

# At sove er at lære

Unges søvndeprivation og indlæringsevne



Farima Dalaei

Svendborg Gymnasium

BIO/SUND

## Indholdsfortegnelse

Indledning: .....	3
Problemformulering og Hypotese: .....	4
Søvnundersøgelse: .....	4
Sammenfatning af undersøgelse: .....	4
Forskning:.....	6
Design:.....	6
Tidsramme og ressourcer: .....	8
Videre arbejde:.....	8
Vejledere:.....	9
Bilag:.....	9
Litteraturliste og kildehenvisninger: .....	11

## Indledning:

Søvn er karakteriseret ved at være en nødvendig periode, der isolerer det enkelte individ fra omverdenen. Menneskets daglige svingning fra vågenhed om dagen til søvn om natten forklares med 2 proces modellen (Carskadon et. Al, 1968 [11]), proces 1 er den cirkadiske rytme, døgnrytmen, og proces 2 er beskrevet ved den homeostatiske balance. Den cirkadiske rytme styres af nerver, i den suprakiasmatiske kerne, i hypothalamus. Nerverne i den suprakiasmatiske kerne udviser rytmisk aktivitet, den er menneskets 'pace-maker', der styrer døgnrytmen [7]. Da den suprakiasmatiske kerne ligger lige over nogle nervebaner fra øjet, får nervecellerne besked om lyset og dermed tiden. Mennesket har således en indbygget biologisk klokke, som styres af vekslen mellem dag og nat og mellem lys og mørke [2]. Det indre ur står for den overordnede styring af kroppens rytmer, men det er signalstoffer og hormoner, der står for den praktiske regulering. Via et kompliceret samspil mellem adskillige signalstoffer, hvoraf nogle fremmer vågenhed og aktivitet og andre fremmer søvn, reguleres søvnen, dette kaldes den homeostatiske balance [11]. Et samarbejde mellem de 2 processer ligger bag søvn-reguleringen [11].

Mennesket bruger cirka en tredjedel af dets liv på at sove, men hvad er formålet? I dag er den fremherskende teori om søvn, at hjernen har brug for den [10]. Søvn består af en blanding af non-REM søvn og REM-søvn. REM-søvn kaldes også drømmesøvn. Under REM-søvnen arbejder hjernen på højtryk [9]. Hjernen gennemgår forskellige processer, som er nødvendige for, at den fungerer optimalt i dagtimerne [7]. Søvn er derfor kendetegnet ved en aktiv hjerne i en inaktiv krop [12]. Indlæring og hukommelse er hjernefunktioner, som er tæt forbundet til søvn. For at indlære og senere genkalde ny information kræves at informationerne lagres i hjernen. Dette sker ved at hjernen skaber en repræsentation af information et sted i sit superkomplekse netværk af nerveceller. Vigtige dele af denne proces foregår under søvn [7].

Adskillige undersøgelser tyder på, at børn og unge ikke får tilstrækkelig søvn, altså modarbejder de kroppens naturlige døgnrytme. Sammenhængen mellem søvnmangel og indlærings- samt præstationsevne hos søvndepriverede børn og unge i aldersgruppen 13-15 år er blevet undersøgt i talrige studier [3,11,13,14]. Til gengæld er der få, om nogen, der har efterforsket søvndeprivation og indlæring hos unge i aldersgruppen 17-20 år, dvs. Gymnasieniveau. Meget tyder på, at sammenhængen mellem søvnmangel og indlæringsreduktion er mest udtalt hos unge, og at den livsstil der tillægges i ungdomsårene med f.eks. for lidt søvn, føres med op i voksenalderen [6]. Det er blevet en konventionel og social acceptabelt, fælles perception, at unge ikke har lige stort søvnbehov som præpubertetsalderen [1]. Derfor er det yderst relevant at studere denne aldersgruppe nærmere. Blandt de unge tegner sig en ny trend: at gå for sent i seng, og stå tidligt op. Denne påvirkning i søvn og vågenheds mønster skyldes forskellige faktorer såsom tidligere skolestart, ændring af akademiske krav, deltidsarbejde, sociale sammenkomster, øget koffein og alkohol indtagelse og reduceret forældreindblanding [5]. Hvis der arbejdes mod kroppens naturlige indre ur, altså at sengetiderne udskydes kan det resultere en døgnrytmeforskydning, forsinket søvnfase og i sidste ende udvikle sig til en slags kronisk "jetlag" [8]. Da processer under søvn understøtter dannelsen af repræsentationer af ny information, må en forringet søvnkvalitet hos unge resultere i forringet indlæringsevne. Fokus i dette studie er derfor, hvordan unges indlæringsevne påvirkes, når de nat efter nat udsættes for utilstrækkelig søvn.

