och förmåga att notera detaljer. Fenn et al. (2009) menade även att detta beror på att sömn ökar precisionen för source monitoring vilket gör så att deltagarna bättre minns källan till minnet. Deltagarna kunde då bättre sortera ut de minnen som var mindre detaljrika, därav att svarsfrekvensen för studerade ord var samma mellan grupperna medan svarsfrekvensen för lurorden skilde sig åt.

Den här studien och dess syfte

Utifrån den presenterade forskningen kan vi dra slutsatsen att det verkar finnas en koppling mellan sömnkvalitet och prestationen i källminnet. Studier har visat att bristfällig sömn kan påverka minnet negativt men till vilken utsträckning denna negativa påverkan sker kräver mer forskning och testning ur olika kontext. Forskning har visat att fenomenet falska minnen, där personer felaktigt minns information som de aldrig exponerats för, är en robust företeelse. Detta

innebär att människor har en tendens att råka ut för semantiska sammanblandningar och återge information som de tror att de har upplevt, även om så inte är fallet. Sammanfattningsvis tyder forskningen på att sömnkvalitet kan ha en signifikant inverkan på källminnet, där bristfällig sömn kan öka risken för att semantiska sammanblandningar ökar. Detta understryker vikten av att förstå sambandet mellan sömn och minne för att utveckla effektiva behandlingar mot sömnstörningar och för att främja hälsosam sömn och kognitiv funktion.

Syftet med denna studie är att utforska sambandet mellan självrapporterad sömn och källminne ur ett svenskt kontext, för att se om resultaten som funnits i andra länder även återfinns i ett svenskt urval. Källminne har undersökts med en svensk version av Deese-Roediger-McDermott (DRM) testet. Således är frågeställningarna (1) Till vilken utsträckning orsakar DRM testet semantiska sammanblandningar? (2) Hur är sambandet mellan sömnindex och minnesfel? (3) Hur är sambandet mellan sömnindex och semantiska sammanblandningar? De hypoteser som därmed undersöks är ifall bättre sömnkvalitet är relaterad till en minskad tendens att ange ny information som gammal, samt en ökad tendens att ange gamla ord som gamla, alltså en högre korrekthet. Därtill även om sömnbrist leder till en ökad tendens att ange lurord som gamla trots att de egentligen är nya.

Metod

Deltagare

Bekvämlighetsurval användes för att rekrytera deltagare, enkäterna skickades ut via sociala medier såsom facebook/instagram och studentforum såsom Hittract. Utöver medier skickades enkäten även ut i ett nyhetsbrev hos ett medelstort företag i Lund på cirka 50 arbetare. Urvalet bestod av totalt 94 deltagare, 68 kvinnor, 25 män, och 1 som inte ville uppge sitt kön. Åldersfördelningen var 69% 18-29 åringar (65 personer), 6% 30-39 åringar (6 personer), 7% 40-49 åringar (7 personer), 10% 50-59 åringar (9 personer) och 7% 60+ åringar (7 personer).

Material och procedur

Studien använde sig av ett kvantitativt tillvägagångssätt med utformningen av en tvärsnittsdesign. Materialet i studien bestod av två nästintill identiska enkäter skapade i online programmet Sunet Survey, där det enda som skilde dem åt var att de hade olika ord i listorna.

Syftet med att ha olika listord var för att undvika möjliga bias som tillkom av specifika ord, och därmed att stärka studiens interna validitet. Dock upptäcktes inga särskilda bias när den slutgiltiga datan hade samlats in, och datan från de båda enkäterna sammanslogs därför för att sedan kunna testas statistiskt tillsammans. Eftersom den första enkäten fick fler respondenter än den andra enkäten gjordes en slumpvis utsällning för att få lika många respondenter i vardera enkät. Syftet med utsällningen var att öka jämförbarheten mellan grupperna och minska potentiella bias uppkommet av att den ena enkäten är överrepresenterad.

