

Bouw ophaalbrug (beweegbaar met servo's /Arduino)

In het stadje wordt een gracht en binnenhaven gemaakt. Over de gracht komt een Faller ophaalbrug (190227).

Deze is ooit aangeschaft en gebouwd omdat hij gelijkenis met de Wijkerbrug in Voorburg over de Vliet vertoond, vlak bij onze toenmalige etage woning.

Bij het inmeten van alle huizen, straten en de gracht, blijkt de brug te lang om zomaar geplaatst te worden.

Het mechaniseren gaat met Servo's, die worden aangestuurd via een Arduino Uno R3. Er komt ook een slagboom aan de kant waar de brug opent. Via Aliexpress zijn de componenten goedkoop geleverd. Mocht e.e.a. niet werken dan valt "de financiële schade" mee.

Voor de Arduino is een freeware programmeer omgeving beschikbaar. Om Servo's langzaam te kunnen bewegen is een extra bibliotheek geïnstalleerd: VarioSpeed.

Ook de lampen voor het weg- en scheepvaart verkeer worden door de Arduino aangestuurd. Het activeren van de brug verloopt via de OC32. Ook is er een actie in iTrain gemaakt, die de brug op vaste tijden opent en sluit.

Al met al een leuk project met veel verschillende zaken die uitgezocht, getest en gebouwd moeten worden.

Over het beweegbaar maken is een artikel in RailHobby 444 verschenen.

Brug inkorten

Zowel de wegconstructie als de evenwicht constructie worden ingekort. Dit is nodig i.v.m. de overspanning van de gracht.

Voor...



Na...

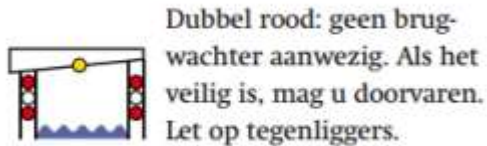


De bediening van de brug verloopt via een dunne stang, achter een van de brug pilaren weggewerkt. Via een klein gaatje gaat de stang naar de "Brugservo".

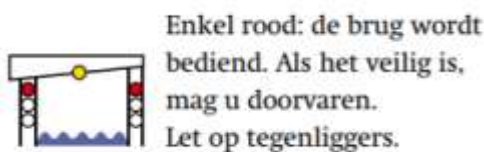
Lichten voor de scheepvaart

Bij de brug worden lichten voor de scheepvaart geplaatst. Even uitgezocht hoe dat exact werkt. (Wist het al vroegâh, toen we nog in Voorburg woonden en ik 2x per dag met de auto over de Wijkerbrug ging. Dan kon ik op weg naar huis aan de lampen zien of het doorrijden of wachten zou worden.

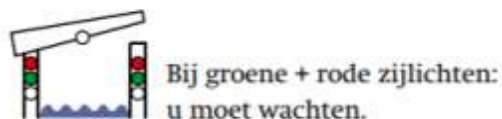
De ruststand, geen bediening, doorvaart op zicht.



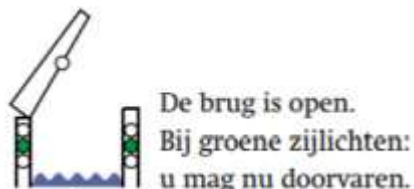
Brug wordt bediend, doorvaart op zicht.



Brug gaat open. (Geel is uit, dus wachten)



Doorvaart toegestaan.



Cyclus:

Status van de brug	Lampen			
	Rood (boven)	Groen	Rood (beneden)	Geel
Niet bediend, varen op zicht	V	-	V	V
Bediend, varen op zicht	V	-	-	V
Brug gaat open, geen doorvaart	V	V	-	-
Doorvaart**	-	V	-	-
Brug gaat sluiten, geen doorvaart	V	-	-	-
Brug bediend, geen doorvaart	V	-	-	-
Niet bediend, varen op zicht	V	-	V	V

**In de praktijk zullen de groene lampen aan iedere kant van de brug om en om branden, zodat de scheepvaart om en om kan doorvaren. In dit model en de Arduino Sketch is dit niet gedaan en zijn beide bruglichten gekoppeld.

Arduino Sketch

De Arduino is te programmeren met een op 'C' lijkende taal. Programma's worden 'sketches' genoemd. Na het programmeren wordt de sketch gecompileerd en via een USB kabeltje in de micro controller geschoten.