## Problemformulering og Hypotese:

På baggrund af indledningen kan projektets problemformulering kort formuleres således; Hvordan påvirker danske gymnasieelevers søvndeprivation deres præstations- samt indlæringssevne?

Med udgangspunkt i diverse studier samt egne undersøgelser vil der i dette projekt undersøges, hvordan søvnmangel påvirker unge indlæringsmæssigt i form af en række test. Testene er udviklet ud fra ansete og anvendelige test i den søvnmedicinske verden, for dermed at kunne styrke eller falsificere hypotesen om, at der er en direkte kobling mellem søvnlængde, søvnkvalitet og indlæring. Inspirationen til dette projekt findes i en svensk undersøgelse (Dygnsrytm och skolarbete, Nordlund, Gerhard, Norgberg mfl. 2004 [13]), der undersøger hvordan morgen- og aftensmennesker, henholdsvis A- og B-mennesker på 7.klassesniveau (13-15år) differentierer sig i forhold til deres søvn, madvaner, velbefindende og livsstilsfaktorer. Dette projekt adskiller sig dog ved, at fokus kun er på søvn, herved undersøges kun en faktor – søvnlængden, derudover anvendes en anden metode og målgruppen i dette projekt er gymnasieelever (17-20 år).

Min hypotese er, at danske gymnasieelever sover for lidt. Denne søvnmangel resulterer i at deres indlærings- samt præstationsevne i akademiske sammenhænge reduceres grundet hjernens behov for søvn [7]. Hvis nedsat søvn hos ellers raske personer har en indvirkning på indlærings- samt præstationsevne, vil en forståelse af de mekanismer, som ligger bag ved sammenhængen, være til gavn for en stor del af befolkningen. Hensigten med dette projekt er således at gennemføre en undersøgelse af korrelationen mellem søvndeprivation og indlæring for første gang på dansk jord, for at kunne opnå opmærksomhed og gøre unge beredt om, hvor vigtig og sensibel søvnen er. Uden de store økonomiske omkostninger kan vi rykke os som et samfund og individ og derved øge muligheder for indlæring på forskellige læresteder samt konkurrenceevne i forhold til andre konkurrencedygtige lande.

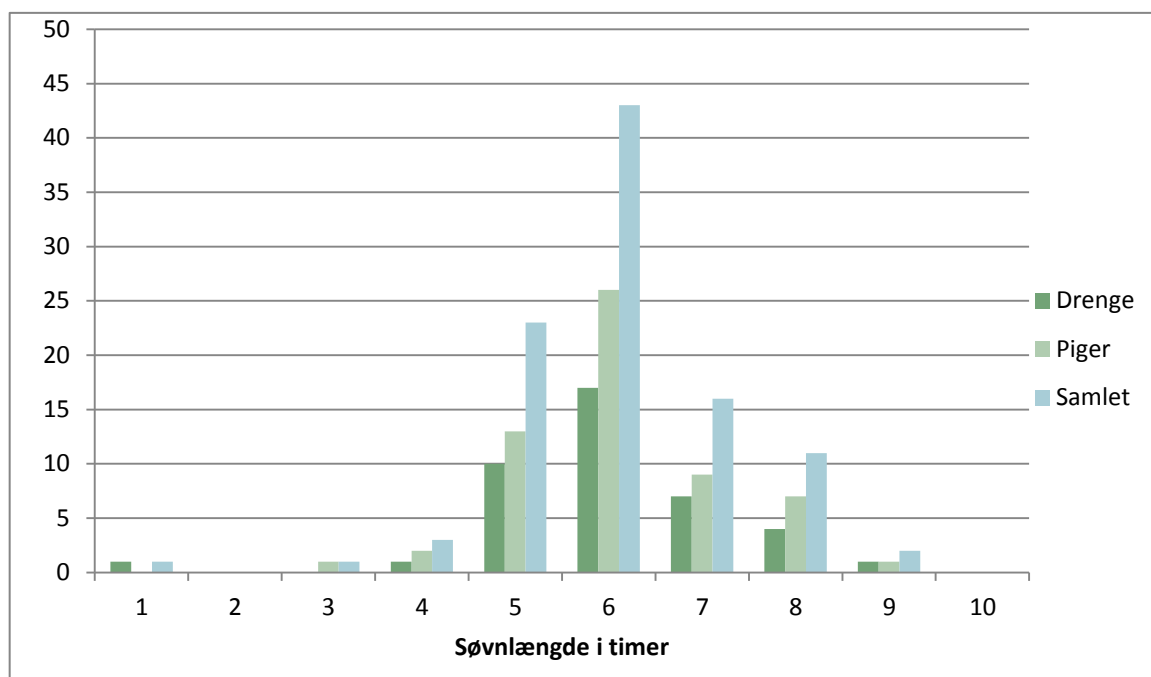
## Søvnundersøgelse:

