

NF-synopsis

Tsunami



Fjerritslev Gymnasium

2021

Indledning

Tsunami er en af de mest ødelæggende naturkatastrofe der findes. Den 11. marts 2011 ramte en tsunami den nordlige del af Japan efter et voldsomt jordskælv, hvilket kostede omkring 20.000 mennesker livet. Den 24. december 2004 blev Thailand og andre lande i Asien ramt af en alt ødelæggende tsunami der kostede mere end 250.000 mennesker livet. Denne opgave jeg vil fortælle om, hvordan tsunamier dannes, og hvilke konsekvenser de har for områderne som rammes.

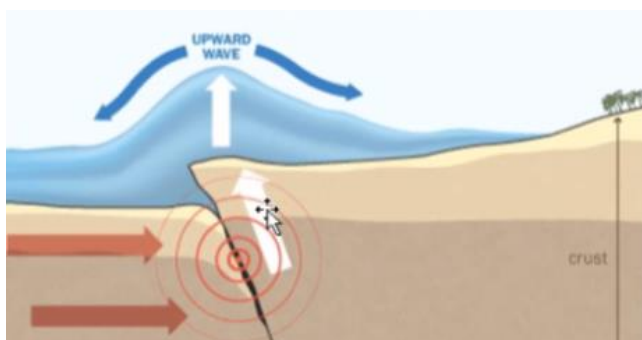
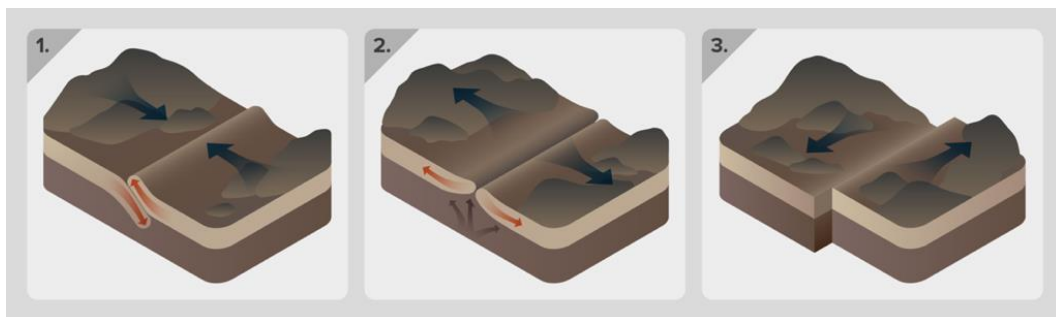
Problemformulering

Hvordan opstår tsunamier, og hvilke konsekvenser har de, for de områder der rammes?

Underspørgsmål

Hvilke områder har størst risiko for at blive ramt af tsunamier, og hvorfor kan katastrofen have vidt forskellige konsekvenser i de ramte lande?

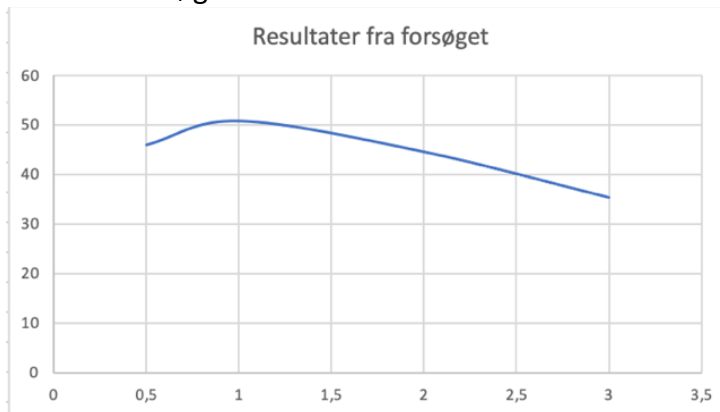
Figuren nedenfor viser de tre forskellige pladegrænser: den konstruktive pladegrænse, den destruktive pladegrænse og den bevarende pladegrænse. Ved den destruktive pladegrænse bevæger to pladegrænser bevæger sig mod hinanden. Her vil pladen (oceanbundspladen), som har størst densitet (dvs. tungest), synke ind under den letteste og forsætte sin bevægelse ned i asthenosfæren (inde i jordens kappe). Den tungeste plade vil derfor blive varm og begynde at smelte pga. trykket og temperaturen er stigende. Dette gør, at pladen udvider sig og begynde at bevæge sig op gennem den lette plade (kontinental-pladen.)



