

‘Die berg komt er 2.0’



[Technasium]

een formule voor beter
bèta-onderwijs

Gemaakt door: Bastiaan Veenhof, Daniel Siha, David Jaspers
Klas: 4V

In opdracht van:

Organisatie : Royal Haskoning DHV
Begeleider : Anton van den Berg

Uitgevoerd door:

Opdracht: : De berg komt er 2.0
Tijd : 10 weken
Opleiding : Technasium 4e Klas
Instelling : het Calandlyceum
Pieter Calandlaan 182
1068 NT Amsterdam
Leerlingen : Bastiaan Veenhof, Daniel Siha, David Jaspers

Samenvatting:

Dit onderzoek was in opdracht van Royal Haskoning DHV. Het is een deelonderzoek voor het creëren van een berg in Nederland. Het onderzoek werd gehouden om te onderzoeken of de berg zichzelf kon terugverdienen.

In dit onderzoek worden een paar aspecten behandeld. Namelijk: materiaal en de stevigheid, de werknemers, de getijden, zeestromingen en de kosten. In dit onderzoek komt voornamelijk de stevigheid van de onderste laag aan bod.

Voor het onderzoek naar de stevigheid van de onderste laag hebben wij verschillende bestaande constructies onderzocht. Daarnaast hebben wij ook onderzoeken gedaan naar hoe je de laag zo stevig mogelijk maakt en hoe we de natuurlijke invloeden tegen kunnen gaan.

Uit het onderzoek zijn diverse elementen naar voren gekomen die wij belangrijk vinden voor de stevigheid van de onderste laag van de berg. Wij hebben deze elementen toegepast in ons idee, en we hebben berekent hoe duur ons idee word met deze elementen.

Onze aanbevelingen voor de onderste laag zijn:

1. Maak de laag zo stevig mogelijk door middel van je zandlaag aan de zijkanen te verstevigen met split en keien. Wij hebben dit idee afgeleid van de Palmeilanden van Dubai die een vergelijkbaar iets moesten maken als ondergrond.
2. Zet golfbrekers voor de berg zodat je daar ook stroom kan opwekken door middel van hydro-energie. Wij hebben onderzocht hoe water reageert als het een obstakel tegenkomt. Door dit onderzoek zijn wij erachter gekomen dat je een plek kan openlaten tussen de golfbrekers en daar hydro-energie kan opwekken.

Inhoudsopgave

1. Inleiding.	5.
1.1 aanleiding	
1.2 de opdracht	
2. Het Begin	6.
2.1 Wat is succes?	
3. De Palmeilanden in Dubai	7.
3.1 Wat hebben wij hiervan geleerd?	
3.2 Wat gebruiken wij hiervan in ons idee?	
4. De onderste laag	8.
4.1 Wat maakt de onderste laag zo belangrijk?	
4.2 Waarom hebben wij de onderste laag gekozen?	
5. Onderzoek naar stevigheid van de onderste laag	9.
6. Kosten	10.
6.1 Materialen	
6.2 Ons idee	
7. Conclusie	15
7.1 aanbevelingen	
8. Onze mening over het project	16
9. Leerproces	17
9.1 slagen en falen	
10. Bronnen	18

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

De aanleiding voor deze opdracht is dat dhr. Frans Dijkstra een berg in Nederland wil bouwen omdat er simpelweg geen bergen in Nederland zijn. Het begon allemaal met Thijs Zonneveld die het idee had om een berg in Nederland te laten bouwen zodat je als wielrenner niet elke keer naar het buitenland moet om te trainen in een land waar wel bergen zijn.

1.2 Opdracht

De opdrachtgever is dhr.. Frans Dijkstra van de Stichting Die-berg-komt-er. De opdrachtgever verwacht een rapport en een presentatie over ons idee over hoe een laag van de berg kostendekkend te bouwen is. Afhankelijk van ons plan voor de laag is de invalshoek Bouw & Vastgoed, Mobiliteit, Gebiedsontwikkeling, Milieu en duurzaamheid, Productie en Industrieel proces dan wel Water. Dit zijn de 6 markten waarop RHDHV zich richt. RHDHV is het bedrijf waarbij wij werken