I løbet af august og september 2011 er der blevet gennemført et mindre pilotprojekt som forberedelse til det egentlige projekt og som reference i denne synopsis. Undersøgelsen har haft til formålet at undersøge danske gymnasieelevers søvnlængde, da der ønskedes et overordnet billede af danske gymnasieelevers søvn til reference i dette projekt. Pilotprojektet blev foretaget med en kvantitativ spørgeskemaundersøgelse af 100 unge mellem 16-20 år (41 mænd og 59 kvinder) på Svendborg Gymnasium. Efterfølgende er de 10 %, der har haft den korteste og længste soveperiode identificeret, og deres karaktergennemsnit er blevet sammenholdt. Dette har haft til formål at undersøge, hvorvidt der er en direkte korrelation mellem søvnlængde og karakterer, altså søvn og akademisk præstation. (Metodikken bag undersøgelsen følger af bilag 1)

## Sammenfatning af undersøgelse:

Overordnet behandler spørgsmålene søvnlængde på pågældende dag hvor spørgeskemaet blev uddelt, gennemsnitlige søvnlængde på hverdage og weekender og søvnkvalitet. Ud fra indsamlet empiri af danske gymnasieelevers søvnlængde og kvalitet og en efterfølgende analyse/behandling af undersøgelsen, kan der konkluderes, at hypotesen, om at danske gymnasieelever sover for sent og står tidligt op, er blevet styrket.

Resultater af drenges og pigers søvnmængde på en hverdag kan ses i nedenstående diagram, hvor der dog skal bides mærke i, at værdierne indsat i diagrammet er afrundede primært for overskuelighedens skyld. Når der er noteret 7 timer, menes der mellem 6,5-7,5 timer. De eksakte værdier er noteret i bilag 2.



Resultatet fra spørgeskemaundersøgelsen er dybt foruroligende. De fleste videnskabelige artikler hævder, på trods af at det er individuelt, hvor stort et søvnbehov mennesker har, at man skal sove et sted mellem 7½ - 9 timer for at opnå en optimal søvnlængde [9]. Denne undersøgelse viser dog, at en gymnasieelev gennemsnitligt sover 6 timer (nedenstående tabel). Pigerne i aldersgruppen 16-20år sover ca. 6,2 timer hvorimod drengene i samme aldersgruppe kun sover 5,9 timer. Dvs. langt de fleste elever sover 1-3 timer mindre end hvad forskere fastholder [9].

