



Stomiposer og lyskilders effekttab

Amalie, Cecilie, Katrine | 9.i | Skt. Josefs skole

Projektbeskrivelse:

Vores projekt bygger på en problemstilling, som blev fremstillet af en bekendt. Projektet tager udgangspunkt i at mindske ubehag for stomipatienter, specifikt dem med urostomi (afledningen af urin) ved at fjerne usikkerheder omkring, hvorvidt posen skal skiftes eller ej, samt eliminere behovet for at 'mærke' på posen i offentlige og sociale sammenhænge for at sikre sig, at denne ikke er overfyldt.

Vi forventer at problemet bedst løses med måling af lystab - dette vil sige, at vi placerer en afsender på bunden af posen, som vil sende et lyssignal med vinkelret indvirkning gennem posens indhold, til en modtager, placeret på toppen af posen. Vi arbejder gennem forsøg med etablere et standardiseret effekttab forårsaget af kontakten med posens overflade; denne værdi vil skulle subtraheres fra det totale effekttab.

Gennem forsøg foretaget efter den naturvidenskabelige metode - i forbindelse med vores forsøg med bægerglasset - har vi udarbejdet en metode, hvorpå vi, ved hjælp af effekttab, er i stand til at påvise et bægerglas' fyldningskvotient. Vi har gennem forsøg konkluderet betydningen af både vandets turbiditet, såvel som betydningen af beholderens overflade.

Vores fremadrettede plan indebærer at udføre realitets tro tests, som kan udgøre baggrunden for anvendelse i praksis. Derudover arbejder vi stadig frem mod at finde den optimale afsender-modtager kombination.

Vores projekt kan forbedre stomipatienters livskvalitet, gennem at bane vejen for en mere normal hverdag med færre bekymringer. Vi ved nu at det er muligt at påvise fyldningskvotient ud fra effekttab og arbejder frem imod egentlig anvendelse.

På grund af nuværende forhold, i forbindelse med skolelukning, er vores forsendelse af stomipose til anvendelse i forsøg blevet forsinket, vi modtager disse mandag d. 13, hvorefter vi vil udføre videre forsøg.

Introduktion:

Over 10.000 danskere lever med stomier; afledningen af urin og afføring til en stomipose siddende på maven. Det kan være svært for patienten at vide, hvornår stomiposen skal skiftes, og det kan skabe en usikkerhed svarende til pigers under menstruation, når man er usikker på, om hvorvidt man er blødt igennem. Man kan føle trang til at føle på stomiposen for at sikre sig, at den ikke er overfyldt, men dette kan være meget grænseoverskridende i offentlige og sociale sammenhænge.

"Det kan være svært at vænne sig til et liv med stomi" -Ea Jensen, stomiforeningen COPA

Disse usikkerheder om, hvornår stomiposen skal skiftes, kan i høj grad nedsætte stomipatienters livsglæde samt udfordre deres mentale helbred. Derfor håber vi at kunne udvikle en måde, hvorpå patienten lettere kan vide, om posen skal skiftes, og dermed ikke behøver bekymre sig om, om stomiposen overfyldes. Vores mål er altså at gøre livet lettere for de mennesker, der er nødsaget til at vænne sig til et liv med stomi.

Problemformulering:

Kan vi øge patienternes livskvalitet ved at udvikle et automatiseret system, som kan give patienten en advarsel om, hvornår det er nødvendigt at skifte stomien - i tide til at finde et privat sted, hvor posen kan skiftes?

Baggrundsviden:

FASTLÆGGELSE AF FOKUSOMRÅDE: UROSTOMI

Definition på stomi: En stomi defineres som en kunstig åbning til et hult organ, oftest ledende til tarm eller luftrør. Konstrueret med formålet at aflede kropslige væsker eller fæces.

Hvilke stomier omfatter kun omlægningen af udskillelsen af urin? Urostomi omfatter omlægningen af selve urinvejene til en pose befindende sig på patientens mave. Der findes 2 undertyper: Ureterokutaneostomi og Brickerblære (Ileumsblære). Ureterokutaneostomi, er en afledning af selve urinlederen, til en stomi og en tyndtarms-urostomi. Brickerblære: urinlederen er syet på et ca. 20 cm stykke tarm -fra tyndtarmen. Man laver en slags 'tank' til samling af den udskilte urin, som herefter ledes ud gennem en stomi i bugvæggen. Nerveforsyningen bliver ved denne metode bevaret.

Urostomien skal skiftes på tidspunkter med lavt til intet væskeindtag, formindsket urinproduktion gør processen lettere. Sygdomme som leder til indlæggningen af en urostomi inkluderer: kræft i blæren, nyre-sygdomme og akut skade. Kan også dannes midlertidigt som følge af større operationer hvorefter naturlig afledning ikke er muligt.

Måling med lys: Afsender, som udsender lyssignal i den ene ende, samt en modtager som opfanger lystabet i den anden ende. Lystabet er forskellen på det, som blev sendt afsted, og det som bliver modtaget i den anden ende. Fordelen ved denne metode er, at lys sænkes i væske, og den ønskede observation er hermed relativt simpel at opfange. Dermed er fejlkilder og forkert data på et minimum. Samtidigt er den specifik.

MULIGE KOMPLIKATIONER VED ANVENDELSE AF LYSMÅLEENHED:

Lysets forvringelse gennem væske kan resultere ikke kun i det ønskede lystab til afmåling og analyse, men også i at indgangsvinkel og udgangsvinkel ikke nødvendigvis er i overensstemmelse. Lystabet kan være varierende i takt med væskens tykkelse, nogle typer af lys vil være mere gennemtrængende, hvorimod andre vil stoppes lettere.

