

Dutch:

De opdrachtgever is Flevobike. Dit bedrijf is gespecialiseerd in het ontwerpen van fietsen in allerlei varianten zowel voor hun zelf als in opdracht van derden. De fietsen variëren tussen 2-, 3- en zelfs 4-wielers. De expertise van de opdrachtgever is de combinatie tussen Werktuigbouwkunde, Design, Electro-engineering en programmeren. Flevobike produceert een aantal van hun eigen ontwerpen. De opdrachtgever wil een nieuw soort overbrenging gaan gebruiken. Een dynamo aandrijven door middel van trappen en elektromotoren die de wielen voortdrijven. Dit moet de normale kettingoverbrenging gaan vervangen. Voor het ontwerp wordt de Velocar [\[2\]](#) als uitgangspunt genomen. Om deze overbrenging te kunnen vervangen zijn er een aantal aspecten veranderd in de Velocar. Er zijn nieuwe onderdelen ontworpen en oude onderdelen aangepast om de nieuwe overbrenging te kunnen toevoegen. Dit alles is meegenomen en vervolgens is de volgende hoofdvraag vastgesteld:

Welke aanpassingen moeten aan de bestaande Velocar gedaan worden om de nieuwe soort overbrenging, namelijk de mechanisch-elektrische transmissie, te kunnen gebruiken in plaats van de traditionele overbrenging en hoe worden deze aanpassingen geïntegreerd in het bestaande ontwerp?

De hoofdvraag wordt beantwoord door het uitvoeren van verschillende onderzoeken. Allereerst is er onderzocht welke eisen de klant heeft en wat de eisen waren van het vorige ontwerp dat aangepast is. Het plan van eisen is constant gebruikt om de ontwerpen aan te toetsen en te evalueren. Er is onderzocht welke mogelijkheden er zijn om de dynamo te verbinden, welke krachten er in de fiets omgaan, is er een keuze gemaakt tussen de mogelijkheden en hoe de overbrenging naar de wielen eruit ziet. Hiervan is een ontwerp gemaakt en rekening gehouden met de fabricage mogelijkheden. Vervolgens is er van het eindconcept een prototype gemaakt. Dit prototype kan getest worden en er kunnen conclusies getrokken worden uit deze testen die tot verbetering moeten leiden van het eindproduct.

Er is gebruik gemaakt van een dynamo en elektromotoren. De efficiëntie van deze opstelling is getest en is volgens de opdrachtgever een reden om verder te gaan. De efficiëntie van deze opstelling is 70%, dat is lager dan van een kettingoverbrenging die ongeveer 95% is. Toch wordt er verder gegaan met dit concept, omdat het veel onderhoud-technische voordelen geeft. De test was niet nauwkeurig genoeg en zal dus nog eens moeten worden herhaald in een later onderzoek

De gekozen elektromotoren zijn krachtig en licht genoeg om de Velocar voort te kunnen sturen. Echter in hun meest zuinige toerental kunnen ze niet voldoende koppel geven en is het toerental te hoog. Om het koppel te verhogen en het toerental te verlagen is er voor gekozen om een overbrengingsverhouding toe te voegen, dit kan op vele manieren maar de meest stille oplossing is een tand-riemoverbrenging.

De gebruiker kan door middel van trappen de dynamo die voor is ingebouwd aandrijven. De elektromotor is achterin gekomen. Om de wielen op te hangen en deze overbrenging te beschermen tegen vuil is een aluminium wielkast geproduceerd die zowel de tand-riemen beschermd als stijf genoeg is om het chassis te kunnen dragen. Het chassis kan niet in elkaar worden gezet aangezien Flevobike niet de juiste apparatuur in huis had en daardoor kon het prototype niet volledig afgemaakt worden. Wel is er een werkend demonstratie-model gemaakt. Hierbij kan de tand-riemoverbrenging, de achterwielophanging en de ophanging van de dynamo gedemonstreerd worden.

English:

The client is Flevobike. This company specializes in designing bicycles in all kinds of variants for their own as well as on behalf of third parties. The bikes vary between 2-, 3- and even 4-wheelers. The expertise of the client is the combination between Mechanical Engineering, Design, Electro-engineering and programming. Flevobike produces a number of their own designs.

The client wants to use a new type of transmission. The dynamo is driven by pedals and electric motors driving the wheels. This has to replace the normal chain transmission. For the design the Velocar [2] is taken as the starting point. In order to be able to replace this transfer, a number of aspects have changed in the Velocar. New parts have been designed and old parts have been modified to be able to add the new transmission. All this has been taken into account and then the following main question has been determined:

What modifications should be made to the existing Velocar to be able to use the new type of transmission, namely the mechanical-electric transmission, instead of the traditional transmission and how are these modifications integrated into the existing design?

The main question is answered by carrying out various studies. First of all, we investigated which requirements the customer has and what were the requirements of the previous design that has been adapted. The plan of requirements is constantly used to test and evaluate the designs. It has been investigated what possibilities there are for connecting the dynamo, what forces are involved in the bicycle, a choice has been made between the possibilities and what the transfer to the wheels looks like. A design has been made and the manufacturing possibilities have been taken into account. Then a prototype was made of the final concept. This prototype can be tested and conclusions can be drawn from these tests which should lead to improvement of the end product.

A dynamo and electric motors have been selected. The efficiency of this setup has been tested and according to the client satisfying to pursue the project. The efficiency of this arrangement is 70%, which is lower than that of a chain transmission that is approximately 95%. Nevertheless, this concept continues, because it gives a lot of maintenance-technical advantages. The test was not accurate enough and will therefore have to be repeated in a later study

The electromotors chosen are powerful and light enough to be able to propel the Velocar. However, in their most economical speed they cannot give enough torque and the rounds per minute are too high. To increase the torque and to reduce the rounds per minute, it has been decided to add a gear ratio, this can be done in many ways, but the most silent solution is a tooth-belt transmission.

The user can drive the alternator pre-built by means of pedalling. The electric motor is in the back. To hang the wheels and protect this gear against dirt, an aluminium wheel arch is produced that protects both the toothed belts and is rigid enough to support the chassis. In the end the chassis could not be put together because Flevobike did not have the right equipment anymore and therefore the prototype could not be completely finished. However, a working demonstration model has been made. The tooth-belt transmission, the rear suspension and the dynamo's suspension can be demonstrated here.

Reverences

[1] Kempen, P.v., *Velocar*. 2016, Hogeschool van Amsterdam. p. 71.