Køn	Gennemsnitlig søvnlængde
Piger	6,2 timer
Dreng	5,9 timer
Samlet	6,07 timer

Undersøgelsen viser et tydelig tegn på, at de fleste gymnasieelever nedprioriterer deres søvn, og resultatet er også derefter – over 60 % føler sig ikke udhvilede efter deres nattesøvn (bilag 4). Dvs. over 60 % af danske gymnasieelever lider af søvnmangel, hvilket indirekte gives til udtryk ved, at de ikke føler sig udhvilede. Disse resultater styrkes og verificeres ved at søvnforskere verden over har opnået tilsvarende resultater gennem en række undersøgelser dog for en yngre målgruppe [3,11,13,14]. Gennemsnitligt sover de unge mere i weekenderne end på hverdagene, heraf er det evident, at de sover for lidt i hverdagene, da de har behov for at kompensere for denne søvnmangel i weekenderne. Dog noterer de fleste 5-9 timers søvn i weekenderne, alt efter om de har været på "byture" eller ej. Dvs. de nætter hvor de er på byture, hvilket er mange, får de ikke kompenseret for deres søvnmangel i løbet af ugen – altså har de vedvarende søvnmangel i en længere periode af gangen. Ydermere er korrelationen mellem søvnlængde og karakter blevet undersøgt (bilag 5). Her ses et klart mønster på, at de der sover mest også klarer sig bedst akademisk. Hvor de 10 %, der sover mindst gennemsnitligt har et karaktergennemsnit på 6.4 har de 10 %, der sover mest et karaktergennemsnit på 8.9.

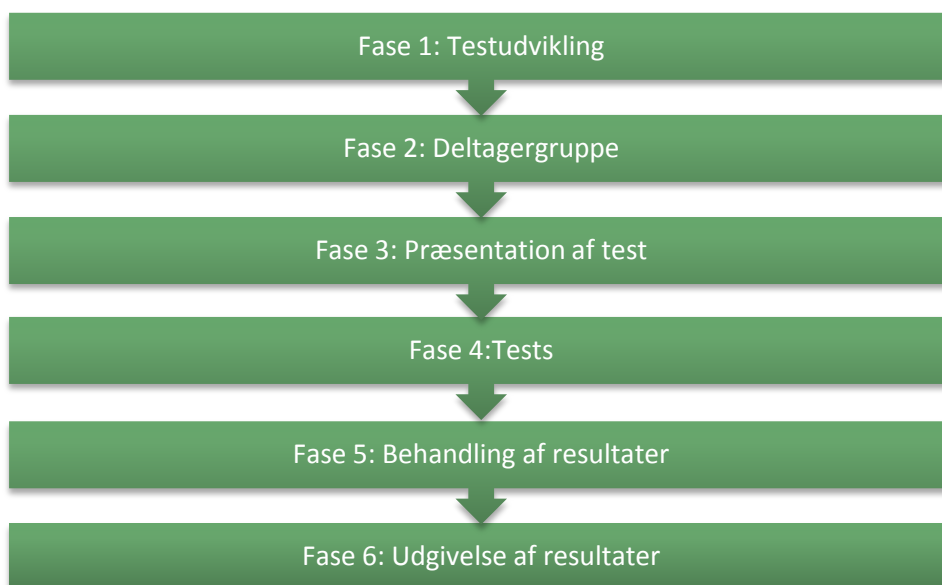
## Forskning:

Ovenstående undersøgelse er starten på dette projekt, det er bl.a. med til at styrke hypotesen om at unge sover for lidt og at der er en klar sammenhæng mellem søvnlængde og karakter. Med denne undersøgelse som reference, kan selve forskningen præsenteres. Såfremt gennemførelsen af dette projekt viser, at søvnmangel direkte reducerer funktionsdygtighed, står vi som samfund over for en kæmpe udfordring. For at afgrænse projektet er fokuset kun på gymnasieelever i aldersgruppen 17-20 år. Men ud fra denne gruppe kan vi generalisere og tale om den danske ungdom og deres fremtid. Reduceres indlæringsvevnen, og dermed den akademiske præstation hos de danske unge som følge af dårlig søvnhygge, er det en betydelig samfundsudfordring, vi står med. I en stadig mere globaliseret verden er konkurrenceevne altafgørende. Danmark er kendt for at være et videnssamfund, af landets globaliseringsstrategier følger fokus på uddannelse og livslang opkvalificering. Et højt uddannelsesnivea giver gode muligheder for livslang læring, og dette er en af de vigtigste forudsætninger for en stærk konkurrenceevne (URL 1). Derfor er der et kæmpe samfundsperspektiv i projektet – påvirker unges dårlige søvnhygge deres akademiske præstationer og uddannelse, reduceres landets konkurrenceevne på et globalt plan. Derfor er målet og perspektivet med dette projekt ikke kun rettet mod et akademisk publikum, men også befolkningen som en "eye-opener" for at opnå øget fokus og dermed ændre de unges søvnavaner.

