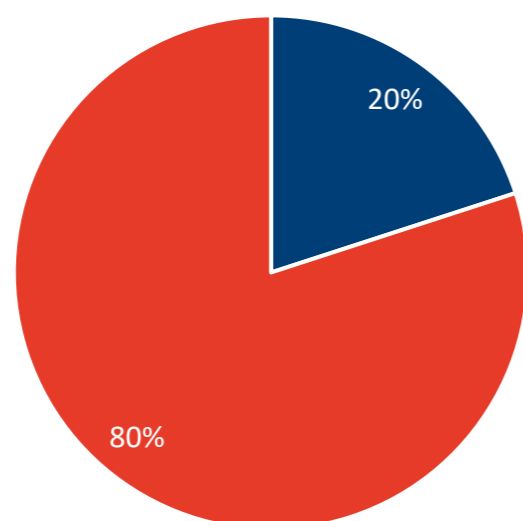
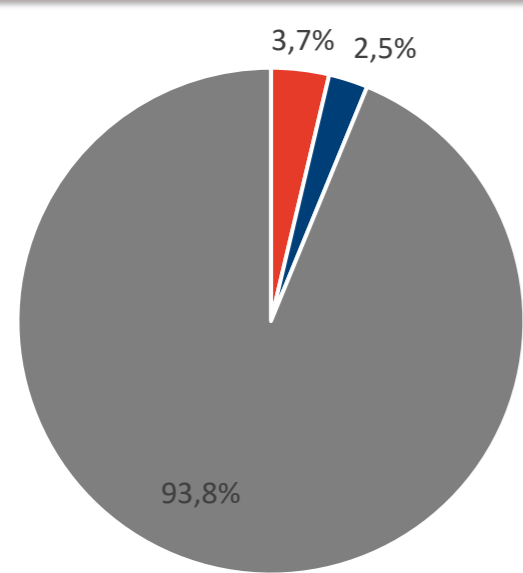


Energie-efficiënte optimalisaties voor adaptieve streaming

Damianus Wakker

master IW Informatica

Probleem



Door de ernstige impact van video-gerelateerde content op de **aardopwarming** (zie Figuur 1 en Figuur 2) is er nood aan meer **energie-efficiënte** manieren om deze content te verwerken. De industriestandaard is momenteel om de gebruiker de hoogst mogelijke resolutie aan te bieden, afhankelijk van de beschikbare bandbreedte. Hierbij wordt bijvoorbeeld geen rekening gehouden met de **schermomvang**, terwijl een lagere resolutie een gelijkaardige **gebruikerservaring** biedt. Daarnaast zijn gebruikers zelf zich ook niet bewust van de ecologische-impact die **video on demand-streaming** heeft.