Figuren viser en forkastning muligvis efter et jordskælv. Her bliver pladen med den højeste densitet tvunget ned under den letteste plade. De vil svippe tilbage, hvilket vil danne en udbuling med hav/vand ovenfor revnen. Udbulingen vil udligne sig (fylde ud) og danne bølger som er farlige ved kysterne og på land, men mindre farlige på dybt vand.

En tsunami dannes også, hvis et stykke fra et bjerg eller klippe nedbrydes og derved knækker/falder væk og lander i vandet. Når stykket rammer vandet, prøver det at udligne sig ved, at flyde ud til siderne, hvilket danner bølger som vil kunne ramme kyster grundet vandets (havets) forsøg på at udligne sig.

Tsunami-forsøg



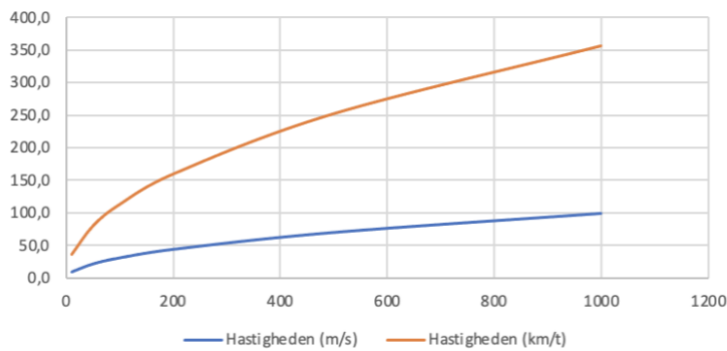
Grafen viser bølgehastigheden.

- x-aksen = dybden (cm)
- y-aksen = hastighed (cm/s)

Hypotese: jo dybere vanddybden er, jo hurtigere vil bølgen bevæge sig (afkræftet).

Fejlkilder: for langsom, talt frames forkert eller baljen var for lille.

Den teoretiske forklaring



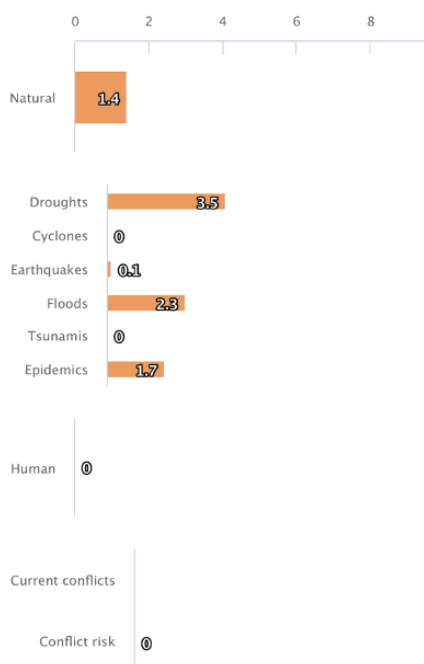
Grafen viser bølgehastighedens sammenhæng med havdybden.

- X-aksen = dybden (m)
- y-aksen = hastigheden

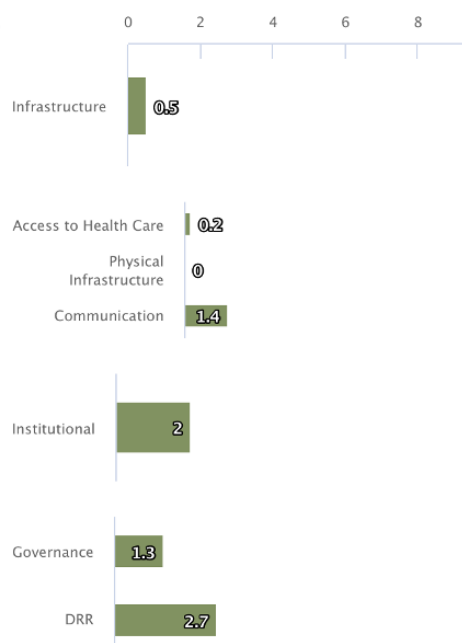
Resultat: jo dybere der er, jo længere tid tager det for bølgen at komme fra A til B.