Frågor om sömnkvalitet

Första delen av enkäterna utgjordes av självrapporteringsfrågor rörande sömn, och de avsåg att fånga in både kvantitativa och kvalitativa aspekter av sömn. Definitionen på sömnkvalitet togs från Buysse et al. (1988) och löd enligt följande;

Although sleep quality is a readily accepted clinical construct, it represents a complex phenomenon that is difficult to define and measure objectively. "Sleep quality" includes quantitative aspects of sleep, such as sleep duration, sleep latency, or number of arousals, as well as more purely subjective aspects, such as "depth" or "restfulness" of sleep. (s. 194)

Utifrån definitionen genererades 12 påståenden om sömn som skattades på en 5-gradig skala från *instämmer inte alls* till *instämmer helt*. Inspiration togs även från Buysse et al. (1988) Pittsburgh sleep quality index (PSQI), där påståenden modifierades för att endast undersöka sömnen den föregående natten hos deltagarna snarare än deras generella sömn. De påståenden som berörde sömnstörningar exkluderades även helt eftersom sömnstörningar inte var i fokus i denna studie. 6 av de 12 påståendena var vridna så att de skulle generera motsatt svar, det vill säga "jag sov bra inatt" blev "jag sov dåligt inatt"(se tabell 4 i appendix för alla sömnpåståenden). Syftet med de vridna påståendena var att undvika svarsbias från respondenterna, så att respondenter som svarade samma svarsalternativ på samtliga frågor skulle kunna exkluderas från datan. Deltagarna ombads att besvara frågorna utifrån endast den föregående nattens sömn.

Minnestest

Nästkommade del i enkäten utgjordes av en svensk version av Deese-Roediger-McDermott testet, taget från Johansson & Stenberg (2002), men med endast 6 associationsord per lurord i syfte att tidseffektivisera enkäten för deltagarna. Exempelvis för lurordet *Sömn* var associationsorden *Säng, Dröm, Sova, Trött, Vaken, och Vila*, se tabell 3 i appendix för samtliga listor. De 6 associationsorden var de ord som enligt Johansson & Stenberg (2002) var starkast associerade till lurordet, dessa ord ingick i studiens studeringsfas. Deltagarnas uppgift var att läsa associationsorden och bedöma huruvida de tyckte att ordet var positivt (bra), neutralt (ingen särskild värdering), eller negativt (dåligt). Syftet med att be deltagarna att bedöma orden var endast för att de skulle läsa alla ord noggrant utan att avslöja att det var ett minnestest. Alla orden hade dessutom en randomiserad ordning för att minimera bias som kan uppkomma av den specifika ordningen informationen presenteras i.

Efter studeringsfasen följde distraktionsfasen för att minimera korttidsminnets effekter på testet eftersom det inte var av intresse enligt undersökningsområdet, denna fas bestod av 4 generella och enkla faktafrågor som skulle besvaras skriftligt.

På nästkommade enkätsida startade testfasen. Deltagarnas uppgift var då att bedöma vilka ord de ansåg var nya och vilka som var gamla och då hade förekommit tidigare under studeringsfasen. I testfasen presenterades således associationsorden på nytt, men denna gång i samband med lurordet samt nya ord (se tabell 3 i appendix för att utläsa vilka ord som användes). Även i denna del var ordningen på orden i listan randomiserad. Denna process med studeringsfas, distraktionsfas, och testfas förekom totalt 6 gånger i enkäterna. Vid slutet av enkäten fick deltagarna läsa igenom en informationssida om undersökningens syfte.

Dataanalys

Dataanalysen gjordes i programmet Jamovi men innan dess samlades alla 94 svar in och sammanställdes i Excel. I Excel inverterades de vridna sömnfrågorna för att ett sömnindex skulle kunna sammanställas för samtliga respondenter, detta index sträckte sig från 1-5. Indexet tolkas enligt följande, 1=mycket dålig sömn, 2=dålig sömn, 3=neutral sömn, 4=bra sömn och 5=mycket bra sömn. Utöver det sammanställdes även samtliga respondenternas proportion av "gammal" svar för de tre ordtyperna; lurord, gamla ord (associationsorden), och nya ord. Dessa "gammal"

proportioner namngavs $P(\text{“Gammalt”} \mid \text{Lur})$, $P(\text{“Gammalt”} \mid \text{Gammalt})$, och $P(\text{“Gammalt”} \mid \text{Nytt})$. Om en respondent exempelvis hade svarat “gammalt” på 3 av de 6 lurorden blev hans proportion 0.50 $P(\text{“Gammalt”} \mid \text{Lur})$.

För att sedan analysera datan användes student's paired sampled t-test som lät jämföra medelvärden mellan “gammal” svaren på ordtyperna. För att beräkna effektstorleken användes Cohens d där Cohens (2013) riktlinjer säger att 0.2 indikerar en låg effektstorlek, 0.5 medelhög effektstorlek, och 0.8 hög effektstorlek. Utöver t-testen utfördes även Pearsons korrelationsanalyser mellan sömnindexet och samtliga “gammal” proportioner.