MÅLING MED LYS:

Ved impakt vil lyset sænkes i hastighed, på grund af den forøgede modstand. Når lyset rammer vandoverfladen sænkes hastigheden, hermed forkortes bølgelængden. En lysstråle med vinkelret indvirkning på vandoverfladen vil ikke blive påvirket: Ifølge Niels Bohr instituttet:

”En lysstråles vej fra et punkt over vandoverfladen til et punkt under altid den hurtigste vej. En lysstråle vinkelret på vandoverfladen påvirkes ikke.”

Hvis lyset kommer ind fra en vinkel, vil noget reflektere tilbage i overfladen og noget vil passere. Lys taber både hastighed og effekt gennem vand, ud fra effektabet, som udspringer i både det konstante effekttab, ved kontakt med overfladen, og det afhængige lystab som forøges i relation til vanddybden.

MÅLEENHEDEN:

Der er nogle specifikke processer som skal indgå for at metoden virker.

1. Kommunikation
2. Data opsamling
3. Databehandling
4. Batteri/strømtilførsel

Kommunikation :

Kommunikationen kan foregå på flere måder: Kommunikationen kan komme fra sensoren i posen, som vil være i form af lyd, kommunikationen kan komme fra en app, i beskedform. For at kunne behandle og lave beregninger på de data som opsamles i sensoren, skal der bruges en processor. Enten placeret på applikationen (ved sensor) eller andet sted hvortil data så skal sendes -skyen eller telefonen.

Det er ikke muligt at placere kommunikationen på posen, fordi vi har brug for en mere avanceret teknologi og behandling, afskrivelsen af sensoren som anvendelig ved kommunikation og behandling er primært baseret på batterikapacitet, da der er betydelig forskel på den mulige batteristørrelse i en sensor placeret på posen og den i f.eks. vores mobiltelefon -i relation til at denne ikke må blive for stor, da hele vores projekt handler om at gøre det lettere for patienten, dette gør vi ikke ved at gøre posen tungere.

Det mest relevante og tilgængelige sted at udføre databehandlingen er i skyen, da der her kan varetages mere omfattende beregninger. Selvom det kræver færre ressourcer at bruge en sensor med indbygget processor til databehandling, skal der stadig foregå en datatransmission fra sensor til app og hermed bruges tid på en app, hvor vi finder tiden bedre investeret i metode og anvendelighed.-

Data opsamling: Det er her lystabet skal indsamles, fra den sensor, som afsender signalet og overføres til databehandling.

Muligheder til lyskilde:

- Ultraviolet x
- Infrarød
- Visuelle

Der er tre mulige lyskilder, vi kunne bruge til at beregne lystabet fra den ene sensor til den anden. Den første mulighed, og nok også den bedste, er ultraviolet, da det er et meget præcist lys og samtidig forholdsvis nemt at håndtere. Anden mulighed er infrarød som bruges mest til varme, da det er et lys, der bliver varmt, og det kunne potentielt skabe problemer med posen. Tredje mulighed er det normale lys, altså det visuelle, som er mindre præcist, men er et nemt lys at starte med og lave forsøg med.

Hvor skal lyset sendes fra? Lyset skal helst sendes fra bunden af, da det er mere præcist. Det vil også gå direkte gennem vandet, før lyset går og mod luften i posen, og hvis vi sendte den ovenfra, vil der nok være rester fra urinen, og den ville ikke få det lige så præcist som den anden vinkel. Det er dog ikke den store forskel, der er mellem de to potentielle mulige steder at sætte dem.

Hvilke materialer er bedst til sensoren? Plastik er på alle måder den bedste løsning, da det er en billig og nem måde at håndtere i forhold til, at det er bestandigt, da det ikke rustner, kan tåle sved og er vandtæt. Vi ville så støbe rundt om batteriet, men vi er ikke klar over, om det skal kunne tages ud, eller man skal købe en ny sensor.

Batteriet: Skal batteriet kunne tages ud og skiftes, eller skal man købe en ny sensor? Det kommer alt sammen an på, hvor billigt og hvor besværligt det kan komme til at være. Hvis det er meget billigt at producere sensoren, så ville der ikke være nogen grund til, at man skulle skifte batteriet. Men hvis det ikke er billigt, så kunne det være en god ide at kunne bytte batteriet ud, efter der ikke er mere strøm i.

Miljøbevidsthed:

Vi skal også tænke på miljøet, da hvis vi bruger plastik og hvis batteriet ikke kan skiftes ud. Det vi kan gøre er, at det plastik vi bruger, er genbrugt plastik, og at når sensoren er død, efter batteriet ikke har

mere strøm, kunne kunden sende sensoren tilbage til dem, der nu producerer det, og muligvis på en måde få den nye billigere, og virksomheden kunne genbruge delene igen.

Hypotese:

Vi forventer, at problemet bedst løses med måling af lystab, dette vil sige at vi placerer en afsender på bunden af posen, som vil sende et lyssignal med vinkelret indvirkning gennem posens indhold, til en modtager, placeret på toppen af posen. Vi vil gennem forsøg etablere et standardiseret effekttab forårsaget af kontakten med posens overflade, denne værdi vil skulle subtraheres fra det totale effekttab. Gennem tendensberegning vil vi kunne fastsætte 'kvartaler', angivende hvornår væskestanden er på forskellige niveauer, optimalt både 50% og 75% fuld.

Forsøgshypotese: Vi forventer med vores målinger på rigtige stomiposer at kunne etablere et gradvist effekttab i takt med væskeforøgelse. Vi forventer afvigelser baseret på forskellige overflader, bla. i relation til de poser med blankere overflader, da der her vil forekomme større tilbagekastelse af lys, da de stomiposer vi får tilsendt ikke alle er ens. Herudover forventer vi forskelle på børne- og voksenposer da disse er forskellige i størrelse.