E.e.a. verloopt in een vaste volgorde. Het programma voor de Arduino heeft de volgende functionaliteiten:

- Afregelen Servo's voor de brug en de slagboom
- Bedienen van de Servo's
- Bedienen lampen wegverkeer
- Bedienen lampen scheepvaart
- Status Arduino zichtbaar op ingebouwde LED

De status LED geeft aan of het programma in de Arduino actief is.

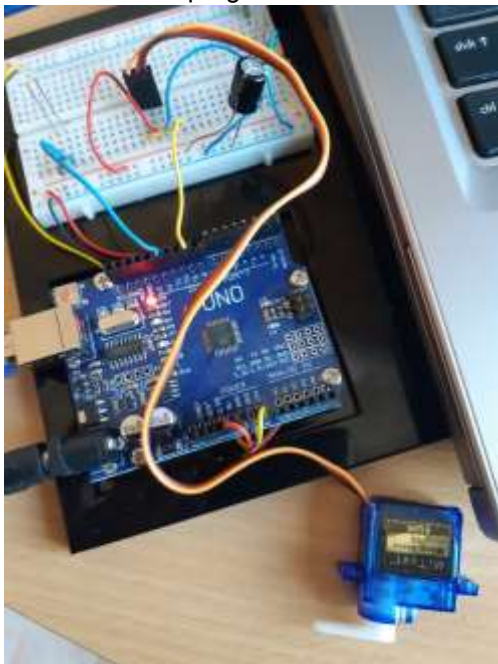
- Knippert met frequentie 0,15 "aan" en "1,85" uit: Wacht op commando (open / dicht/ afregelen)
- Aan: bediening door het programma van de Servo's
- Uit: wachttijd in het programma

Het programma bestaat uit een initialisatie fase en een continue loop.

Er wordt veel gewerkt met subroutines, zodat het programma makkelijk te onderhouden /veranderen is.



Testen van het programma met een Arduino experimenteer bordje en Servo...



Lichten voor water /wegverkeer

De lampen rond en op de brug zijn zelfbouw omdat er niets voor te krijgen is.

De schilden /bakken zijn gemaakt van dun, zwart karton. E.e.a. is met sec. lijm in elkaar gezet. Daarna zijn de SMD Led's gesoldeerd op de goede volgorde en in een kartonnen "gleufbakje" gelijmd.

Het bakje is precies voor del openingen gemonteerd. Daarna zijn de lampgaten van KristalKlear en sec. lijm voorzien zodat er lampglazen zijn ontstaan.

Schilden voor: 2x scheepvaart stoplicht, 2x knipperlamp wegverkeer, 2x gele brugdek lamp...



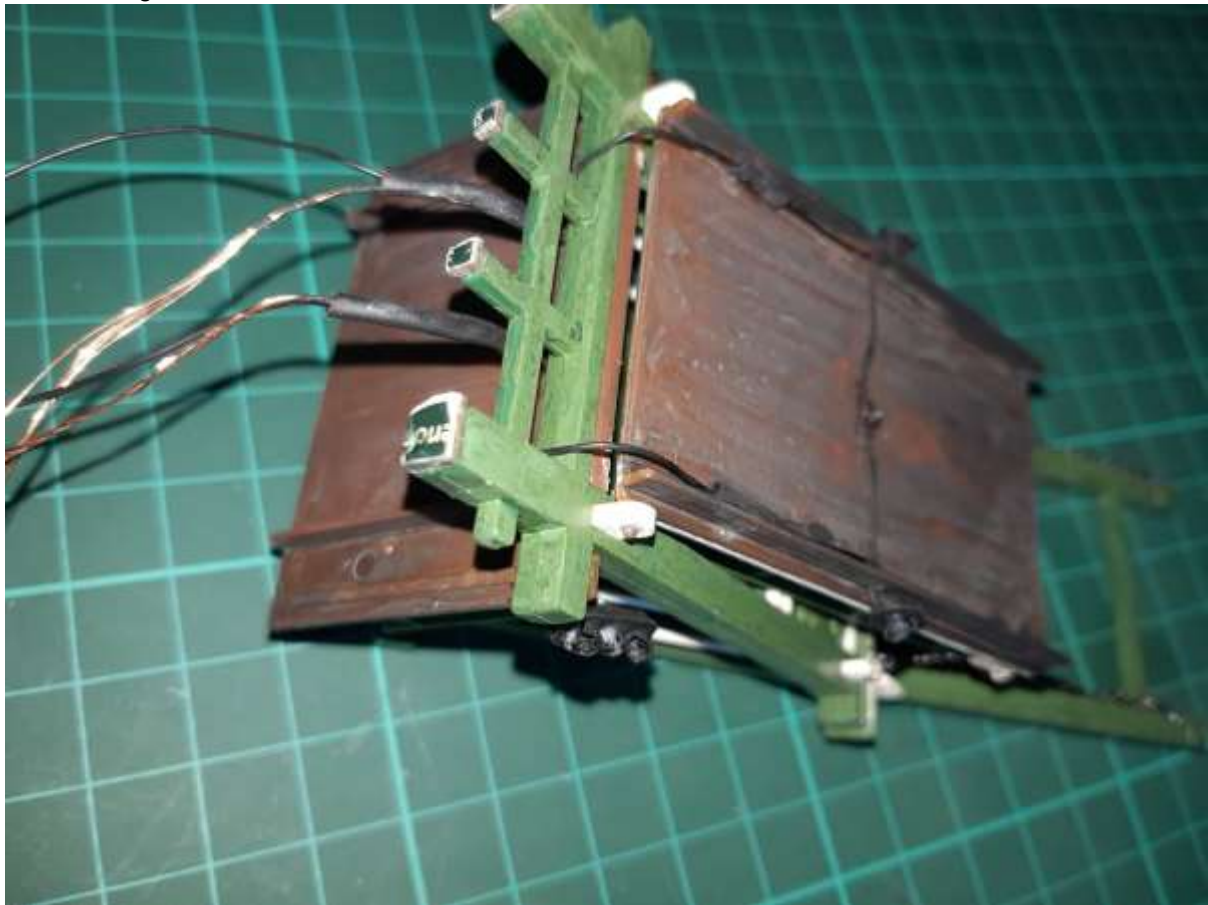
De knipperlampen zijn af, de spoorboom heeft een 'motor' gekregen.