Maar bij een bezoek van de opdrachtgever kwamen we een gedeelte tekort. De onderste laag, oftewel laag nul. al snel bleek het dat de nul laag, de laag die alles moet kunnen standhouden, de laag die het grootst moest zijn, de laag die het begin bedrag bepaald, al heel duur bleek te zijn. palen in de grond zijn heel belangrijk voor huizen in Amsterdam, zo ook de eerste laag voor de berg. Hier hebben wij ons in verdiept om zo de basis garantie van de berg vast te stellen

Met allerlei stappen en technieken kwamen we steeds met oplossingen maar gelijk tijdig ook weer met moeilijkheden. Gaande het project wisten we deze moeilijkheden te beperken en zo een mooi resultaat te presenteren.

2. Het begin

2.1 Wat is succes?

We begonnen letterlijk met de vraag : Hoe kunnen wij een succesvol resultaat aan de opdrachtgever overhandigen?

Door allerlei voorbeelden zoals, sporters, zanger, businessleider, wisten wij te achterhalen hoe ze te werk gingen. Zo konden we van te voren al achterhalen dat er tegenslagen zouden worden plaats gevonden in dit project en dat we deze moesten verwerken in ons project. Ook kwamen we er achter dat we met iets bijzonder moesten komen zodat de jury (de opdrachtgever) er van overtuigd zou zijn dat het geen wat wij hebben het juiste is. Het belangrijkste van succes hebben is dat je doelen voor jezelf opstelt en dat je koste wat het kost die doelen ook haalt. Want als je dat gedaan hebt dan ben je tevreden over jezelf en dan kan je weer verder met je volgende doel.

Wij hebben verschillende doelen opgesteld maar ons belangrijkste doel was dat we met iets speciaals wilden komen waar niemand anders aan had gedacht. En dat is ons ook gelukt. Wij hebben een oplossing bedacht waar je niet snel op komt. Het duurde ook even totdat wij het idee uitgewerkt hadden. Maar ons idee kunt u over een paar bladzijdes lezen.

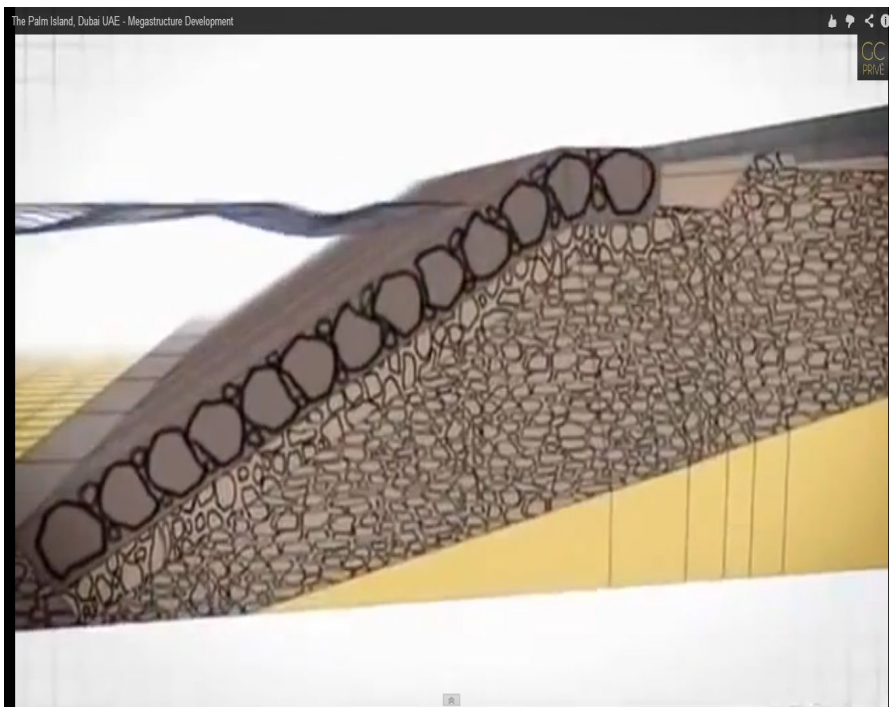
3. De Palmeilanden van Dubai

3.1 Wat hebben wij hiervan geleerd?

Wij hebben veel gekeken naar oplossingen die er tegenwoordig al zijn. Dit hebben wij gedaan omdat je dan weet dat het werkt. Hierdoor is er een hogere kans dat het goed gaat zonder al te veel problemen. In Dubai hebben ze ook een vergelijkbaar project gedaan waar ze zand in zee spotten om er daarna op te bouwen. Wij hebben gekeken naar een aflevering van National Geographic. Megstructures om precies te zijn. Daar lieten ze zien hoe de eilanden gebouwd zijn. Door dit te kijken zijn wij veel te weten te komen over hoe je een stabiele laag in zee kan maken.