INFORM INDEKS (Danmark)

Hazard & Exposure

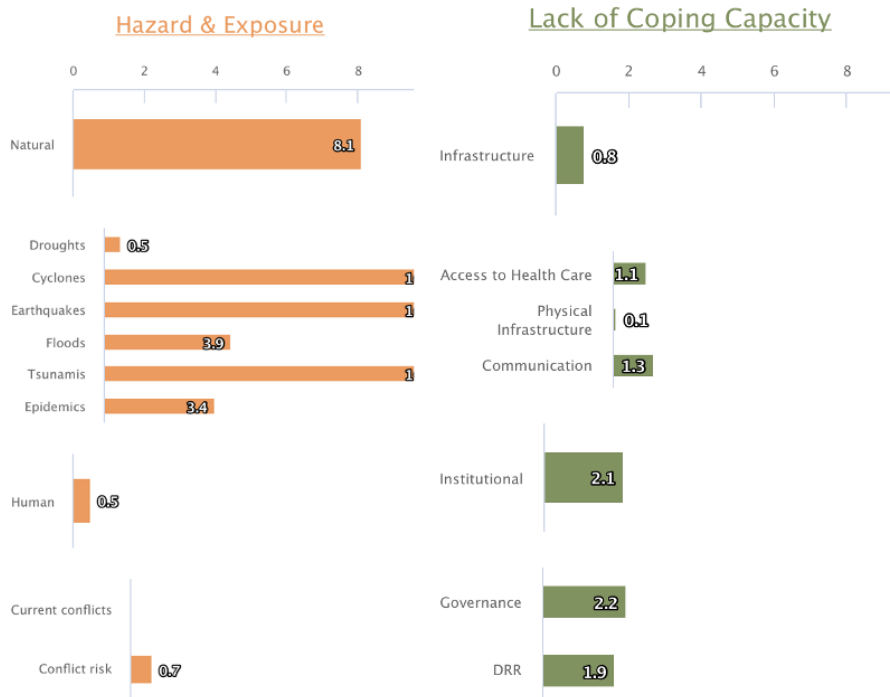


Lack of Coping Capacity



Danmark ligger på den konstruktive pladegrænse. De fleste katastrofer i Danmark sker af naturlige oversager såsom tørke, oversvømmelser eller epidemier. I forhold til mangel på håndtering af katastroferne klare Danmark sig godt, da der er god mulighed for at få adgang til syghuse/læge, staten hjælper, infrastrukturen samt kommunikationen er god.

INFORM INDEKS (Japan)



Japan ligger på den destruktive pladegrænse. Katastroferne som Japan rammes af, er oftest naturlige som epidemier, oversvømmelser, jordskælv, tonadorer samt *tsunamier*. Manglede evne på håndteringen af katastroferne er en smule højere, da der i Japan har lidt højere mangel på adgang på sygehuse/læge, infrastrukturen, staten hjælper mindre end i Danmark. Den fysiske infrastruktur er gældende i Japan.

Delkonklusion

Tsunamier opstår på den destruktive pladegrænse typisk. Her vil den tungeste plade af de to plader som støder sammen tvinges ind under den anden. Pladerne vil derefter svuppe tilbage, og danne en masse hav ovenpå pladerne som en slags udbuling. Udbulingen med vandet vil forsøg til udligne sig selv ved at fylde ud at siderne og derved danne store bølger.

En tsunamis konsekvenser forskellige fra land til land pga. af deres ressourcer og måder som landet kan håndtere dem på. F.eks. er forskel på Danmarks og Japans manglende evne på håndtering af katastrofer som tsunamier. Danmark har en ret lav manglende evne, hvor Japans er lidt større, men dog stadig ret lille.