Selve projektet bygger på en række test, der relativt omkostningsfrit skal foretages på en gruppe af gymnasieelever. Metoden bag forsøget er simpelt – en gruppe af gymnasieelever udsættes for søvnmangel, herefter foretages der en test af gruppen. De samme deltagere sover dernæst optimalt, hvorefter de udsættes for en tilsvarende test.

## Design:

Projekt designet og udførelse inddeles i faser, hvoraf de første 3 faser er alt forarbejde, der ligger forud for selve testene. Projektet bliver udført under vejledning af overlæge Jan Ovesen.



1. Fase er testudviklingen, og denne fase kan siges at være en af de vigtigste, da dette er fundamentet i projektet. I projektet tilstræbes efter en så simpel og omkostningsfri metode, altså så realistisk metode som mulig. Projektet bygger derfor på simple tests, udviklet med inspiration af Wilkinson Addition

Test, Williams Word Memory Test og Serial Alternation Task [6]. Elementer fra hvert af de 3 nævnte test udtages og der dannes den mest hensigtsmæssige og optimale test til projektet. Testen opdeles i opgaver, som skal undersøge testpersoners evne til logisk tænkning, hukommelsestest ved udenadslære, årvågenhed, genkendelse og hastighed. Metoden til testudvikling er at læse flere studer med de anvendte tests, og vurdere fordele og ulemper ved de disparate opgavetyper. Der forventes, at testene skal igennem flere fasers alternation og modifikationer for til sidste at opnå optimale tests.

2. Fase er deltagergruppen. Antallet af deltagere ønskes beregnet ved hjælp af en statistiker (power analyse), så antallet af deltagere begrænses til et tilstrækkeligt antal, for at kunne vise en signifikant forskel mellem de 2 forsøgstilstande. Deltagere i aldersgruppen 17-20 år udvælges ligeligt fordelt mellem køn. Første fase af undersøgelsen går ud på, at der skal udføres en kvalitativ undersøgelse, et interview eller samtale med hver deltager, der har til formål at vurdere deltageres optimale søvnlængde, -kvalitet og helbred. Alle deltagere får desuden også en søvndagbog, som de skal udfylde hver morgen mht. søvnlængde, kvalitet og indtag af alkohol, andet rusmiddel eller koffein. I dagbogen indgår bl.a. Stanford Sleepiness Scale (SSS) [6], som deltagere skal benytte sig af, for at vurdere deres vågenhed.
3. Fase består af, at alle deltagere præsenteres for testtypen, således de lærer metodikken bag testen at kende. Da projektet bygger på selvudviklede test, kan der være mange fejlkilder og usikkerheder bundet til forsøget. Derfor forventes der, at forsøget skal udføres i flere omgange, så mulige usikkerheder kan formindskes. Dette punkt er yderst vigtigt, da der ellers er bundet en stor fejlkilde til forsøget, da især øveeffekt spiller ind. Øveeffekt bygger på, at jo flere gange en test udføres, desto bedre bliver resultatet. Øget fortrolighed med en opgave frembringer træneeffekt, altså forbedret præstation med øvelsen. Da der i projektet undersøges, om testen kan udføres bedre anden omgang hvor søvnlængden har været optimal, er det vigtigt, at der opstilles samme forhold for begge gange testen udføres, ellers vil resultaterne være ubrugelige. Derfor skal deltagere trænes, således deres præstationsniveau når en asymptote. Det optimale for at mindske øveeffekt ville være, at gentage testene endnu en gang, men med omvendt rækkefølge, hvor deltager testes efter en god nattesøvn efterfulgt af test efter reduceret søvnlængde.