Etik

Vid användning av ett bekvämlighetsurval finns en risk för snedvridning av resultaten i förhållande till extern validitet, vilket har beaktats genom att ta hänsyn till tidigare empiri vid datainsamlingen. För att säkerställa etiskt korrekt genomförande har deltagarna fått ge sitt informerade samtycke innan deltagande. Informationen som tillhandahålls i enkäten inkluderar detaljer om deltagandets innebörd och användningen av insamlad data. För att undvika eventuella känslomässiga utmaningar för deltagarna har enkäterna undvikit frågor relaterade till övergripande hälsa eller eventuella sjukdomstillstånd. Deltagarnas integritet har skyddats genom konfidentiell och anonym behandling av deras svar och personlig information. Genom användning av varierande lurord och associationsord i enkäterna har försök gjorts att minimera risken för bias och slumpmässiga effekter, vilket är avgörande för att säkerställa tillförlitliga och generaliserbara resultat.

Resultat

Den rapporterade datan baseras på de två enkätgrupperna med $N_A=47$ respektive $N_B=47$ antal deltagare, alltså totalt $N=94$. Genomgående för alla statistiska tester användes p-värde < 0.05 som signifikansnivå. Tabell 1 visar deskriptiv statistik för “gammal” proportionerna samt sömnindexet.

Tabell 1. *Deskriptiv statistik*

	<i>M(SD)</i>	Median
P(“Gammalt” Lur)	0.39 (0.27)	0.33
P(“Gammalt” Gammalt)	0.94 (0.08)	0.97
P(“Gammalt” Nytt)	0.05 (0.17)	0.00
Sömnindex	3.16 (0.90)	3.33

Notering: *N* = antal deltagare, *SD* = standardavvikelse, *M* = medelvärde. I denna tabell innebär medelvärdet genomsnittet av proportionen “gammal” svar på de olika ordtyperna.

Till vilken utsträckning orsakar DRM testet semantiska sammanblandningar?

För att undersöka frågeställningen; “Orsakar DRM testet semantiska sammanblandningar?” användes student’s paired samples t-test i jämförandet av medelvärdena för betingelserna P(“Gammalt” | Lur) och P(“Gammalt” | Nytt). I Tabell 2 redovisas resultatet av testet. T-testet visar att medelvärdet för proportionen av P(“Gammalt” | Lur) var signifikant högre än på nya ord, denna slutsatsen kan dras genom datan från Tabell 1.

Tabell 2. *Student’s paired samples T-test*

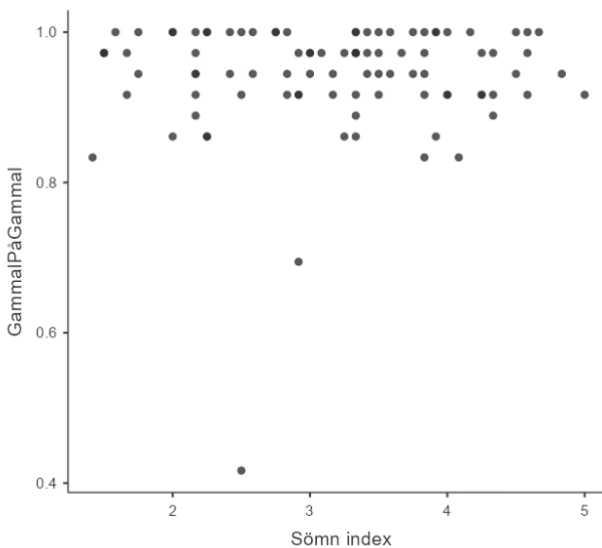
		Student’s pairwise t-test	Frihetsgrader	<i>p</i> -värde	Cohen’s <i>d</i>
P(“Gammalt” Lur)	P(“Gammalt” Nytt)	13.07	93.00	<0.001	1.35

Notering: För Cohens *d* indikerar 0.2 en låg effektstorlek, 0.5 medelhög effektstorlek och över 0.8 en hög effektstorlek

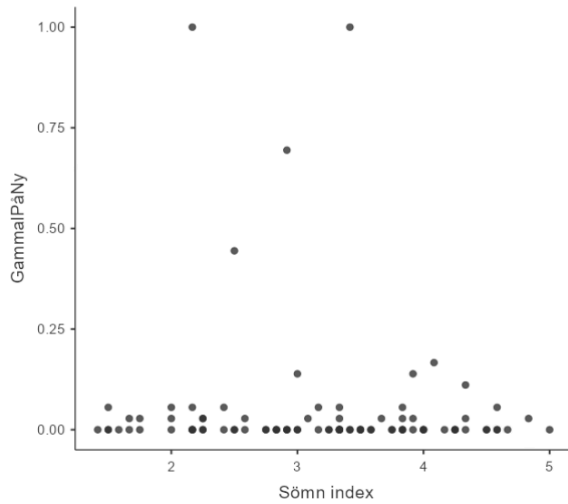
Hur är sambandet mellan sömnindex och minnesfel?