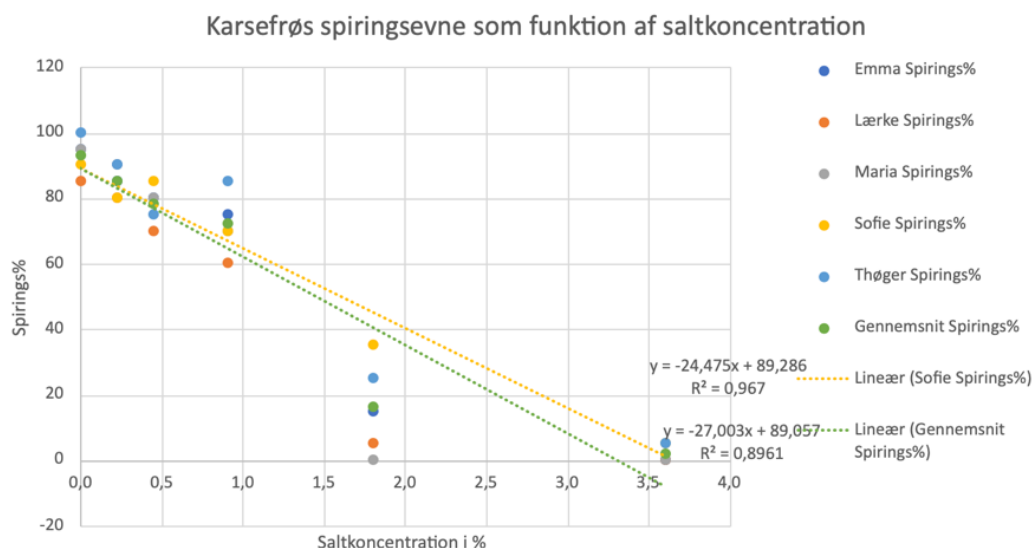
Hvilke konsekvenser har det for økosystemerne, hvis en tsunami rammer? Kom både ind på akutte og langsigtede konsekvenser.

Forsøg med kartoffel og osmose

	Glas 1 (6%)	Glas 2 (3%)	Glas 3 (1%)	Glas 4 (0,5%)	Glas 5 (0%)
Startvægt	7g	6g	6g	5g	6g
Slutvægt	6g	4g	6g	5g	6g
Forskel	1g	2g	0g	0g	0g
Forskel i %	$1/7 \cdot 100 = 14,29\%$	$2/6 \cdot 100 = 33,33\%$	$0/6 \cdot 100 = 0\%$	$0/5 \cdot 100 = 0\%$	$0/6 \cdot 100 = 0\%$
Bøjningsgrad og farve (Før)	Lidt bøjelig, men stadig hård/fast Farven er en lys gul	Lidt bøjelig, men stadig hård/fast Farven er en lys gul	Lidt bøjelig, men stadig hård/fast Farven er en lys gul	Lidt bøjelig, men stadig hård/fast Farven er en lys gul	Lidt bøjelig, men stadig hård/fast Farven er en lys gul
Bøjningsgrad og farve (Efter)	Meget bøjelig og blød, men stadig en smule hård Farven er beige/meget lys brun med grå mærker /plamager på stykket	Ekstrem blød og bøjelig og lidt elastisk Farven er stadig en lys gul, men der er kommet lidt grå mærker /plamager i enderne af stykket	Rigtig bøjelig men stadig en smule hård og lidt blødere en i starten Farven er en lys gul dog ser den i lyset ud som en smule grønlig	Rimelig bøjelig dog er den stadig meget hård. Farven er en samme lysegule som i starten.	Meget hård og ikke særlig bøjelig. Farven er nødagtigt som fra staten af.