Efter 2 ugers brug af søvndagbog indsendes disse, hvorved der i fællesskab med deltager vurderes dennes optimale søvnlængde samt -forhold. Alt dette er det foreliggende arbejde for fase 4, testene.

4. Fase: Deltagere skal i 3 dage udsættes for dårlige søvnforhold og deres optimale søvnlængde, som bestemmes ud fra søvndagbog og samtale, skal reduceres 2-3 timer, da dette var hvad søvnundersøgelsen viste, at unge gymnasieelevers søvnreduktion var med. Grundet dette besvær er, at søvn som tidligere omtalt er meget subjektivt, nogle behøver kun 7 timers søvn, hvor andre behøver 9, derfor er det vigtigt, at vurdere hvornår det enkelte ikke har sovet nok. 1. omgang af test påbydendes. Resultater indsamles. En uge efter 1. del af fase 4 skal deltagere sove optimalt 3 dage i træk, hvorefter samme testtype foretages. Resultater indsamles. Et stykke tid efter bedes deltagere udføre samme type test, dog i modsat rækkefølge, først optimal søvn og dernæst dårlig søvn. Dette er for at fejlkilder skal minimeres.
5. Fase: Resultaterne analyseres og sammenholdes for at kunne falsificere eller styrke hypotesen. I første omgang analyseres resultater, og dernæst tilsendes de til en statistiker, der kan foretage beregninger

på resultaterne. Der vurderes, hvor troværdig undersøgelsen har været, og der diskuteres, hvorvidt modifikationer og alterationer er nødvendige til fremtidige undersøgelser. Resultaterne behandles med henblik på at udgive et studie, således der kan opnås opmærksomhed og bevågenhed i samfundet.

6. Fase: Udgivelse af resultater, både til akademiske publikum men også almindelige borgere.

### Tidsramme og ressourcer:

Da både tiden og budgettet er knap til et forskningsprojekt, har hensigten med dette projekt været at istandsætte et forslag til en forskning, der både er økonomisk såvel som tidsmæssig realiserbar. Udfærdigelsen af eksperimentet og det videre arbejde vil være med samarbejde og støtte fra overlæge Jan Ovesen, der viser stor interesse for projektet. Forsøget kan påbegyndes i august 2012 efter sommerferien, hvor jeg vil være student og dermed kunne fokusere 100 % på projektet. Tidsrammen er forholdsvis kort. Det tidskrævende ligger i fase 1, testudvikling, her afsættes 3 uger. Når dette er gjort påbegyndes fase 2, bestemme deltagerantal vha. en statistiker og informationsindsamling af deltagerne, hvor der afsættes et estimat på ca. 30 min-1 time til hver gruppe deltagere. 2. fase regnes med ca. at tage 2 uger, og 2 uger til fase 3, hvorefter selve testene kan startes. 4. fase, testene, kan forhåbentlig udføres på ca. 2 uger. Samlet set vil forsøget i første omgang påbegyndes i august og slutte i slutningen af oktober 2012. Mht. til økonomi er projektet ikke så resursekrævende. Et realistisk skøn for udførelse af projektet vil ligge på ca. kr. 20.000.

Økonomi:

Budget	Pris
<b>Udvikling af test, testtype</b> Herunder abonnement på videnskabelige journaler, "PubMed", " The Journal of Clinical Sleep Medicine", "SLEEP" etc. til artikler og studier med resultater på de nævnte testtyper)	1000 kr.
<b>Søvn dagbøger</b> Print mm.	1000 kr.
<b>Selve testene</b> Print mm.	1000 kr.
<b>Løn til statistiker</b> Power analyse inden test. Analyse af resultater efter test.	15.000 kr.
<b>Leje af lokale</b> Samarbejde med Svendborg Gymnasium, benytte et lokale på stedet.	0 kr.
<b>Uforudsigelige udgifter</b>	2000 kr.
<b>I alt</b>	20.000 kr.

### Videre arbejde:

For videre arbejde i forhold til projektet er der nogle langsigtede mål. Der ønskes en metodetriangulering, hvor forskellige metoder kombineres.

Dette projekt ser på, hvordan søvnmangel påvirker unge akademisk på et makroskopisk niveau.