Forsøg og metoder:

Vi har pga. nuværende situation (COVID-19), oplevet markante forsinkelser ift. modtagelse af forsøgsposer, det har hermed endnu ikke været muligt at teste på poserne -vi modtager disse mandag d. 13 og vil herefter påbegynde egentlige forsøg. Vi har foretaget forsøg hvor vi prøvede at efterligne forholdene for stomiposen:

Vi foretog først forsøg med vand, for at påvise generelle tendenser for hvordan lys opfører sig gennem væske. Forsøgene med vand kunne give os en forståelse for lystab og overfladens betydning.

Idet vores projektidé går ud på at sende et lyssignal gennem væsken i en stomipose (specifikt urostomier), hvorefter vi, ved hjælp af det målte effekttab, vil identificere mængden af urin i posen, startede vi med at lave flere forsøg med vand. Vi brugte et luxmeter - en måleenhed, der kan måle effekten af lys i måleenheden lux - til at først måle lyssignalet, vi udsendte fra lommelygten på vores telefon, hvorefter vi målte gennem forskellige mængder af vand - først 50ml, så 100ml, herefter 150ml og så videre.

FØRSTE FORSØG: FRYSEPOSE

Formålet med forsøget

I vores første forsøg forsøgte vi at sende et lyssignal gennem en helt normal frysepose med forskellige mængder vand. På den måde håbede vi at kunne fastsætte værdier for, hvor stort et lystab der var forbundet med forskellige mængder vand.

Grunden til, at vi brugte fryseposer var, at plasticen er gennemsigtig og samtidig mere mat end en beholder i glas. Derfor håbede vi på, at det kunne give os de mest korrekte målinger.

Hypotese

Vi forventede at se et gradvist effektivt i forbindelse med den øgede mængde af væske i posen. Vi forventede desuden ikke en særlig stor forskel mellem den tomme pose og den vandholdige, idet posen både var tynd og gennemsigtig og derfor ikke i sig selv hindrede for særligt meget lys.

Opstilling og metode

Vi satte telefonen, hvis lommelygte vi brugte, fast med en klo på et stativ. Herefter satte vi fryseposen fast med en klo på et andet stativ og placerede disse stativer 30 centimeter fra hinanden, for at fastholde

en konstant afstand og dermed undgå usikkerheder i målingerne. Vi sørgede desuden for, at lommelygtens lys var direkte ud fra posen og luxmeteret, der befandt sig på den anden side af posen.

Resultater

Vores resultater var meget svingende. Først opfangede vi et lystab på ca. 40 lux. (efter vi tilføjede 50ml vand i posen). Herefter svingede resultaterne med alt fra 5-30 lux og virkede tilfældige. Der kunne ikke opstilles tendenser.

Konklusion

Fordi resultaterne virkede tilfældige og både steg og faldt, kan vi med dette forsøg ikke opstille generelle effekttab ved de forskellige mængder vand. Vi vurderer, at disse målinger, som ikke stemte overens med vores hypotese for forsøget, skyldes den 'beholder' vi valgte - fryseposen. Udover, at denne skabte genskin, da lyset skinnede på den, og dermed fra visse vinkler forstærkede lysstyrken, som vi herefter målte med luxmeteret, så fordelte væsken sig også anderledes ved hver måling. Hvis posen foldede på en bestemt måde, kunne lyset ramme forskellige 'folder' i posen og dermed enten ledes den anden vej, end hvor luxmeteret befandt sig, mens den ved andre målinger kunne foldes, så lyset skabte genskin. Det gjorde, at vi ikke kunne opstille velbegrundede værdier for lystabet gennem væsken, idet visse af faktorerne ændrede sig fra måling til måling.

ANDET FORSØG: BALLON

Formålet med forsøget

I henhold til den naturvidenskabelige metode ændrede vi kun på en ting i vores andet forsøg. Dette var, hvad væsken befandt sig i. I stedet for fryseposer brugte vi balloner. Ideen med det var, at ballonen ikke ville rokere under forsøgsprocessen og derfor ikke skabe upålidelige målinger.

Hypotese

Vi forventer, at vores målinger vil være mere ensartede, og at vi gradvist vil se en mindre og mindre effekt på luxmeteret som følge af en gradvis stigning i vandmængden. Vi forventer også, at lystabet vi måler, allerede inden det første vand er i ballonen, vil være større, idet ballonen er mindre gennemsigtig end fryseposen grundet dens farve.

Opstilling og metode

I dette forsøg fastholdt vi også en afstand på 30 centimeter mellem lyskilden og ballonen. Den eneste ting vi ændrede på var, som nævnt, den 'beholder' som vandet befandt sig i. Vi hang ballonen fast, så den lille knude på toppen sad fast i en klo, som var fastgjort på stativet. På den måde undgik vi uregelmæssigheder i målingerne grundet ændringer i opstillingen (for eksempel hvis knuden kom i vejen og afled lyset).

Resultater

Vi kunne godt påvise et lystab - for eksempel startede vi med en værdi på 1004lux (uden ballonen), mens vi målte 801lux, efter vi placerede ballonen med 70/80ml vand i ovenpå lyskilden. Dog virkede de resterende resultater særdeles tilfældige, og afhang sandsynligvis af lysets indfald i ballonen, som ikke var ideel på grund af den farvede overflade.

Konklusion

Som det ses på vores resultater, kan vi ikke ud fra disse målinger fastsætte generelle værdier for et lystab i forbindelse med forskellige mængder vand. Dette skyldes blandt andet, at ballonens overflade gav genskin - altså forstærkede lyssignalet og dermed øgede effekten, vi målte på luxmeteret. Desuden var ballonerne farvede, og dette kan have påvirket lyset vej gennem materialet.