3.2 Wat gebruiken wij hiervan in ons idee?

Wij nemen precies de manier hoe zij de onderste laag hebben gebouwd over. Zand verstevigd met stenen en keien. De stenen en keien zorgen ervoor dat het zand niet verplaatst door het water.



<<<<<< Hier kan je zien hoe de onderste laag is opgebouwd. Zand verstevigd met stenen en keien.

4. De Onderste laag

4.1 Wat maakt de onderste laag zo belangrijk?

De onderste laag is van groot belang. De onderste laag is als het ware de voeten van een mens. De hele berg steunt er op. Dit maakt de onderste laag dus zo belangrijk. De onderste laag is de enige laag die te maken heeft met het geweld van de zee. Dus moet de onderste laag extra stevig zijn. Als dat niet het geval is dan stort de hele berg in. Dat zou natuurlijk rampzalig zijn. En daarom vinden wij de onderste laag zo belangrijk en willen wij de onderste laag zo stevig mogelijk maken.

4.2 Waarom hebben wij de onderste laag gekozen?

Wij hebben de onderste laag gekozen omdat alle andere groepen niet beseften hoe essentieel de onderste laag eigenlijk is. Het is misschien wel het belangrijkste gedeelte van de berg in onze ogen. Zonder onderste laag is er geen mogelijkheid om de berg te bouwen. Dit zie je ook bij grote bouwprojecten. Als er geen goede stabiele ondergrond is dan gaat het project niet door omdat die risico's te hoog zijn. En wij willen de risico's zo veel mogelijk beperken. Zodat de berg zonder problemen met de onderste laag gebouwd kan worden.

5. Onderzoek naar onderste laag

Wij hebben onderzocht of zand in water verstevigd moet worden. Wij hebben dit onderzocht omdat wij wilden weten of alleen zand in water stabiel genoeg was. Wij hebben twee bakken gekregen. Daarin hebben wij een laagje water gegoten die gelijk was aan de hoogte van het water in de Noordzee maar dan op schaal. In dat laagje water hebben we een laag zand gelegd die 5cm boven het water uitkwam. In bak 1 was het zand niet verstevigd dus er was alleen zand en water in de bak. In bak 2 hadden wij het laagje zand verstevigd met grind. Wij hebben toen de wind en golven nagebootst met een ventilator. Wij hadden waargenomen dat de inhoud van bak 2 na 15 minuten goed was blijven liggen en dat de inhoud van bak 1 na 15 minuten helemaal verspreid was in het water. Hieruit hebben wij geconcludeerd dat we de onderste laag moeten verstevigen met stenen en keien omdat anders de laag niet stabiel blijft liggen. Als de onderste laag niet verstevigd wordt dan neemt de zee het zand mee naar de kust door de getijden. En dan kan je helemaal geen berg maken

Wij hebben veel meer dingen onderzocht die tot betrekking komen met tot de onderste laag. Zoals met welke natuurlijke invloeden wij te maken hebben. Wind, regen, hagel, sneeuw, zeestroom etc. Wij hebben hiermee rekening gehouden in onze oplossing. Wij hebben tegen golven die de laag kunnen aantasten golfbrekers bedacht. Hierdoor kan je door de laminaire waterstroming energie opwekken op je gewenste manier.