Korrelationen mellan sömnindex och proportionen P("Gammalt" | Gammalt) var icke signifikant, $r = 0.048$, $p = 0.644$, se Figur 1 för scatterplot. Även korrelationen mellan sömnindex och proportionen P("Gammalt" | Nytt) var icke signifikant, $r = -0.072$, $p = 0.489$, se Figur 2 för scatterplot.

Figur 1. Scatterplot mellan sömnindex och proportionen av gamla ord som deltagarna angav som gamla



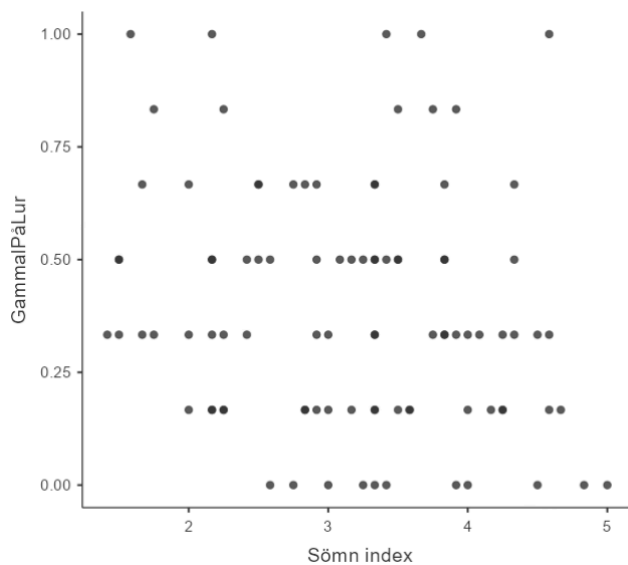
Figur 2. Scatterplot mellan sömnindex och proportionen av nya ord som deltagarna angav som gamla



Hur är sambandet mellan sömnindex och semantiska sammanblandningar?

Korrelationen mellan sömnindex och semantiska sammanblandningar, alltså proportionen $P(\text{“Gammalt”} \mid \text{Lur})$ var icke signifikant, $r = -0.199$, $p = 0.055$, se Figur 3 för scatterplot. Trots det icke-signifikanta resultatet kan man urskilja en svag trend för att lägre sömnkvalitet är kopplat till högre frekvens av “gammal” svar på lurorden.

Figur 3. Scatterplot mellan sömnindex och proportionen av lurord som deltagarna angav som gamla



Diskussion

Vad definieras som god respektive dålig sömnkvalitet?

För att diskutera vad som utgör en god natts sömn på en skala mellan 1-5 bör denna skala definieras. Formuleringen mycket dålig sömn (nivå 1) innebär att personen har haft svårigheter att somna, frekventa uppvaknanden eller andra sömnstörande problem. Dålig sömn (nivå 2) innebär i den aktuella kontexten att personen har haft några sömnsvårigheter men inte till samma utsträckning som nivå 1. Neutral sömn (nivå 3) definieras som varken bra eller dålig sömn där mindre sömnstörningar inte varit särskilt betydande för den övergripande sömnkvaliteten. Bra sömn (nivå 4) innebär att personen sovit med inga eller få märkbara sömnproblem medan mycket bra sömn (nivå 5) definieras som utmärkt sömnkvalitet utan några som helst sömnstörningar eller svårigheter. Medelvärde på 3,16 indikerar att urvalet i genomsnitt har en något bättre än neutral sömnkvalitet, men då standardavvikelsen på 0,9 är relativt hög visar det på stor variation i sömnkvaliteten hos deltagarna. Då den aktuella studien inte tar hänsyn till individuella faktorer såsom ålder, kön, stressnivåer och allmänt hälsotillstånd hos deltagarna kan detta påverka generaliserbarheten i resultatet. Dessutom hade studien gynnats av någon form av sömnmanipulering hos deltagarna alternativt inkludering av frågor kring klinisk sömnproblematik för att generera mer tillförlitliga resultat. Utöver detta är sömnskalans känslighet en bidragande faktor som kan ha begränsat studien då det är svårt som deltagare att exakt placera sin sömnkvalitet på skalan och därmed återspeglas variationen inte helt i skalan. Dessutom är sömnkvalitet en subjektiv upplevelse där tolkningen av god sömn kan variera mellan individer vilket gör att den självrapporterade sömnindata har relativt låg tillförlitlighet. Om undersökningen hade haft ett större urval samt mer specifika och kliniskt inriktade frågor kring deltagarnas sömnkvalitet hade metodologin eventuellt varit mer robust.