Knipperlampen van messing buis, de boom komt uit de 'rommeldoos' en de 'motor' is van messing (draaipunten) en karton (wangen)...

Bruglampen en gele wegdek lampen, gemonteerd...



Er komen nu 10 draden onder de brug vandaan, deze zijn netjes gebundeld. De gele brugdek lampen staan in serie en zijn onder de brug aan elkaar geknoopt. Bedrading van het wegdek naar de doorvoer onder het bruggenhoofd is soepel decoder draad. Zichtbaar is ook de verhogingen met een stukje karton van 1mm, daardoor komt het wegdek op dezelfde hoogte met de gebruikte houten latjes van het brughoofd...



De knipperlampen voor het wegverkeer bestaan uit een rode SMD “knipper” Led in serie met een “gewone” SMD Led. Hierdoor knipperen beide tegelijk. De lekstroom in de “uit” fase van de knipper Led zorgt ervoor dat de gewone Led zwak blijft branden. Dit is opgelost door een weerstand van 33k parallel aan de “gewone” Led te schakelen. Hierdoor dooft de gewone Led ook volledig in de “uit” fase.

De gebruikte SMD “knipper” Led werkt met max. 5V voeding, daarom zijn alle weerstanden voor de Led's hierop gedimensioneerd.

Servo aandrijving voor slagboom en brugdek

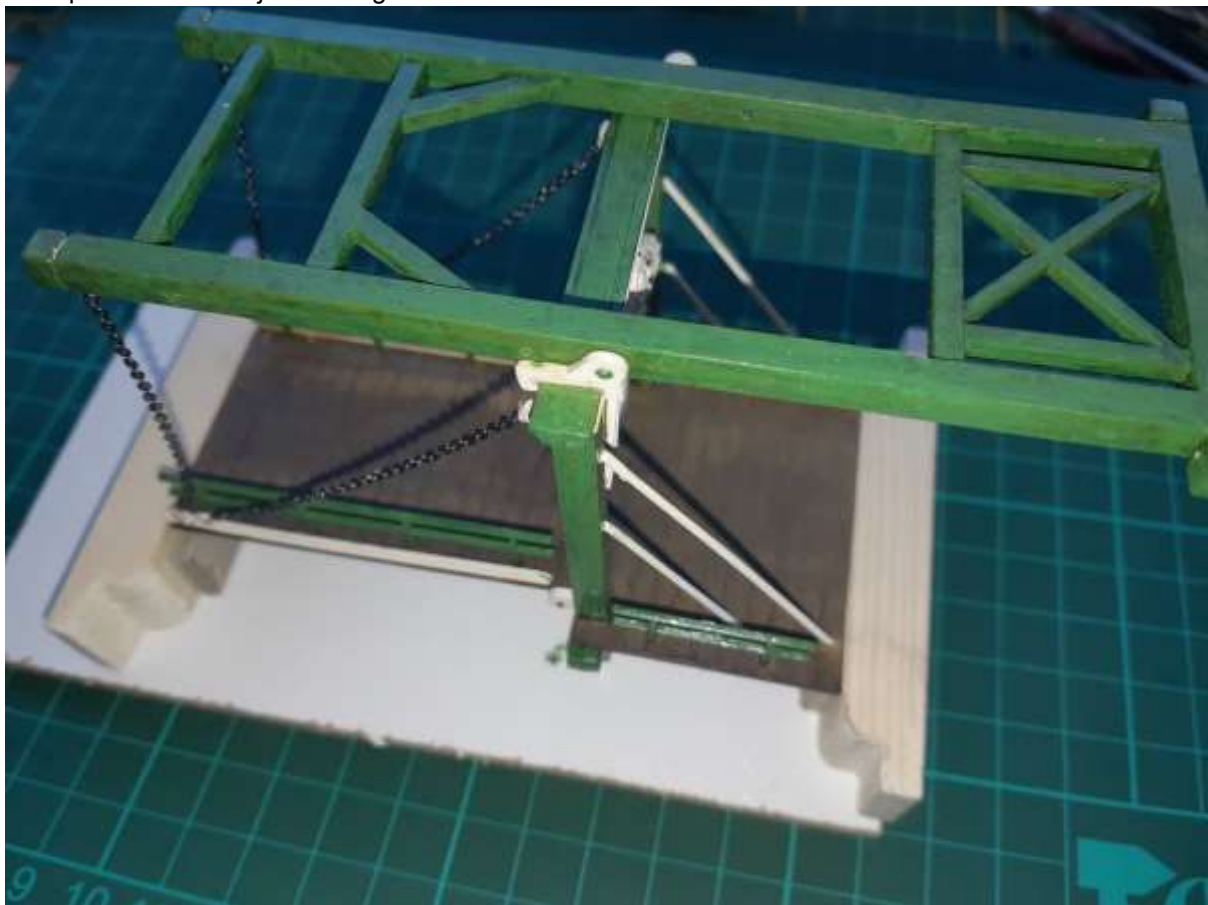
De brug en de servo's zijn op een los bodemplaatje hout gebouwd en kunnen zo vóór het inbouwen op de baan uitgebreid getest worden. Alle "techniek" (lampen en servo's) wordt op dit plaatje gemonteerd.

De ingekorte brug moet twee brughoofden krijgen, deze zijn uit hout en karton gemaakt. De brug zelf is iets verhoogd, zodat e.e.a. mooi aansluit.

Brughoofd uit hout en karton...



Proefpassen voor de juiste hoogte...



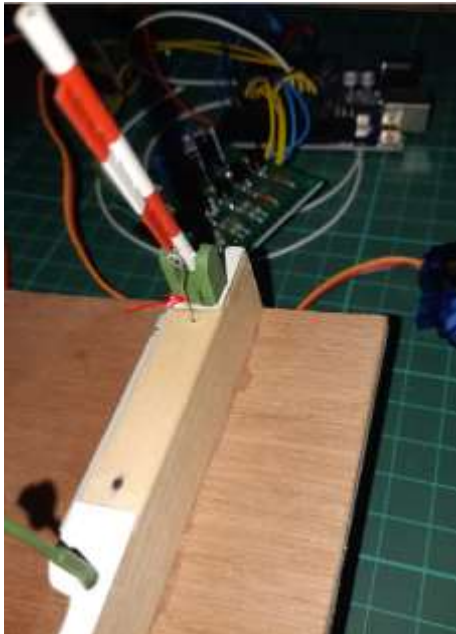
Omdat er ter plaatse van de brug in de baan weinig ruimte “naar onderen” is (er lopen sporen) is gekozen voor de minimaal mogelijke montage en ruimte beslag door de arm van de Servo's. Bij maximale bediening is de “uitslag naar onderen” 2,5 cm, gemeten vanaf de bodemplaat.

Door gebruik van bodemplaatjes is bij storing aan de brug of de elektronica e.e.a. nog uit te nemen uit de baan.