6. Kosten

Berekeningswijze

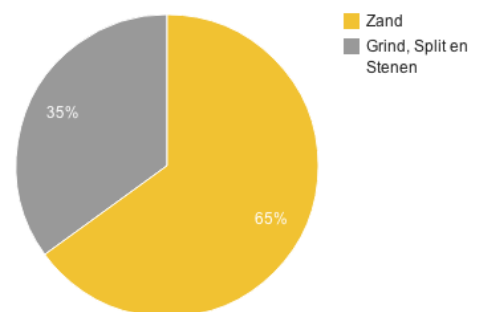
Wij hebben de kosten van het materiaal gebaseerd op zand, grind, split en stenen. Eerst hebben wij de inhoud van de eerste laag van de berg berekend vervolgens hebben wij de kosten bepaald aan de hand van de prijs van zand, stenen en grind per kubieke meter en dat getal per kubieke meter hebben wij vermenigvuldigd met de inhoud per materiaalsoort en zo komen wij op de kosten.

Inhoud onderste laag

De Middenlaag

De volledige inhoud van de onderste laag van de berg hebben wij berekend met de formule van een cilinder, die formule luidt als volgt: ' $\pi \times (\text{de straal})^2 \times \text{hoogte}$ '. Voor de inhoud van de onderste laag van de berg is de straal 2050 meter en de hoogte 35 meter. Door die gegevens in te vullen in de formule: $\pi \times (2050)^2 \times 35$ komen wij uit op een inhoud van 462.089.009 kubieke meter is de inhoud van de berg. Dit is de inhoud van 100% van de onderste laag, wij hebben bedacht dat het percentage aan zand van de totale inhoud 65% is en het percentage aan grind, split en stenen is 35%. Als wij het percentage aan zand vermenigvuldigen met de totale inhoud van de onderste laag dan komen we uit op de totale inhoud van het zand dat in de onderste laag van de berg komt. De berekening gaat als volgt: $0,65 \times 462.089.009 = 300.357.856$ kubieke meter aan zand. Om het volume aan grind, split en stenen in de berg te berekenen gebruiken wij dezelfde manier met het percentage van grind, split en stenen, dat gaat als volgt: $0,35 \times 462.089.009 = 161.731.153$ kubieke meter grind, split en stenen.

Verdeling tussen zand en grind



Tot slot staat hieronder een tabel met een overzicht van de berekeningen die hiervoor zijn uitgelegd :

Inhoud	Procenten (%)	Berekeningen voor de Kubieke meter	Kubieke meter
Inhoud	100%	$\pi \times (\text{de straal})^2 \times \text{hoogte}$. Straal=2050, hoogte=35	462.089.009 m ³
- Zand	65%	0.65 x (Inhoud hele onderlaag) Inhoud hele onderlaag= 462.089.009 m ³	300.357.856 m ³
- Grind/Split/Stenen	35%	0.35 x (Inhoud hele onderlaag) Inhoud hele onderlaag= 462.089.009 m ³	161.731.153 m ³
Inhoud Golfbrekers		L x B x H. L=50, B=2800, H=35	4.900.000 x 4 = 19.600.000 m ³

Materiaal kosten

Onderste Laag

De materiaalkosten van de volledige onderlaag van de berg bereken wij door middel van de kosten van de materiaal soort per kubieke meter. De prijs van zand per kubieke meter is 17 Euro door dit gegeven getal kunnen wij berekenen hoeveel euro we in totaal nodig hebben aan zand. De totale inhoud van zand was 300.357.856 kubieke meter. Om de totale inhoud van de berg te berekenen moeten wij de prijs per één kubieke meter zand vermenigvuldigen met het aantal kubieke meter zand dat nodig is voor de hele onderste laag van de berg, de berekening gaat als volgt: $300.357.856 \times 17 = 5.106.083.552$ Euro. Om de kosten van stenen, grind en split te berekenen gebruiken wij de zelfde formule, de prijs van grind, split en stenen per kubieke meter is 103,3 Euro en de totale inhoud aan grind, split en stenen is 161.731.153 kubieke meter, de berekening gaat als volgt: $161.731.153 \times 103,3 = 16.706.828.100$ Euro. Door de prijs van de totale inhoud aan materiaal van de onderste laag te berekenen moet je de totale prijs aan zand optellen bij de totale prijs aan grind, split en stenen. Dat gaat als volgt: $5.106.083.552 + 16.706.828.100 = 21.812.911.652$ Euro aan de totale prijs van de onderste laag van de berg. Dus afgerond 22 miljard.