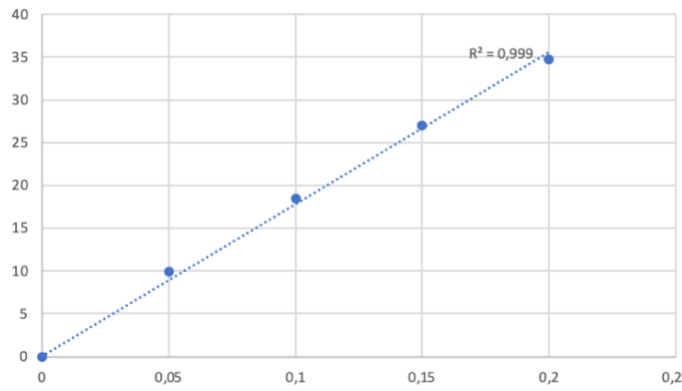
- Tabellen viser kartoffelstykkers vægt, stuktur og farve i forskellige saltkoncentrationer.
- Hypotese: kartoffelstykkerne vil blive blødere, jo højere saltkoncentrationen var (bekræftet), og at kartoffelstykkerne vil blive tungere, jo højere saltkoncentrationen var (afkræftet - osmose).
- Fejlkilder: køkkenvægten, antal personer eller vægten fra starten.
- Osmose: vand prøver at udligne sig ved at går fra lav- til høj koncentration fx via cellemembran.

Forsøg med karsefrø og spiring evne



- Grafen viser spiringsevnen for karsefrø med forskellige saltkoncentrationer.
- Hypotese og resultat: jo højere saltkoncentration, jo dårlige spiringsevne får/har frøene.
- Darwins evolutionsteori = 'Survival of the best adapted'
 - o Arter som bedst har kunne tilpasse sig det eksisterende miljø bedst får flest afkom og derved får/har den største mulighed for videre overlevelse.

Forsøg om fældningsreaktioner (kemi)



Formål: at bestemme saltindholdet i havvand, ved at bruge en fældningstitrering med sølvnitrat (AgNO_3) og 2,7-dichlorfluorescein som indikator.

- x-aksen er indholdet salt (NaCl)
- y-aksen er volumen af sølvnitrat (AgNO_3)

Resultatet = brugt 5,3 mL sølvnitrat.

Masse i % = 3,3% (3% i Vesterhavet)

Delkonklusion

Konsekvenserne for landskaber der bliver oversvømmet af en tsunami-bølge er, at vegetationen ikke vil kunne overleve af store mængder salt bølgen indeholder. Forsøget med kartoffelstykkerne viste, at en høj koncentration af salt gør, at planterne bliver blødere, misfarvet og lettere. Forsøget med karsefrøene viste, at planterne vil have en mulighed for overlevelse, da antallet af spirende frø i den høje koncentration er få.

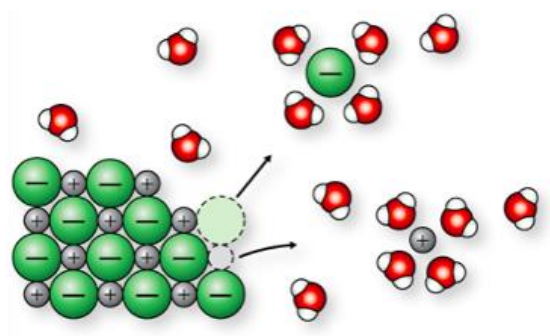
Kobling til kemi: Hvis en tsunami oversvømmede Danmark med havvand fra Vesterhavet, vil vegetationen ikke kunne overleve, da forsøget om fældningsreaktioner viste, at vandprøven indholdt 3,3%, hvor der i Vesterhavet var 3%. I karseforsøget kunne man se, at frøene ikke vil kunne overleve, når de ligger i en salt koncentration på 1,8% og 3,6% vil der ikke kunne være nogle frø som spir.

I forhold til at gøre planter tolerance over af de store mængder salt kan man bruge selektion, hvor man efterfølgende udvælger de arter som bedst har kunne tilpasse sig og avler videre på dem.

Hvilke ioner findes i havvand, som kan skade oversvømmede område i forbindelse med tsunamier? Kan vi slippe af med de ioner?