TREDJE FORSØG: KONDOMER

Formålet med forsøget

I vores tredje forsøg ændrede vi igen på det, der indeholdt vandet, fordi ballonerne, grundet deres farve og genskin, ikke virkede optimalt. Vi søgte noget, der opfyldte disse krav.

1. **Mat overflade**
 - Så genskin ikke påvirker målingerne
2. **Farveløst**
 - Så farven ikke forstyrrer målingerne (vi stræber efter at så vidt som muligt at måle gennem vandet og ikke gennem materialet, der indeholder vandet)
3. **Tyndt**
 - En stomipose er ikke særlig tyk, fordi den skal være så let som muligt samt være til mindst mulig gene for stomipatienten.

Disse kriterier opfyldes i høj grad af kondomer. Derfor besluttede vi os for at teste med standard kondomer - altså *uden* særlige knopper i overfladen. De var heller ikke i en ekstra stor / ekstra lille størrelse.

Hypotese

Vi forventer, at vores målinger vil være mere ensartede, og at vi gradvist vil se en mindre og mindre effekt på luxmeteret som følge af en gradvis stigning i vandmængden. Desuden forventer vi ikke at se et særligt stort lystab i starten, fordi materialet, kondomerne er lavet af (latex + plastic?), er meget tyndt og dermed ikke vil stoppe særlig meget lys. Derfor regner vi med, at vi skal have en del vand i, før vi ser en mærkbar forskel.

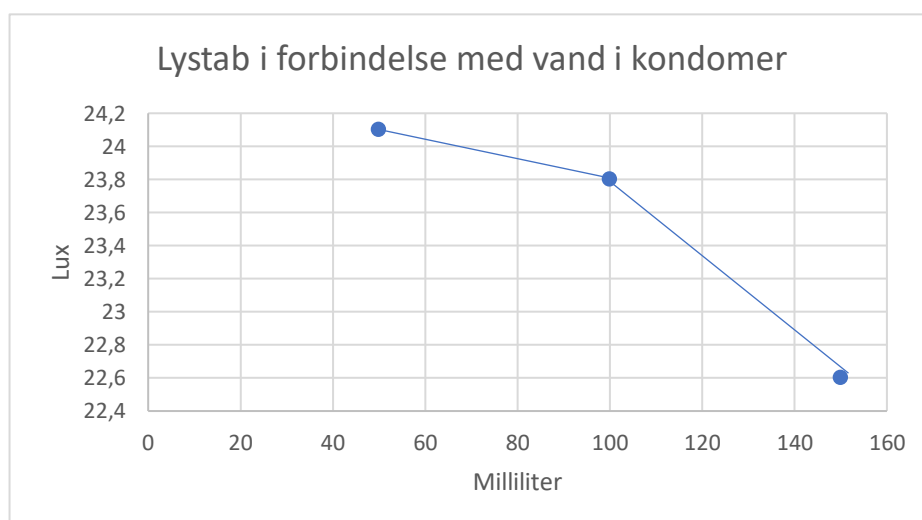
Opstilling og metode

Lyskilden blev placeret på bordfladen, så den lyste opad. Kondomet hang vi på et stativ. Først hang vi en ligesom ballonen, så knuden hang fast i en klo, men den var i vejen, så vi ikke kunne måle direkte gennem kondomet. Derfor fandt vi en smartere måde at hænge det fast på kloen, så knuden ikke var i vejen og potentielt kunne påvirke målingerne. Luxmeteret placerede vi ligeledes på en klo over kondomet.

Resultater

I resultaterne ser vi et mindre men konsekvent lystab - jo mere vand i kondomet, jo større et effekttab målt på luxmeteret.

MI	Lux
50	24,1
100	23,8
150	22,6



Tabel over målingerne

Punktplot over målingerne

Konklusion

Et af problemerne med denne metode var, at alle de kondomer vi brugte, havde glidecreme på sig. Selvom vi fik tørret meget af dette af, kan det stadigvæk have forstyrret målingerne. Vi så jo et lystab, men det kan være, vi havde set et endnu større effekttab, hvis der slet ikke havde været glidecreme på

til at starte med. Kondomerne i sig selv var dog matte, hvilket også var det, vi var på udkig efter, som det fremgår længere oppe i forsøgsbeskrivelsen. Desuden var der ikke plads til mere end 150ml vand i kondomet, hvorfor vi ikke kunne foretage nok målinger til at opstille en begrundet tendens.

FJERDE FORSØG: TUPPERWARE BEHOLDER

Formålet med forsøget

I dette forsøg placerede vi vandet i en aflang plasticbeholder, som typisk bruges til at opbevare madrester i.

Det gode ved denne beholder var, at den var mat, og at den havde et låg - en stompose er som bekendt en pose, og skal man sende lyssignal gennem disse poser, skal lyset passere to gange plastic. Dette kunne vi efterligne med en helt almindelig Tupperware beholder. Selvom siderne på beholderen ikke var lige så tynde som materialet i kondomerne, vurderede vi, at det gav mening at forsøge med denne boks alligevel, fordi vi ikke forventede, at det ville forstyrre målingerne, siden materialet var både farveløst og mat.

Hypotese

Vi forventede at se et mindre lystab end med for eksempel kondomerne, fordi vandstanden i beholderen (grundet dens store grundflade) var væsentlig lavere end i de andre forsøg. Vi forventede, at beholderens matte overflade ville fungere godt og mindske genskinnet, som vi desværre så i nogle af de forrige forsøg.

Opstilling og metode

I dette forsøg placerede vi boksen, der først var tom, hvorefter den blev fyldt med vand, ovenpå vores lyskilde. Luxmeteret hold vi lige ved låget, ovenpå beholderen.

Som med de andre forsøg startede vi med at sende lys gennem beholderen uden nogen væske, for at finde effekttabet uden vand - altså hvor meget lys, der blev stoppet af beholderen i sig selv. Herefter målte vi lyseffekten ved forskellige mængder vand i beholderen.