Golfbrekers

Om de inhoud van de golfbrekers te berekenen hebben wij de formule voor de inhoud van een balk gebruikt die gaat als volgt: (Lengte x Breedte x Hoogte) x 4. In totaal zijn er vier golfbrekers van ieder 2800 meter lang, 50 meter breed en 35 meter hoog. Als je vervolgens deze gegevens invult in de formule voor een balk krijg je: $(2800 \times 50 \times 35) \times 4 = 19.600.000$ kubieke meter. De totale inhoud van de golfbrekers is dus 19.600.000 kubieke meter. Om de totale materiaal kosten van de golfbrekers te krijgen moet je de prijs van zand per kubieke meter vermenigvuldigen met het aantal kubieke meters dat de golfbrekers in beslag nemen. Zand per kubieke meter is 17 Euro dit vermenigvuldigen met 19.600.000 kubieke meter geeft 333.200.000.

Dit betekend dat de totale materiaal kosten van de golfbrekers 333.200.000 Euro is. Als je de totale kosten van de middenlaag optelt bij de totale kosten van de golfbrekers dan kom je tot de totale kosten van de hele laag nul (de hele onderste laag). Dus $21.812.911.652 + 333.200.000 = 22.146.111.652$ Euro.

Tot slot staat hieronder een tabel met de berekeningen die hiervoor zijn uitgelegd :

Materiaal	Hoeveel m3	Per kubieke meter (In Euro)	Berekeningen	Totaal (In Euro)
- Zand	300.357.856 m3	340 Euro per 20m3= 17 Euro per 1m3	17 x 300.357.856 =	5.106.083.552
- Grind/Split	161.731.153 m3	2066 Euro per 20m3= 103,30 Euro per 1m3	103,3 x 161.731.153 =	16.706.828.100
Totaal Midden laag:	462.089.009 m3		5.106.083.552 + 16.706.828.100 =	21.812.911.652
Kosten Zand Golfbrekers	19.600.000 m3	340 Euro per 20m3= 17 Euro per 1m3	17 x 19.600.000 =	333.200.000
Totaal:			21.812.911.652 + 333.200.000 =	22.146.111.652