Det langsigtede mål er at foretage nogle mikroskopiske mål, direkte måling på hvordan kroppen påvirkes, når den udsættes for søvnmangel, og hvorfor det påvirker unge akademisk. For at kunne sige noget om søvnmekanismen skal der måles på søvnstadier og hjerneaktivitet, hvilket gøres ved en Polysomnografi, hvoraf det vigtigste er EEG på hjernen [9]. Da PSG er en utrolig dyr procedure, og det ikke er så let tilgængeligt, skal dette udskydes til længere ude i fremtiden.

## Vejledere:

Jeg takker alle, der har været med til at bidrage og hjælpe til at udforme dette projekt støttet af Projekt Forskerspirer. Tusinde tak til mine forskerkontakter:

Katja Linda Waller, MD, Ph.d studerende på Glostrup Hospital.

Jan Ovesen, overlæge i Scansleep, specialist i oto-rhino-laryngologi og søvnmedicin.

Derudover takker jeg Svendborg Gymnasium samt Svendborg Gymnasiums koordinator, Lektor Uffe Brendstrup Nielsen, for at give mig muligheden for at deltage i projektet.

## Bilag:

### 1. Søvnundersøgelsen - Metode:

Metoden med spørgeskemaundersøgelse er valgt, da det er en selvrapporterende undersøgelse, hvor respondenterne selv vurderer søvnlængde og kvalitet. Det har vist sig i mange tidligere undersøgelser, at spørgeskemaundersøgelser er et meget velegnet redskab i forbindelse med selvevaluering, da effekten ved selvrapporterede undersøgelser er i stor overensstemmelse med egen vurdering og resultater opgjort ved kliniske lægefaglige vurderinger. Dette er meget fordelagtigt til et emne som "søvn – og søvnkvalitet", da det er et meget subjektivt emne, derved er det muligt at nå frem til fortrinlige resultater på baggrund af egen tolkning og rapportering.

Spørgeskemaundersøgelse er en kvantitativ undersøgelse, der generelt virker konstaterende. Metoden anvendes, da formålet med undersøgelsen er, at indsamle oplysninger fra en større gruppe med henblik på at kunne opnå generel og repræsentativ viden om problemstillingen – får danske gymnasieelever tilstrækkelig søvn? Metoden er teoriafprøvende, hvor der ved objektive fakta testes hypoteser. En stikprøve af ønskede borgergruppe er blevet foretaget, og det har været afgørende, at udvalget har været forholdsvis stort, tilfældigt og repræsentativt, hvilket i sidste ende er med til at styrke undersøgelsens validitet. Svarpersoner, der indgår i undersøgelsen, er de personer, der er målgruppe for selve undersøgelsen. Spørgeskemaet er udviklet med henblik på at opnå en videnskabelig og neutral undersøgelse. Opbygningen af selve spørgsmålene er forsøgt at være så neutrale som mulig, altså ikke ledende, så svarperson ikke påvirkes af "forskerens" bagvedliggende hypotese. Sikkerheden i en sådan spørgeskema forøges med antallet af deltager i stikprøve. Undersøgelsen består af 100 respondenter, fordelt mellem køn og på de 3 årgange på gymnasiet.

(Reference til metodikken bag spørgeskemaundersøgelser: Freil, Morten m.fl.: Spørgeskemaundersøgelser på sygehusafdelinger. 1. udg. Enheden for brugerundersøgelser, Sundhedsforvaltningen, 2005.)

## 2. Resultater fra søvnundersøgelse:

Søvnlængde i timer	0-1,5	1,5-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	4,5-5,5	5,5- 6,5	6,5-7,5	7,5-8,5	8,5-9,5	9,5-10
Dreng	1	-	-	1	10	17	7	4	1	-
Piger	-	-	1	2	13	26	9	7	1	-
Samlet	1	-	1	3	23	43	16	11	2	-