Resultater

Vores resultater med denne plasticboks var også blandede og tilfældige. De ændrede sig ikke markant, men effekten både steg og faldt. Derfor kan vi ikke opstille tendenser eller identificere et mønster ud fra dette forsøg.

Konklusion

Problemet med at bruge plasticbeholderen var, at vandstanden, grundet beholderens store størrelse, var forholdsvis lav. Selve bundfladen i beholderen var stor, og gjorde at vandet kunne fordele sig langt til siden. Dermed gik vandet ikke særlig højt opad. Fordi en stomipose er meget mindre end denne beholder, vil 'højden' på væsken i disse være højere, fordi vandet ikke er fordelt lige så meget som med en Tupperware beholder. Derfor vil lyset skulle igennem mere vand, før den når til den anden side. Dette gør, at vi ikke kan efterligne stomiposen med madbeholderen, vi brugte i dette forsøg. Desuden er plasticbeholderen ikke ideel i sig selv til at indeholde vandet, fordi den har den form, den har.

FEMTE FORSØG: BÆGERGLAS

Formålet med forsøget

Fordi det store problem med plasticbeholderen var den lave vandstand, valgte vi at udføre forsøget med et bægerglas fra fysiklokalet. Idet det er mindre, vil vandet stå højere og dermed i højere grad efterligne væskens fordeling i en stomipose.

Hypotese

Vi forventer at se et større lystab i forbindelse med stigningen i vandmængden i glasset, fordi vandet fordeles sig anderledes grundet den ændrede form på 'beholderen'. Vi forventer desuden også at se en vis mængde genskin, fordi glasset ikke er mat, men derimod i sig selv meget skinnende.

Opstilling og metode

Lyskilden blev placeret på bordfladen, så den lyste opad. Herefter placerede vi bægerglasset direkte ovenpå lyssenderen. Luxmeteret lagde vi på et stativ direkte ovenover kanden. Dermed kunne vi måle direkte gennem vandet.

Vi startede med at måle effekten gennem bægerglasset, da det var tomt, hvorefter vi gradvist fyldte vand i (50 ml ad gangen).

Resultater

Det viste sig med dette forsøg, at bægerglasset skabte genskin, da vi lyste gennem, og dermed målte vi højere luxniveauer, da vi fyldte vand i. Derfor kunne vi ikke identificere et lystab.

Konklusion

Genskinnet fra glasset øgede effekten, hvorfor vi ikke kunne måle et lystab. Ud fra dette kan vi konkludere, at det ikke er ideelt at måle gennem væsken, hvis dette befinder sig i et bægerglas.

SJETTE FORSØG: KANDE

Formålet med forsøget

I dette forsøg brugte vi en kande af plast, der egentlig er beregnet som målebæger. Dette gjorde vi, fordi den kombinerede de to ting, vi opnåede separat ved de to forrige forsøg - den matte overflade samt den lille omkreds. Den matte overflade, som den i plasticbeholderen, samt et mindre grundareal, som var ulempen ved plasticbeholderen.

Hypotese

Vi forventer, at vi opnår minimalt genskin i forbindelse med den matte overflade. Derudover forventer vi at se et større lystab end ved Tupperwarebeholderen, fordi vandstanden er højere, så lyset skal passere gennem mere vand, inden det når luxmeteret, som opfanger effekten.

Opstilling og metode

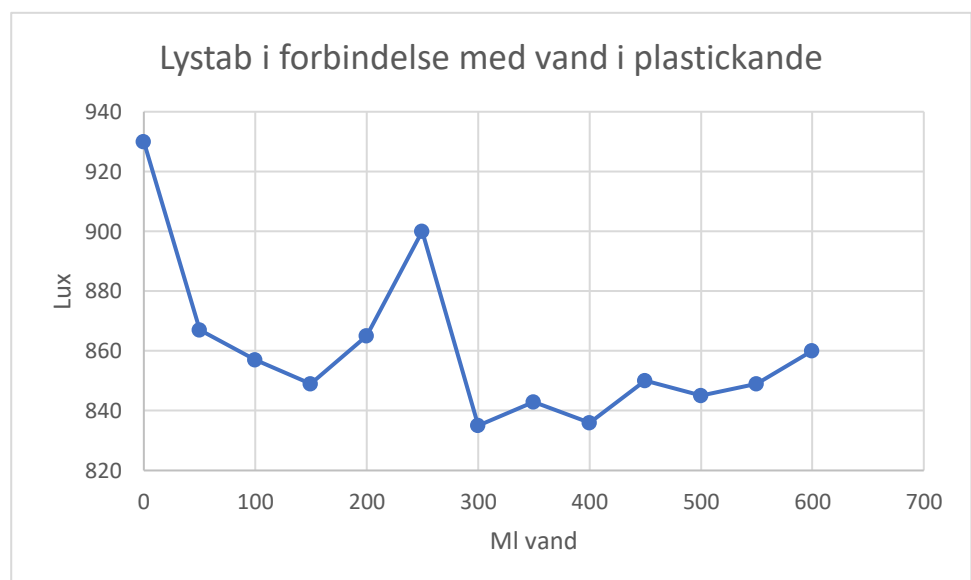
Lyskilden blev placeret på bordfladen, så den lyste opad. Herefter placerede vi kanden direkte ovenpå lyssenderen. Luxmeteret lagde vi på et stativ direkte ovenover kanden. Dermed kunne vi måle direkte gennem vandet. Vi startede igen med en tom kande, hvorefter vi fyldte 50ml vand i ad gangen.

Resultater

Resultaterne varierede og virkede tilfældige. De både steg og faldt, og der var ingen generel tendens. Vi kunne dog påvise et stort lystab, efter de første 50ml vand blev påfyldt.