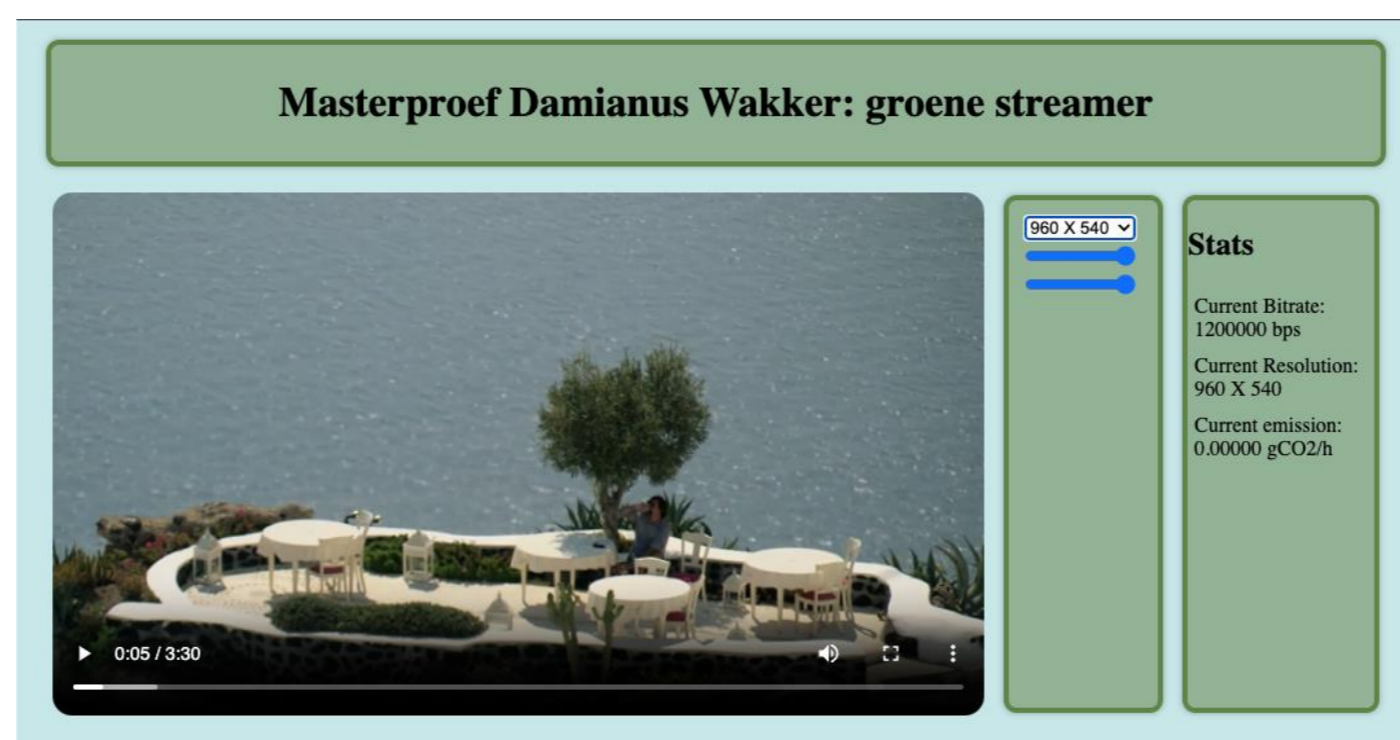


Oplossing

Groene videospeler

De eerste variatie van de groene videospeler is uitgerust met **visuele feedback** over energiebesparing. De feedback houdt rekening met de **datatransmissie** via de **geselecteerde bitrate** en batterijverbruik dat kan beïnvloed worden door de helderheid te veranderen. Gebruikers testen deze tool uit door een video te bekijken en a.d.h.v. de feedback de factoren aan te passen tot wat ze acceptabel vinden. Hierdoor worden de keuzes van de **gebruiker beïnvloed en gesensibiliseerd**.

De aanpak omvat de ontwikkeling van een **videospeler** met twee variaties.



Figuur 4: groene streamer

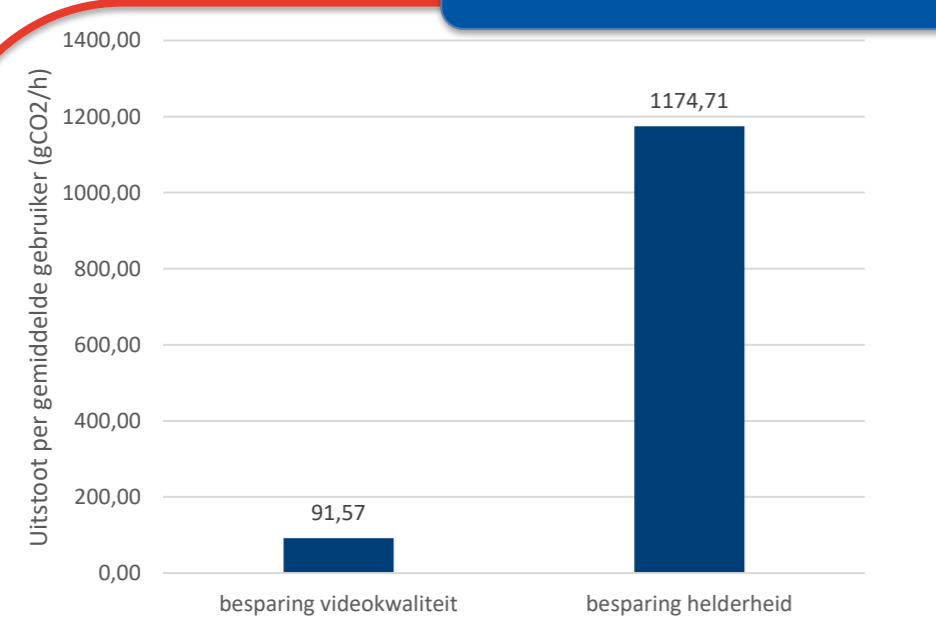
Adaptie o.b.v. video-omvang

De tweede variatie van de groene videospeler, is uitgerust met knoppen voor verschillende groottes van het video-element. Deze **videospeler** past de **resolutie** automatisch aan op basis van de **omvang van het video-element**. Hierbij bekijkt de gebruiker een video met de instructie om alle groottes eens gebruikt te hebben. Na aanvang van deze test vulde elke gebruiker een enquête in om de **QoE** te bepalen, en de vraag of opgemerkt werd dat de resolutie veranderd werd te beantwoorden.

Na aanvang van beide testen werden de resultaten verwerkt. Hierbij werd beoordeeld of de gebruikers meer bewust willen omgaan met de resolutie en helderheid waarin ze de video bekijken. Daarnaast werd beoordeeld of de gebruikers opmerkte wanneer de resolutie automatisch aangepast werd en of dit hun kijkervaring beïnvloedde.