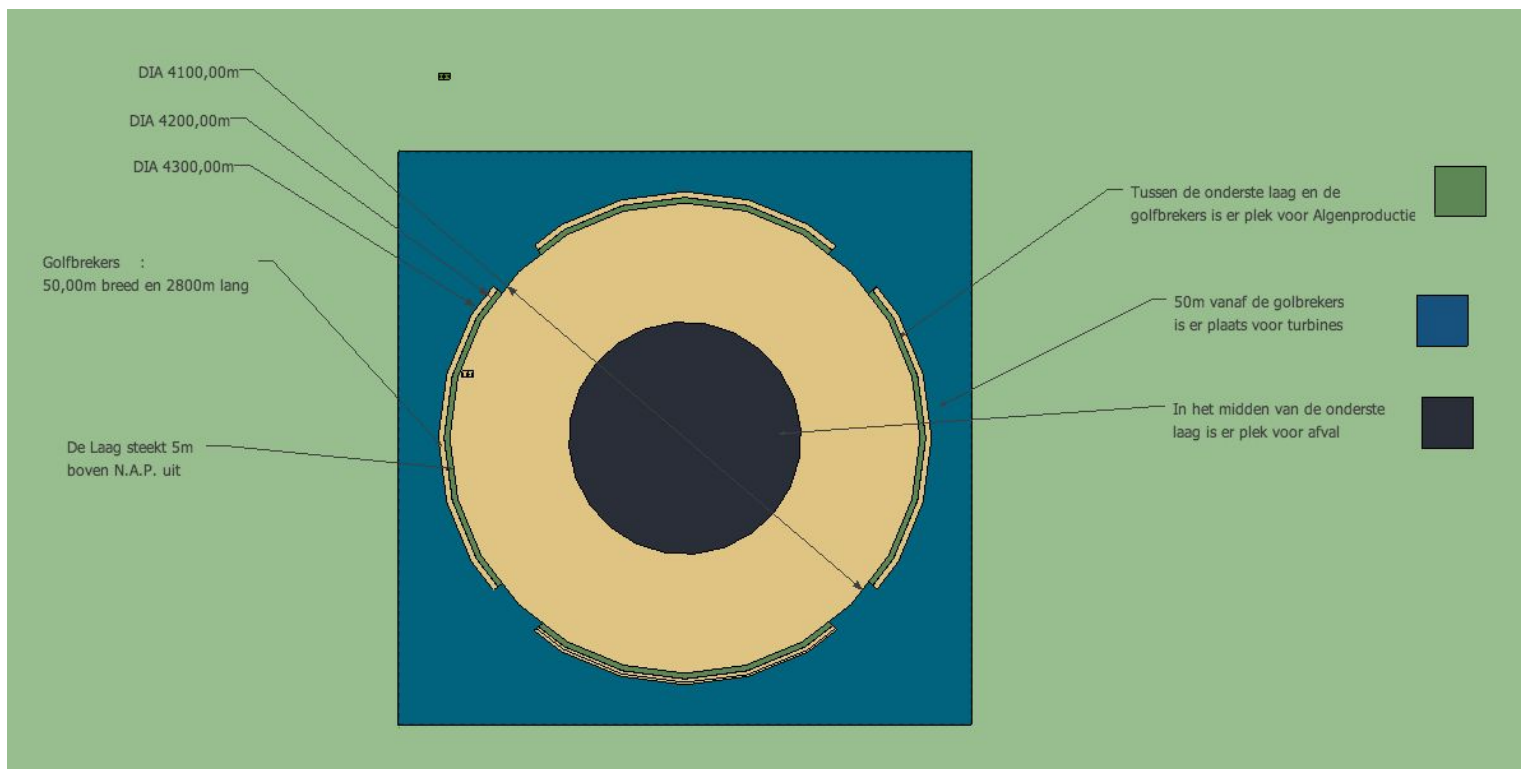
6.2 *Ons idee*

Wij willen de laag zo stevig mogelijk maken. Dit is erg belangrijk omdat de berg zonder problemen moet blijven staan. Zonder een stevige laag kan er geen berg komen. Het is erg lastig om kosten van een onderste laag terug te verdienen. De palen onder een huis leveren geen geld op. Maar wij hebben een goed idee bedacht om onze kosten terug te verdienen. Zo'n onderste laag is een gunstige plek voor bijvoorbeeld bedrijven. Wat wij dus hebben bedacht is dat de andere groepen van ons project (die instemden met ons idee) een stukje grond kochten van die onderste laag om daar hun idee te bouwen en hierdoor hoeven zij niet rekening te houden met het bouwen van een laag in zee of op een andere laag. Ze hadden nu al iets waar ze op konden bouwen en hierdoor kwamen zij veel goedkoper uit qua kosten. Wat zij dus moeten doen is te vergelijken met een lening van een bank. Zij kopen een stuk grond maar moeten dit in een aantal termijnen afbetalen omdat het een redelijk groot bedrag is als je een groot stuk grond wil hebben. Als zij zoveel verdienen als ze in hun berekeningen hebben aangegeven en dus ook het afgesproken bedrag per termijn kunnen afbetalen zijn onze kosten in 8 jaar terugverdient. Als al onze kosten zijn terugverdient word er dus door de andere groepen meer winst gemaakt en met die winst kan de rest van de berg gebouwd worden.

De verdeling

Hier kunt u zien hoe de bedrijven verdeelt zijn op onze onderste laag. Ik noem ze voor u op van binnen naar buiten.

- In het midden bevindt zich de groep die Energie opwekt door middel van Afval verbranding. Zij bevinden zich hier omdat zij hier niet tot last zijn voor de bevolking en zij kunnen hier de hele dag doorwerken.
- Tussen de onderste laag en de golfbrekers bevindt zich de groep met de Algenproductie. Zij bevinden zich hier omdat hier de zee rustiger is en je kan de temperatuur beter controleren omdat je hier weinig last hebt van de zee.
- 50 meter van de golfbrekers verwijderd bevindt zich de groep die energie opwekken door middel van turbines. Zij bevinden zich hier omdat de zee hier ruiger is dan tussen de lagen in en als de zee ruiger is kan je meer energie opwekken omdat de zee dan een sterkere stroming heeft.