MI	Lux
0	930
50	867
100	857
150	849
200	865
250	900
300	835
350	843
400	836
450	850
500	845
550	849
600	860

Tabel over målingerne



Kurvedigram over målingerne

Konklusion

Vores målinger virkede tilfældige - vi kunne ikke opstille nogle tendenser eller identificere et særlig mønster, idet målingerne både steg og faldt med tilfældige værdier.

SYVENDE FORSØG: HØJT CYLINDERFORMET GLAS

Formålet med forsøget

I dette forsøg brugte vi et højt cylinderformet glas. Dette gjorde vi, fordi vi på den måde kunne måle gennem en højere vandstand, hvilket i høj grad efterligner stomiposers design. På den måde kunne vi få et virkelighedsnært billede af, hvor stort et effekttab, der forekommer, når lys sendes gennem en bestemt mængde vand.

Hypotese

Vi forventer at se en del genskin, især fordi diameteren på glasset ikke er særlig stor, og der derfor er megen mulighed for forstærkning af lyset.

Vi forventer at se et mere markant og gradvist effekttab, fordi vandstanden er højere, og der derfor er mere at måle igennem - forskellen mellem målingerne bør derfor være større.

Opstilling og metode

Vi stillede vores høje glas direkte ovenpå lyskilden, så denne skinnede opad og igennem glasset. Vi brugte samme fremgangsmåde som ved de andre forsøg; først målte vi effekten, da glasset var tomt, hvorefter vi gradvist fyldte det med vand, samtidig med vi målte effekten.

Resultater

Vi nåede kun en måling, inden vores luxmeter oversteg sin kapacitet, og der simpelthen var for meget lys, til at den kunne måle. Vi målte 1870 lux, da glasset var tomt, og allerede her kunne vi se, at der var for meget genskin til at fortsætte, og dette blev bekræftet af luxmeterets manglende evne til at måle højere lysniveauer.

Konklusion

Desværre var der lige så meget genskin i glasset, som vi havde forventet. Det gjorde, at vi ikke kunne identificere et lystab, og dermed at vi heller ikke kunne finde en sammenhæng mellem generelle lystab i forbindelse med forskellige mængder væske.

OTTENDE FORSØG: BÆGERGLAS MED MALERTAPE PÅ INDERSIDEN

Formålet med forsøget

I dette forsøg gik vi tilbage til bægerglasset, fordi vi egentlig synes, det havde nogle gode egenskaber; blandt andet i forbindelse med formen (vi kunne få en højere vandstand end i plasticbeholderen). Problemet med vores tidligere forsøg med bægerglasset var, at der var for meget genskin til at opnå anvendelige målinger. Derfor besluttede vi at bruge malertape på indersiden af glasset for at skabe den matte effekt, som vi forventede ville virke og sørge for minimalt genskin og dermed de mest korrekte resultater.

Hypotese

Vi forventer - på grund af det ideelle glas, der nu er mat - at se en reduktion i lyseffekten, som vi måler på luxmeteret. Dette forventes at være gradvist i forbindelse med, hvor meget vand vi fylder på.

Opstilling og metode

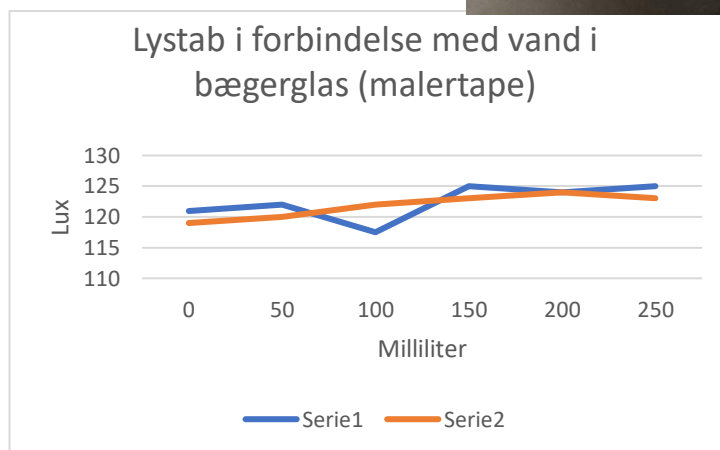
Igen placerede vi bægerglasset direkte ovenpå lyskilden, mens luxmeteret befandt sig på et stativ ovenover.



Resultater

I dette forsøg foretog vi to målinger, for at undgå fejlkilder, og fordi vi mente, vi var tæt på at finde en korrekt metode. Målingerne viste stadigvæk ikke et

	1. måling	2. måling
MI	Lux	
0	121	119
50	122	120
100	117,5	122
150	125	123
200	124	124
250	125	123



lysttab, men i det mindste så vi nogen kraftig stigning, som ville have tydet på genskin.

ikke

Tabel over målingerne

Kurvedigrammer over målingerne

Konklusion

Selvom vi minimerede genskinnet, så vi ikke noget mærkbart lystab. Det fik os til at overveje, om det i virkeligheden ikke blot handlede om at finde den ideelle 'beholder', men om vand simpelthen var for gennemsigtigt til at bremse lyset, når vi stadigvæk arbejder med så små mængder vand. Originalt fik vi

inspiration fra havet, og hvordan der på havbunden kan være fuldstændig sort, fordi lyset ikke kan nå derned. Vi troede, at det ville kunne lade sig gøre med små mængder vand også, om end at vi kun ville se små ændringer i effekten.

Dette henledte vores opmærksomhed på, om vi ville se en forskel, hvis vi brugte frugtfarve i vandet, for at mindske gennemsigtigheden. Vi havde egentlig regnet med at teste med urin senere hen, fordi vi ikke forventede at se den store forskel, men i og med, at vi i vores mange forsøg med vand ikke kunne finde et mønster, valgte vi at farve vandet gult.