Till vilken utsträckning orsakar DRM testet semantiska sammanblandningar?

I resultatet kan vi se att det finns en generell tendens till semantiska sammanblandningar hos deltagarna, baserat på att det fanns en signifikant skillnad i medelvärde mellan svarsalternativen P(“Gammalt” | Lur) och P(“Gammalt” | Nytt), där P(“Gammalt” | Lur) hade det högre medelvärdet. Om ingen effekt hade funnits borde deltagarnas “gammal” svarsfrekvens varit samma för både lurorden och de nya orden eftersom även lurordet är nytt för deltagarna.

Medelvärde för återgivning av lurorden i denna studie låg på 0.392, vilket skiljer sig från Roediger och McDermott (1995) vars medelvärde var 0.55. Däremot liknar resultatet i denna studie mer det resultat som Johansson och Stenberg (2002) fick, alltså 0.43. Eftersom Johansson och Stenbergs (2002) studie, likt denna, även utfördes i Sverige, och dessutom med samma listord, är detta förväntat och visar på en pålitlig och robust effekt av den svenska versionen av DRM paradigmet. Denna robusta effekt visar sig särskilt övertygande när man tar i beaktning att testfasen endast efterföljde studeringsfasen med en kort tid, snarare än en längre tid på flera timmar som i exempelvis Diekelmann et al. (2008) och Fenn et al. (2009) studier, även om det trots detta uppstod en hög grad av falsk igenkänning av lurorden. Detta visar på att resultatet inte är en effekt av hur minnet tynar bort över tid utan på hur falska minnen uppstår redan vid inkodningen, alternativt framlockningen av minnet.

När man dessutom tar i beaktning att den nuvarande studien använde sig av färre listord än Johansson och Stenbergs (2002) studie är det ett nytt fynd hur robust effekten är trots att respondenterna hade färre ord att behöva minnas. Minnets kapacitet är inte lika belastad och trots detta återfinns effekten av falska minnen nästintill lika starkt som i andra tidigare studier.

Hur är sambandet mellan sömnindex och minnesfel?

För att undersöka frågeställningen om huruvida det finns ett samband mellan sömn och minnesfel testade denna studie dels korrelationen mellan felaktiga svar och sömn, samt korrelationen mellan korrekta svar och sömn. Då korrelationen mellan sömnindex och proportionen $P(\text{“Gammalt”} | \text{Nytt})$ var insignifikant visar detta att det inte finns ett observerbart samband mellan sömn och sämre minnesprestation. Eftersom inte heller korrelationen mellan sömnindex och proportionen $P(\text{“Gammalt”} | \text{Gammalt})$ var signifikant kan inte heller ett samband mellan sömn och bättre minnesprestation identifieras. Som tidigare nämnt i inledningen observerade Diekelmann et al. (2008) att sömn efter att studera ord inte ledde till bättre prestation i DRM testet. Den nuvarande studien kan därmed tillföra att mängden sömn innan instudering av orden inte heller verkar påverka minnesprestationen under DRM testet. Ytterligare överensstämmer detta med Fenn et al. (2009) resultat som visade att sömn inte påverkade huruvida deltagarna korrekt kunde återge de studerade orden bättre eller sämre. Dock är det värt att nämna att denna studie potentiellt innehar en “restriction in range” problematik, alltså att

spridningen inom $P(\text{“Gammalt”} | \text{Gammalt})$ och $P(\text{“Gammalt”} | \text{Nytt})$ är väldigt liten. Denna problematik kan ha uppkommit av att studien har ett relativt litet urval. Spridningen hade också blivit högre om minnestestet hade varit svårare. Dessutom är det värt att nämna att korrelationsanalyserna för $P(\text{“Gammalt”} | \text{Gammalt})$ och $P(\text{“Gammalt”} | \text{Nytt})$ fick tak- respektive golveffekter, vilket tydligt kan ses i figur 1 och figur 2. Dessa effekterna kan potentiellt ha uppkommit som en konsekvens av att denna studie till skillnad från Johansson & Stenbergs (2002) undersökning endast använde 6 associationsord per lurord. Användandet av färre associationsord kan ha lett till att deltagarna enklare kunde memorera orden och därför svara mer rätt på testet. Trots att uteslutandet av vissa associationsord var på goda grunder, för att göra enkäten snabbare att genomföra för respondenterna så att fler skulle vilja delta, hade det i efterhand varit bättre att använda fler associationsord för att få ett mer tillförlitligt resultat.