7.Conclusie

7.1 Aanbevelingen

De onderste laag is heel erg van belang, zonder deze laag kun je moeilijk er verder op bouwen. Daarom moet deze onderste laag heel erg stevig zijn en zo de hele (en toekomstige) constructie tot stand te houden. Dat het figuur van de onderste laag rond is, staat niet vast, maar het is wel de meest efficiënte vorm om de klappen van de golven door te laten stromen en zo een kans op beschadiging van de berg te verkleinen. Om de kosten zo snel mogelijk terug te verdienen is het van belang om met andere bedrijven samen te werken. Hierdoor kun je snel je geld terugverdienen. En ook sneller weer verder werken aan de berg

Ook de materialen staan niet vast, we hebben gekozen voor deze materialen omdat deze het meest realiseerbaar zijn omdat deze dingen tot onze beschikkingen zijn. Natuurlijk zijn ook de kosten van voertuigen en bouwkundige en bouwvakkers niet vast. Dit hangt af van wanneer het af moet. Hoe sneller het project af moet hoe meer man/voertuigen te werk moeten gaan.

9. Onze mening over het project en de bouw van de berg

Het was een erg moeilijk project maar wel leuk en leerzaam. We hebben veel geleerd dit project. En wij vinden dat wij een goed eindresultaat hebben. Wij denken dat het mogelijk is om de berg te bouwen. Maar als je de kosten per laag wil terugverdient duurt het erg lang om de berg te bouwen. Maar met onze oplossing heb je de onderste laag in 8 jaar terugverdient en kun je daarna geld verdienen om de berg af te maken. Wij denken dat dit de beste oplossing is omdat je hiermee eerder klaar bent dan met dat je laag om laag bouwt. Je kan beter geld verdienen en dan de hele berg bouwen.



Het enige wat wij nog niet weten is wat beste manier is om de mensen naar de berg toe te brengen. Dit gaat natuurlijk ook weer extra geld kosten maar hier hebben wij ons niet bezig mee gehouden. Maar wij hadden op dit plaatje gezien dat je de berg via een spoorweg kan bereiken.

En dan tot slot wat wij van zo'n berg vinden. Wij vinden het een erg leuk maar ook raar idee om een berg in Nederland te gaan bouwen. Om eerlijk te zijn waren wij in het begin niet zo positief over een berg in Nederland. Wij dachten dat het nooit zal lukken en dan het te duur zou zijn. Maar nadat wij dit project gedaan hebben zijn wij positiever. Wij willen nu eigenlijk wel dat de berg er komt omdat wij een bijdrage geleverd hebben in het project. En het zou ons ook geweldig lijken als de ideeën van onze hele klas tot werkelijkheid worden gebracht.

10. Leerproces

10.1 Slagen en Falen.

Tijdens een project leer je erg veel. Maar wat iedereen dit project vooral geleerd heeft is omgaan met tegenslagen. Tijdens dit project hebben we me veel tegenslagen moeten omgaan maar de meest voorkomende was dat we gewoon niet meer wisten wat we moesten doen. Je merkte dat mensen helemaal vastgelopen waren. En 2 uur lang voor zich uit aan het staren waren. Maar het belangrijkste is dat je verder gaat en niet opgeeft en dat hebben we gedaan. Wij hadden hoge eisen voor onszelf opgesteld. En één daarvan was dat we beter zouden zijn dan de vorige 4 VWO groep. En persoonlijk denken wij dat het ons gelukt is we zijn met een slim idee gekomen waar niemand aan had gedacht.

Dan vraagt u zich af wat wij als groep geleerd hebben. Wij waren een kleine groep met maar 3 man terwijl alle andere groepen met 4 man was. Dit had voordelen en nadelen. Wij hadden meer werk per persoon maar we hadden ook meer tijd nodig omdat je iets wat eigenlijk het beste met ze tweeën kan in je eentje moest doen. Dit bracht frustratie met zich mee en erg veel werk.

Maar wat wij vooral geleerd hebben is dat we samen sterk zijn. En dat je door samen werken alles haalt

11. Bronnen

Prijzen zand stenen keien:

<http://www.sierbestratingsdeal.nl>

Filmpje Palmeilanden van Dubai

<http://www.youtube.com/watch?v=0qoRRLgJALk>