NIENDE FORSØG: BÆGERGLAS (MED MALERTAPE) MED GUL FRUGTFARVE

Ideen med forsøget

Formålet med dette forsøg var at farve vandet en smule gult, for at se om det resulterede i et lystab.

Hypotese

Vi forventer at se et lystab, så snart vi hælder vand i bægerglasset, fordi væsken nu er mindre gennemsigtigt, og det derfor gerne skulle være sværere for lyset at skinne igennem det.

Opstilling og metode

Vi benyttede samme opstilling som i tidligere forsøg.

Bægerglasset blev

placeret direkte ovenpå lyskilden, og luxmeteret befandt sig på stativet ovenover.

Vi startede med at måle igennem glasset, da det var tomt, hvorefter vi hældte 50ml af vandet med frugtfarve i. Herefter hældte vi endnu 50ml i, og dette fortsatte vi med.

Vi blandede til at starte med 5ml gul Oetker frugtfarve med 550ml vand i en separat kande, hvorefter vi hældte lidt i bægerglasset ad gangen, som beskrevet før (50 ml ad gangen). Forholdet mellem frugtfarven og vandet var altså 5:550 (1:110?). Vi valgte dette forhold, fordi vi blot ønskede at minimere gennemsigtigheden i vandet en smule, men ikke gøre det fuldstændig gult - urin varierer også i farve.

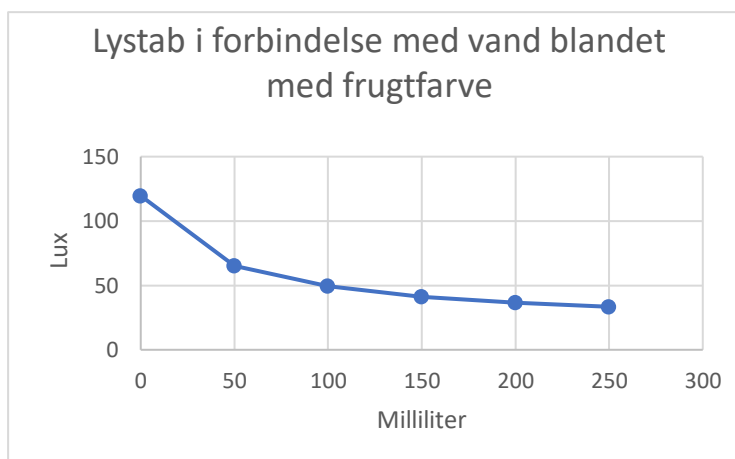
Resultater



Vores resultater bekræftede vores hypotese, om at vi ville se et markant lystab med det samme (når vi hældte vandet i). Allerede da vi hældte de første 50ml væske i, målte luxmeteret kun halvdelen af den oprindelige effekt.

Antal ml	Måling (lux)
0	119,6
50	65,1
100	49,4
150	41,3
200	36,5
250	33,4

Tabel over målingerne



Kurvedigram over målingerne

Konklusion

Ud fra dette forsøg kan vi konkludere, at lystabet i høj grad er forbundet med vandets gennemsigtighed. Dette ses på manglen på lystab, da vi udførte samme forsøg med rent vand, samt det store lystab da vi udførte forsøget med frugtfarve, og derfor gjorde vandet mindre klart. Desuden ses det især på kurvediagrammet, at der sker et generelt lystab, som er forbundet med mængden af vand - man vil altså kunne opstille en funktion ud fra denne 'pæne' graf.

KONKLUSION - VORES FORSØG

I løbet af vores forsøgsproces har vi lært, at en lyskildes effekttab, når det sendes gennem væske, i høj grad afhænger af væskens turbiditet (gennemsigtighed). Effekttabet afhænger også af posens overflade, ved målinger i blankere overflader er der et større niveau af tilbagekastelse, hermed er det vigtigt at have en standardværdi for hver enkelt tomme pose, sådan at fejlkilder ikke opstår.

Det er vigtigt i forhold til væsken i stomiposer at overveje, at urin varierer i farve - typisk er man dehydreret, hvis det er meget mørkt, mens det kan være helt klart, når man har indtaget meget væske. Dog vurderer vi, at så snart væskens gennemsigtighed sænkes, vil væsken ikke længere forstærke lyskilden, og det vil alligevel være muligt at måle et lystab.

Idet individers urins turbiditet varierer meget, er det vigtigt at opstille tendenser for den individuelle person; ellers vil vi kunne måle et større lystab, når urinen er mørk, og dermed mene den er fuld, mens vi måske måler et mindre lystab i klar urin, selvom posen i virkeligheden er fyldt op

Videre forsøgsplan:

Så snart vi modtager stomiposerne vil vi påbegynde tests på de forskellige versioner, her vil vi anvende ægte urin, hvis ikke det er muligt at få adgang til urin i de nødvendige mængder, vil vi erstatte denne med den tidligere anvendte vand-frugtfarve blanding.

Herudover vil vi foretage forsøg under så realistiske og virkelighedsnære forhold som muligt, både i relation til størrelse på lyskilde og sensor, men også i forbindelse med målingerne -stomipose i bevægelse mfl.

Videreudvikling og fremtidsapirationer:

Vi har på nuværende tidspunkt en fungerende metode, men for at metoden er anvendelig for forbrugeren, skal vi skalere dette ned til et niveau, hvor det er komfortabelt at bruge, samtidig med at det er funktionelt. Derfor skal vores direkte videreudvikling bestå i at tage vores funktionelle metode og skalere denne ned; vi skal både identificere en lyskilde som er lille og koncentreret nok til, at det afsendte signal er stærkt nok til, at effekttabet er stærkt påviseligt. Herudover skal modtageren være både lille og let, men samtidig indeholde mulighed for kommunikation.