Hur är sambandet mellan sömnindex och semantiska sammanblandningar?

För att testa huruvida det finns ett samband mellan sömn och semantiska sammanblandningar utfördes en korrelation mellan sömnindex och proportionen $P(\text{“Gammalt”} | \text{Lur})$. Denna korrelation visade sig vara insignifikant, men med ett p-värde som var väldigt nära alfanivån. Potentiellt hade en signifikant korrelation kunnat uppstå om urvalet för studien vore större. Resultaten från flera studier, inklusive Verma et al. (2019), Diekelmann et al. (2008), Fenn et al. (2009), Sarhane et al. (2014), och Lo et al. (2014), stöder hypotesen att sömnbrist kan leda till att deltagarna återger flera lurord vilket indikerar en brist i förmågan att skilja mellan studerade objekt och lurord vid återkallande. Även om sömn kan stärka minnet genom att identifiera gemensamma teman mellan ord och underlätta detaljfokusering, kan det också öka risken för att minnas felaktig information. För att utveckla denna forskning kan framtida studier inkludera ett större antal deltagare för att öka studiens statistiska styrka och påvisa eventuella korrelationer tydligare. Dessutom kan andra variabler som sömnkvalitet, sömntid, och eventuella sömnstörningar beaktas för att få en mer nyanserad förståelse av sambandet mellan sömn och semantiska sammanblandningar. Ytterligare forskning kan också utforska andra aspekter av minnesprocessen under sömn och hur dessa kan påverka bildandet av falska minnen. Eftersom denna studie enbart analyserar människors sömnkvalitet utifrån ett kvantitativt perspektiv utan hänsyn till eventuella medicinska tillstånd blev resultaten relativt endimensionella. Ett större

urval samt grupper av deltagare med eventuella sömnstörningar hade gett studien en mer nyanserad bild av sambandet mellan sömn och semantiska sammanblandningar.

Framtida forskning

För att ytterligare utforska sambandet mellan sömn och källminne finns det flera viktiga steg som kan tas i framtida forskning. Ett förslag är att genomföra en studie där DRM-paradigmet kombineras med en reality monitoring-uppgift, likt studien Johansson och Stenberg (2002) utförde när de använde remember/know-proceduren, för att se om den observerade effekten är signifikant. Dessutom hade det gynnat forskningen att testa manipulera deltagarnas sömnförhållanden för att se om det kan påverka resultatet. En annan idé är att testa om det finns någon skillnad i resultatet när deltagarna får sova mellan studie- och testfaserna. För att öka tillförlitligheten i studien samt bekräfta resultaten är det även nödvändigt att replikera studien med större urval för att se om sambandet mellan sömn och semantiska sammanblandningar blir signifikant. För att utforska detta vidare är ett förslag att använda mer objektiva mätmetoder för att utvärdera sömnen såsom att använda en accelerometer i mätandet av sömn, istället för enbart självrapportering. Dessa åtgärder kan ge en fördjupad förståelse för hur sömn påverkar minnesprocesser och uppkomsten av falska minnen.

Slutsatser

Utifrån resultaten av denna studie kan vi dra flera slutsatser angående DRM-effekten och sambandet mellan sömn och minnesfel. Först och främst visar resultaten tydligt på en generell DRM-effekt vilket bekräftas av den signifikanta skillnaden i svarsfrekvensen mellan P("Gammalt" | Lur) och P("Gammalt" | Nytt). Även om medelvärdet för återgivande av lurord var lägre än vissa tidigare studier såsom Roediger och McDermott (1995), liknar det närmare resultaten från andra svenska studier såsom Johansson och Stenberg (2002). Detta indikerar att den svenska versionen av DRM-paradigmet är pålitlig och robust, även när testfasen följer studiefasen med en relativt kort fördröjning. Därtill är det intressant att notera att effekten av falska minnen förblev stark även med färre listord än tidigare studier. När det gäller sambandet mellan sömn och semantiska sammanblandningar visade korrelationsanalysen mellan sömnindex och P("Gammalt" | Lur) proportionen en insignifikant korrelation, men nära alfanivån. Detta

indikerar att det kan finnas ett potentiellt samband som skulle kunna bli signifikant med ett större urval.