## 3. Procentvis fordeling af resultater:

Søvnlængde i timer	0-1,5	1,5-2,5	2,5-3,5	3,5-4,5	4,5-5,5	5,5- 6,5	6,5-7,5	7,5-8,5	8,5-9,5	9,5-10
Dreng	2,4 %	-	-	2,4 %	24 %	42 %	17 %	9 %	2,4 %	-
Piger	-	-	1,7 %	3,4 %	22 %	44 %	15 %	12 %	1,7 %	-
Samlet	1 %	-	1 %	3 %	23 %	43 %	16 %	11 %	2 %	-

## 4. Resultater: Føler du dig udhvilet.

Føler du dig udhvilet	%
Nej	66 %
Delvist	12 %
Ja	24 %

## 5. Henholdsvis de 10 % med korteste søvnlængde sammenholdt med karaktergennemsnit og de 10 % med længste søvnlængde sammenholdt med karaktergennemsnit:

10 % korteste søvnlængde:

Søvnlængde (time)	1	3	4	4	4	5	5	5	5	5
Karakter gennemsnit	3,4	5,6	7,2	6,6	4,4	7,4	6,2	9,6	7,4	6,4

10 % længste søvnlængde:

Søvnlængde (time)	9	8	8	8	8	7	7	7	7	7
Karakter gennemsnit	9,8	10,2	11,1	9,6	9,2	9,6	8,8	10,4	11,2	8,6

## Litteraturliste og kildehenvisninger:

- [1] Acebo, Christine og Mary Carskadon : *Regulation of Sleepiness in Adolescents: Update, Insight, and speculation*. I: SLEEP, vol 25, No. 6, 2002, s. 606-612 (Artikel)
- [2] Bruun-Jensen , Jørgen : *Lyset vore øjne og hjernens ur er vigtige for vores sunhed*. I: VOS, 2010, s. 9-11 (Artikel)
- [3] Carskadon, Mary A. m.fl.: *Association between Puberty and Delayed Phase Preference* . I: American Sleep Disorders Association and Sleep Research Society, 1993, s. 258-262 (Artikel)
- [4] Carskadon, Mary A. m.fl.: *Sleep Loss in Young Adolescents* . I: Raven Press, New York , 1981, s. 299-312 (Artikel)
- [5] Carskadon, Mary A.: *Patterns of Sleep and Sleepiness in Adolescents* . I: Pediatrician nr. 17:5-12, 1990, s. 5-12 (Artikel)
- [6] Dement, William C. og Carskadon, Mary A.: *EFFECTS OF TOTAL SLEEP LOS ON SLEEP TENDENCY*. I: Perceptual and Motor Skills , 1979, s. 495-506 (Artikel)
- [7] Diekelmann, S., & Born, J.: *The memory function of sleep*. SLEEP, Nature Reviews Neuroscience (2010), 11 (2), 114-126.
- [8] Giannotti , Flavia m.fl.: *Circadian preference, sleep and daytime behaviour in adolescence*. I: SLEEP, 11, 191-199, 10.05.2002, s. 191-198 (Artikel)
- [9] Hishkowitz , Max: *Normal human sleep: an overview*. I: Medical Clinics of North America , 2004, s. 1-10 (Artikel)
- [10] Hobson, Allan : *Sleep is of the brain, by the brain and for the brain*. I: Nature , 27.10.2005, s. 1-4 (Artikel)
- [11] Jenni, Oskar G. m.fl.: *Homeostatic Sleep Regulation in Adolescents* . I: SLEEP, Vol. 28. No. 11, 2005, s. 1146-1354 (Artikel)
- [12] McLaughlin Crabtree, Valerie og Natalie A. Williams: *Normal Sleep in Children and Adolescents* . I: Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America Vol. 18, Issue 4, 2009, s. 1-5 (Artikel)
- [13] Nordlund, Gerhard m.fl.: *Dygnsrhythmer och skolarbete*. I: Umrå universitet, Pedagogiska institutionen , 2004, s. 1-29 (Artikel)
- [14] Wolfson, Amy R. m.fl.: *Adolescents Sleep Patterns, Circadian Timing, and Sleepiness at a Transition to Early School Days* . I: SLEEP, Vol. 21. No 8, 1998, s. 871-881 (Artikel)

URL 1: <http://pub.uvm.dk/2007/livslanglaering/kap02.html>