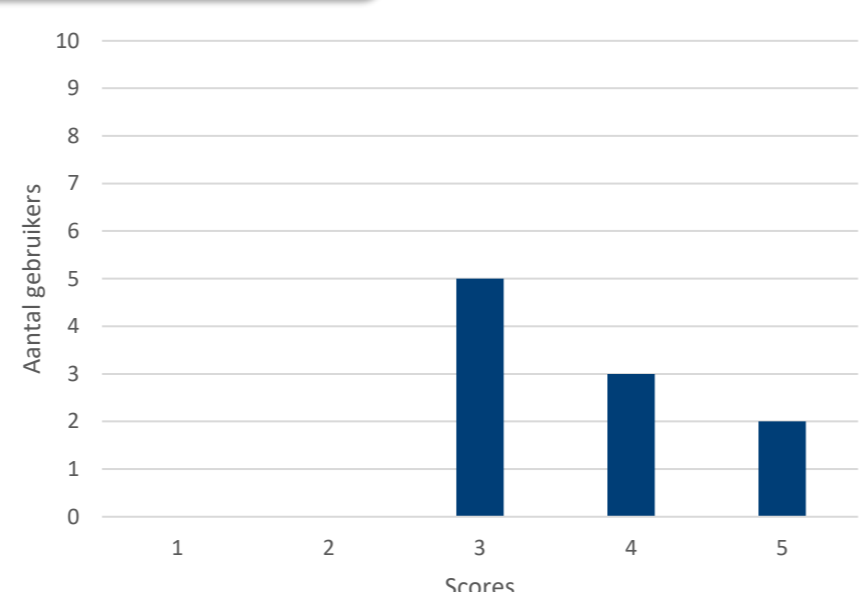
Resultaten

Groene videospeler



Figuur 5: Besparing door invloed van groene videospeler

Figuur 5 toont de besparingen per mogelijke instelling, gemaakt door de beïnvloeding van de **groene videospeler**.



Figuur 6: Hoe wenselijk gebruikers de groene videospeler vonden

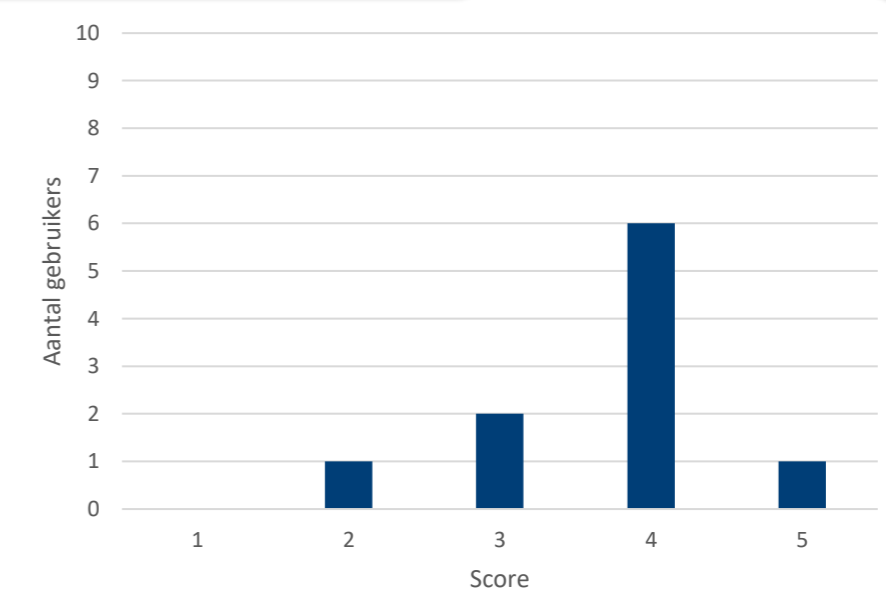
Figuur 6 toont **wenselijkheid** voor in schaling van: 1 = helemaal niet, 2 = niet echt, 3 = Ja, maar wel kunnen afzetten, 4 = Ja, maar meer minimalistisch en 5 = ja altijd.

Adaptie o.b.v. video-omvang



Figuur 7: Besparing door adaptie o.b.v. fysieke video-omvang

Figuur 7 toont de besparingen van de **adaptie o.b.v. video-omvang** bij een ideale situatie, tegenover de standaard methode.



Figuur 8: hoe comfortabel met de geadapteerde videokwaliteit was

Figuur 8 toont **hoe comfortabel** de videokwaliteit was bij deze methode. De schaal voor ervaring is van 1 = helemaal niet, 2 = lichtelijk, 3 = matig, 4 = zeer en 5 = uiterst.

Conclusie

In conclusie, het implementeren van de **groene videospeler** en het dynamisch aanpassen van resoluties, resulteert in een **vermindering van verbruik**, zonder dat de **algemene gebruikerseervaring** slecht is. Ook het **bewustzijn van gebruikers over de impact** van hun keuzes steeg na de test. Dit suggereert een veelbelovende route naar **duurzamere bewuste digitale consumptie**.