Sammantaget stöder inte resultaten från denna studie tidigare forskning som anser att sömnbrist kan öka risken för att återge falska minnen. Däremot bör det tas i beaktning att resultatet av korrelationen mellan sömn och semantiska sammanblandningar var nära alfanivå och att det därmed fanns en trend mot signifikans. För att utveckla studien föreslås framtida studier inkludera ett större antal deltagare och beakta andra sömnrelaterade variabler. Slutligen skulle även en undersökning av andra aspekter av minnesprocessen under sömn kunna bidra till en djupare förståelse av hur falska minnen bildas.

Referenser

- Buysse, D. J., Reynolds, C. F. (1988) The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res.* 28(2):193-213. doi: 10.1016/0165-1781(89)90047-4.
- Cohen, J. (2013). Statistical power analysis for the behavioral sciences. *Academic press*.
- Deese, J. (1959). On the prediction of occurrence of particular verbal intrusions in immediate recall. *Journal of Experimental Psychology*, 58(1), 17-22
- Diekelmann, S., Landolt, H.-P., Lahl, O., Born, J., & Wagner, U. (2008). Sleep loss produces false memories. *PloS One*, 3(10), e3512. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0003512>
- Fenn, K. M., Gallo, D. A., & Margoliash, D. (2009). Reduced False Memory after Sleep. *Learning & Memory*, 16(9), 509–513. <https://doi.org/10.1101/lm.1500808>
- Folkhälsomyndigheten. (2023). *Hur vanligt är sömnbesvär?*. <https://dimpsykiskahalsa.se/artiklar/hur-mar-vi-i-sverige/svart-att-sova/>
- Johansson, M. & Stenberg, G. (2002). Inducing and reducing false memories: A Swedish version of the Deese–Roediger–McDermott paradigm. *Scandinavian Journal of Psychology*, 43, 369–383.
- Lo, J. C., Sim, S. K. Y., & Chee, M. W. L. (2014). Sleep reduces false memory in healthy older adults. *Sleep: Journal of Sleep and Sleep Disorders Research*, 37(4), 665–672. <https://doi.org/10.5665/sleep.3564>
- Matthew H. C. Mak, Alice O’Hagan, Aidan J. Horner, & M. Gareth Gaskell. (2023). A registered report testing the effect of sleep on Deese-Roediger-McDermott false memory: greater lure and veridical recall but fewer intrusions after sleep. *Royal Society Open Science*, 10(12). <https://doi.org/10.1098/rsos.220595>
- McDermott, K. B., & Roediger, H. L. (1995). Creating False Memories: Remembering Words Not Presented in Lists. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21(4), 803-814.

Payne, D. G., Elie, C. J., Blackwell, J. M., Neuschatz, J. S. (1996). Memory illusions: Recalling, recognizing, and recollecting events that never occurred, *Journal of Memory and Language*, 35(2) (pg. 261-85) <https://doi.org/10.1006/jmla.1996.0015>

Sarhane, M., Etcheverry, I., Tiberge, M., & Daurat, A. (2014). False memories in patients suffering from obstructive sleep apnoea syndrome (OSAS). *Journal of Cognitive Psychology*, 26(6), 662–669. <https://doi.org/10.1080/20445911.2014.937812>

Tavakoli, P., Murkar, A., Porteous, M., Carrier, J., & Robillard, R. (2023). The Effects of Total Sleep Deprivation on Attention Capture Processes in Young and Older Adults: An ERP Study. *Experimental Aging Research*, 49(2), 130–151. <https://doi-org.ludwig.lub.lu.se/10.1080/0361073X.2022.2057120>

Tussing, A. A., & Greene, R. L. (1997). False recognition of associates: How robust is the effect? *Psychonomic Bulletin & Review*, 4(4), 572–576. <https://doi.org/10.3758/BF03214351>

Underwood, B. J. (1965). False recognition produced by implicit verbal responses. *Journal of Experimental Psychology*, 70(1), 122–129. <https://doi.org/10.1037/h0022014>

Verma, K., & Kashyap, N. (2019). Sleep Deprivation Enhances False Memory on the Deese-Roediger-McDermott (DRM) Task. *Psychological Thought*, 12(1), 120–130. <https://doi.org/10.5964/psyc.v12i1.339>