Aktuelt går projektet ud på en direkte afmåling, som inkluderer, at forbrugeren stadig bliver nødt til at kigge direkte på posen, hvilket på trods af at være mere optimalt, sænke ubehag og øge kontrolfølelse, stadig involverer en direkte kontakt med posen, hvilket stadig kan være kilde til ubehag. Derfor vil det næste skridt være at komplet eliminere, at forbrugeren skal kigge på posen.

Videreudviklingen vil først og fremmest gå ud på at automatisere beregningen af fyldningskvotienten i posen. Her kommer databehandling i skyen i spil, målet med dette er at kunne forudse en tidsramme, for det optimale tømningstidspunkt.

Vi er stadig i kontakt med Coloplast (Danmarks førende sælger af produkter til folk med stomi) og får mandag d. 13 april tilsendt forskellige størrelse stomiposer, primært beregnet til folk med urostomier (poser der opsamler urinen, der udskilles). Vi vil derfor teste videre med urin for at se, hvordan det bedst fungerer rent praktisk for patienten. Desuden vil vi prøve at teste med forskellige slags urin - både helt klar og mørk - for at sikre os, at det fungerer uanset, patientens væskeindtag.

Desuden er det vores mål at udvikle en prototype, med en lille og koncentreret lyskilde samt et lille luxmeter, der fungerer ud fra de samme principper, som vores forsøg i større skala gjorde. Her vil vi blot bruge stomiposen i stedet for bægerglasset. Vi forventer, at dette fungerer godt, idet stomiposen er mat, og derfor vil virke ligesom bægerglasset med malertape gjorde.

Diskussion og perspektivering:

Firmaet Endress+Hauser forhandler væskeanalyseenheder som måler farve, turbiditet (vandets gennemsukelighed -klarhed) og koncentration. Disse enheder kan ikke måle vandstanden, men giver præcise indikationer af forskellige parametre, som har direkte indvirkning på målingerne. F.eks. har turbiditet en klar effekt på både tilbagekastelseeffekten (hvor meget af lyset, som kastes tilbage ved kontakt med overfladen), men mere direkte på lysets penetreringseffekt, og hermed hvor meget af lyset, som kommer ud på den anden side.

Relevans ift. vores projekt: Vi fokuserer lige nu vores undersøgelser på et begrænset felt af stomier, nemlig kun på urostomier, for at kunne videreudvikle og gøre vores produkt anvendeligt til flere typer, vil det være relevant at undersøge teknologiens anvendelsesmuligheder i relation til fæces-baserede stomier også. Hvis vi skulle anvende lysmåling til andre stomier, skal dette kombineres med f.eks. turbiditetsmåling, da lysets evne til at gennemtrænge står i relation til væskens densitet. En meget vandholdig væske vil altid give mindre lystab end en grumset væske. Derfor ville vi skulle fastlægge tendenser for de individuelle stomityper, og potentielt tage højde for forskellige personlige faktorer - f.eks. fødeindtag

Coloplast: Herudover har Coloplast et projekt under udvikling, som kan have samme formål. Dog kan vi ikke få nogle detaljer på dette, da det stadig er et produkt under udvikling.

Konklusion:

Vi ved nu at det er muligt at udregne fyldningskvotient i en stomipose ud fra en lyskildes effekttab.

For at opnå korrekte og anvendelige målinger, er der flere faktorer, som skal opfyldes: Væsken må ikke være helt gennemsigtig. Dette betyder også, at hvis en stomipatientes urin har tendens til at være meget klar, kræver det en meget koncentreret lyskilde samt en meget sensitiv modtager, så et meget småt effekttab vil kunne opfanges. Derudover har både turbiditet og posens overflade stor indvirkning på målingerne, hvilket betyder at metoden skal skræddersys til ikke kun den enkelte pose, men den enkelte patient.

Vores håb er fortsat at øge livskvaliteten for stomipatienter: Projektet vil kunne gøre en forskel for mange stomipatienter, fordi det letter bekymringerne ved at skabe vished angående hvornår posen skal skiftes, hvilket gør tidligere beskrevne bekymringer unødige.

Tidslinje:

Tirsdag d. 3. december – tirsdag d. 25. februar: Udarbejdelse af rapport og forsøg, møder enten tirsdag eller torsdag, eller begge dage.

17 december: Kontakt med Ea Jensen fra Stomiforeningen COPA

19 december: Opkald med Ea Jensen fra stomiforeningen COPA, omkring problemstillingen.

10 februar: Vi tog kontakt til Coloplast omkring sponsorering af stomiposer

17 februar: Modtog svar fra Coloplast

8. marts: Vi skrev til vores kontakt fra Coloplast og aftalte et telefonmøde d. 10. marts

10. marts: Telefonopkald med kontakt fra Coloplast: (her fik vi aftalt, hvilke produkter de skulle sende)

30. marts: Skolen havde stadigvæk ikke modtaget nogen pakke, hvorfor vi skrev til vores kontakt fra Coloplast, som fortalte, at de havde sendt dem for længe siden. Vi havde kontakt frem og tilbage med vores lærere og endte med at få stomiposer gennem vores læres kontakt, dette aftalte vi d. 1 april. Vi modtager dem mandag d. 13 april.

1 april: Aftalte forsendelse, som skal modtages 13. april.

Referencer:

Olsen, Malte: Hvorfor "knækker" lysstråler i vandoverflader?. I: *Niels Bohr instituttet*, 15.2.2011 (artikel)

Procesfotometre. Udgivet af Endress+Hauser.

Internetadresse: <https://www.dk.endress.com/da/produkter/V%C3%A6sker-analyse/procesfotometre-NIR-VIS> - Besøgt d. 14.2.2020 (Internet)

Derudover har vi været i kontakt med Ea Jensen fra Stomiforeningen COPA og Coloplast A/S