Ion	Symbol	Andel (masse i %)
Klorid	Cl^-	55 %
Natrium	Na^+	31 %
Sulfat	SO_4^{2-}	7,7 %
Magnesium	Mg^{2+}	3,7 %
Calcium	Ca^{2+}	1,2 %
Kalium	K^+	1,1 %
Hydrogencarbonat	HCO_3^-	0,4 %
Bromid	Br^-	0,2 %

Figur 1. Ioner i havvand.



Simpel ion = brugt et grundstof

Sammensat ion = brugt flere grundstoffer

Positive ioner = negative oxygenende (afgiver elektroner)

Negative ioner = positive hydrogenende (optager elektroner)

Ionforbindelser = binding mellem positiv- og negativ ion

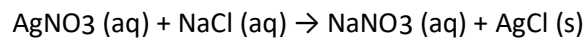
Polært

	NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Zn ²⁺	Cu ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Pb ²⁺	Ag ⁺
NO ₃ ⁻	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Cl ⁻	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	T	T
Br ⁻	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	T	T
I ⁻	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	T	T
SO ₄ ²⁻	L	L	L	L	L	L	L	L	T	T	T	T
CO ₃ ²⁻	L	L	L	T	T	L	T	L	T	T	T	T
OH ⁻	L	L	L	T	T	T	T	T	T	L	T	L
S ²⁻	L	L	L	T	T	T	T	T	T	T	T	T
PO ₄ ³⁻	L	L	L	T	T	T	T	T	T	T	T	T

Figuren ovenfor viser saltet opløselighed.

Ift. Forsøg om fældningsreaktioner: Clorid ioner fjernes, fra let- til tung opløseligt (bundfald)

Reaktionsskema for fældningsreaktionen:



Na og NO₃ er tilskuerioner = $\text{Ag}^+ (\text{aq}) + \text{Cl}^- (\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl} (\text{s})$

For at fjerne Clorid (L) kan man bruge Bly (T) eller sølv(T) - er skadelige og svært i praksis.

Delkonklusion

De ioner som kan skade mest, hvis en tsunami rammer et område vil være Cl⁻ som udgøre 55% og Na⁺ som udgøre 31%. Hvis man ønsker at fjerne Cl⁻ kan det gøre med bly eller sølv som begge er tungtopløselige. Når to letopløselige stoffer bliver opløst med et tungtopløseligt stof, sker der en fældningsreaktion. Forsøget viste, at der skulle bruges 5,3 mL sølvnitrat før, at alle Clorid ionerne var fjernet. Dette er skadeligt og svært af udføre.

Konklusion

Tsunamier dannes ofte på den destruktive grænse ofte efter et jordskælv. Her vil den tungeste plade (dvs. størst densitet) blive svunget ned under den anden plade. Den tungeste plade vil fortsætte sin bevægelse, hvor den bliver varmere pga. den stigende temperatur og tryk. Pladen vil til sidst udvide sig og svuppe tilbage. I mellemtiden har der samlet sig vand/hav, så når pladerne svupper tilbage dannes der en udbuling. Udbulingen med vandet/havet vil flyde ud at siden i et forsøg på at udligne sig, hvor dette forsøg skaber bølger der er skadelige ved kyst og land og mindre skadelige ud på havet.

Konsekvenserne hvis en tsunami rammer et område er vidt forskellige, da hvert enkelt land har forskellige ressourcer og måder en katastrofe som tsunamier kan håndteres på. Konsekvenserne vil typisk være anderledes rundt i verden pga. pladetektonikken (pladegrænsernes placering). Det der vil ske, hvis en tsunami rammer et område er, at arterne i det pågældende område ikke vil kunne tolerere /klare de store mængder salt, da de ikke er "bygget" til det. Dette kan dog ske gennem selektion. For at fjerne f.eks. Clorid som er en stor del af indholdet i en tsunami, vil kunne bruge Bly eller Sølv. Disse gør dog skade, og så er det svært i praksis at tilføje rundt i havene.

Litteraturliste

Rapporter og journaler

- Osmose
- Salt i havvand
- Salts indflydelse på spiringsevne
- Tsunami

Prøveksamens synopsis

Egen noter fra undervisningen