Appendix: Tabell 3. Listorden från enkäterna med dess lurord

ENKÄT A

Studering sfas

	Lista A	Lista B	Lista C	Lista D	Lista E	Lista F
Lurord (ej presenterat)	Blomma	Flicka	Jorden	Ljus	Musik	Spindel
Listord	Röd	Pojke	Rund	Mörk	Toner	Nät
Listord	Ros	Flätor	Månen	Stearin	Noter	Ben
Listord	Blad	Tös	Planet	Lampa	Gitarr	Äcklig
Listord	Växt	Ung	Klot	Sol	Sång	Hårig
Listord	Stjälk	Tjej	Tellus	Blond	Instrument	Kryp
Listord	Bi	Kjol	Universum	Dag	Mozart	Insekt

Testfas

Lurord	Blomma	Flicka	Jorden	Ljus	Musik	Spindel
Ny	Jobb	Äpple	Varm	Hård	Kyrka	Sång
Ny	Pengar	Apelsin	Is	Kudde	Krage	Dröm
Ny	Slita	Banan	Vinter	Len	Bibel	Sova
Ny	Fritid	Grönsak	Frysa	Nalle	Gud	Trött
Ny	Ledig	Päron	Kylig	Filt	Kappa	Vaken
Ny	Lön	Bär	Glass	Kramdjur	Kors	Vila
Gammal	Röd	Pojke	Rund	Mörk	Toner	Nät
Gammal	Ros	Flätor	Månen	Stearin	Noter	Ben
Gammal	Blad	Tös	Planet	Lampa	Gitarr	Äcklig
Gammal	Växt	Ung	Klot	Sol	Sång	Hårig
Gammal	Stjälk	Tjej	Tellus	Blond	Instrument	Kryp
Gammal	Bi	Kjol	Universum	Dag	Mozart	Insekt

ENKÄT B

Studering sfas

	Lista A	Lista B	Lista C	Lista D	Lista E	Lista F
Lurord (ej presenterat)	Arbete	Frukt	Kall	Mjuk	Präst	Sömn
Listord	Jobb	Äpple	Varm	Hård	Kyrka	Sång
Listord	Pengar	Apelsin	Is	Kudde	Krage	Dröm

	Listord	Slita	Banan	Vinter	Len	Bibel	Sova
	Listord	Fritid	Grönsak	Frysa	Nalle	Gud	Trött
	Listord	Ledig	Päron	Kylig	Filt	Kappa	Vaken
	Listord	Lön	Bär	Glass	Kramdjur	Kors	Vila
Testfas	Lurord	Arbete	Frukt	Kall	Mjuk	Präst	Sömn
	Ny	Röd	Pojke	Rund	Mörk	Toner	Nät
	Ny	Ros	Flätor	Månen	Stearin	Noter	Ben
	Ny	Blad	Tös	Planet	Lampa	Gitarr	Äcklig
	Ny	Växt	Ung	Klot	Sol	Sång	Hårig
	Ny	Stjälk	Tjej	Tellus	Blond	Instrument	Kryp
	Ny	Bi	Kjol	Universum	Dag	Mozart	Insekt
	Gammal	Jobb	Äpple	Varm	Hård	Kyrka	Säng
	Gammal	Pengar	Apelsin	Is	Kudde	Krage	Dröm
	Gammal	Slita	Banan	Vinter	Len	Bibel	Sova
	Gammal	Fritid	Grönsak	Frysa	Nalle	Gud	Trött
	Gammal	Ledig	Päron	Kylig	Filt	Kappa	Vaken
	Gammal	Lön	Bär	Glass	Kramdjur	Kors	Vila

Tabell 4. Självrapporteringspåståenden om sömn

Fråga 1	Jag hade svårt att somna inatt
Fråga 2	Jag vaknade mycket under natten
Fråga 3	Min sömnkvalitet i natt var bra
Fråga 4	Jag kände mig utvilad när jag vaknade
Fråga 5	Jag hade drömmar som påverkade min sömn negativt
Fråga 6	I natt sov jag längre än jag brukar
Fråga 7	Jag hade lätt att somna i natt
Fråga 8	Jag vaknade få gånger under natten
Fråga 9	Min sömnkvalitet i natt var dålig
Fråga 10	Jag kände mig fortfarande trött när jag vaknade
Fråga 11	Jag drömde ingenting i natt
Fråga 12	I natt sov jag mindre än jag brukar