Het gebruikte type Servo's (SG90) kunnen tussen 0 en 180 gr. bewegen. In “rust” staan de Servo's op 90 gr. Deze ruststand is gebruikt voor de stand “brug gesloten” en “slagboom geopend”. Deze stand wordt mechanisch afgeregeld door de stangen van de bediening -indien nodig- iets te verbuigen. Met een jumper op de bufferprint en twee instelpotmeters, zijn zowel de slagboom en het beweegbare brugdek in de maximale stand af te regelen. D.w.z voor de slagboom: netjes gesloten en het brugdek: maximaal geopend. Deze instelling wordt bij het initialiseren (opstarten) van de Arduino ingelezen en daarna gebruikt om de betreffende Servo's voor hun maximale positie aan te sturen.

De afregel cycli zijn ook in de Arduino Sketch opgenomen. Zodra één van de afregel procedures wordt gestart, doven alle lampjes op de brug, zodat er te zien is dat de brug in “test mode” staat.

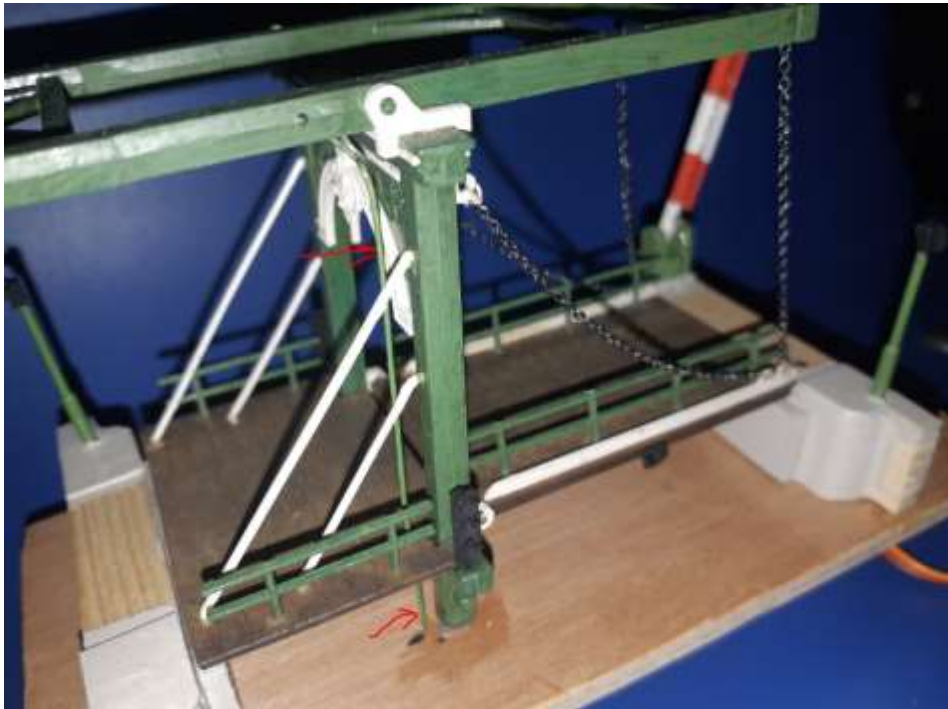
De Servo bedient via een stangetje door de bodemplaat de slagboom voor het wegverkeer...



Servo onder de bodemplaat: Montage tussen twee blokjes en een plaatje...



Het brugdek wordt via de balk en de kettingen geopend en gesloten. De balk is via een stangetje (met pijlen aangegeven) verbonden met de Servo onder de bodemplaat...



Via een “glijdend oog” op de arm van de Servo, wordt de stang verticaal omlaag getrokken waardoor het wegdek opent. Ook hier is de Servo gefixeerd tussen twee blokjes en een plaatje hout...



Brug cyclus in beeld

De brug cyclus (volgens document "lichten voor de scheepvaart") in beeld gebracht.

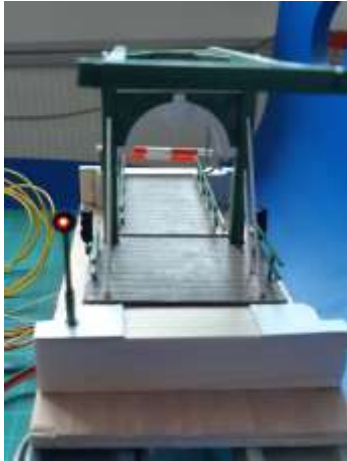
Brug niet bediend, doorvaart op zicht...



Brug wordt bediend, doorvaart op zicht...



Boom voor wegverkeer sluit...



Brug wordt zo meteen geopend, doorvaart verboden...



Brug opent, doorvaart verboden...



Brug is geopend, doorvaart toegestaan...

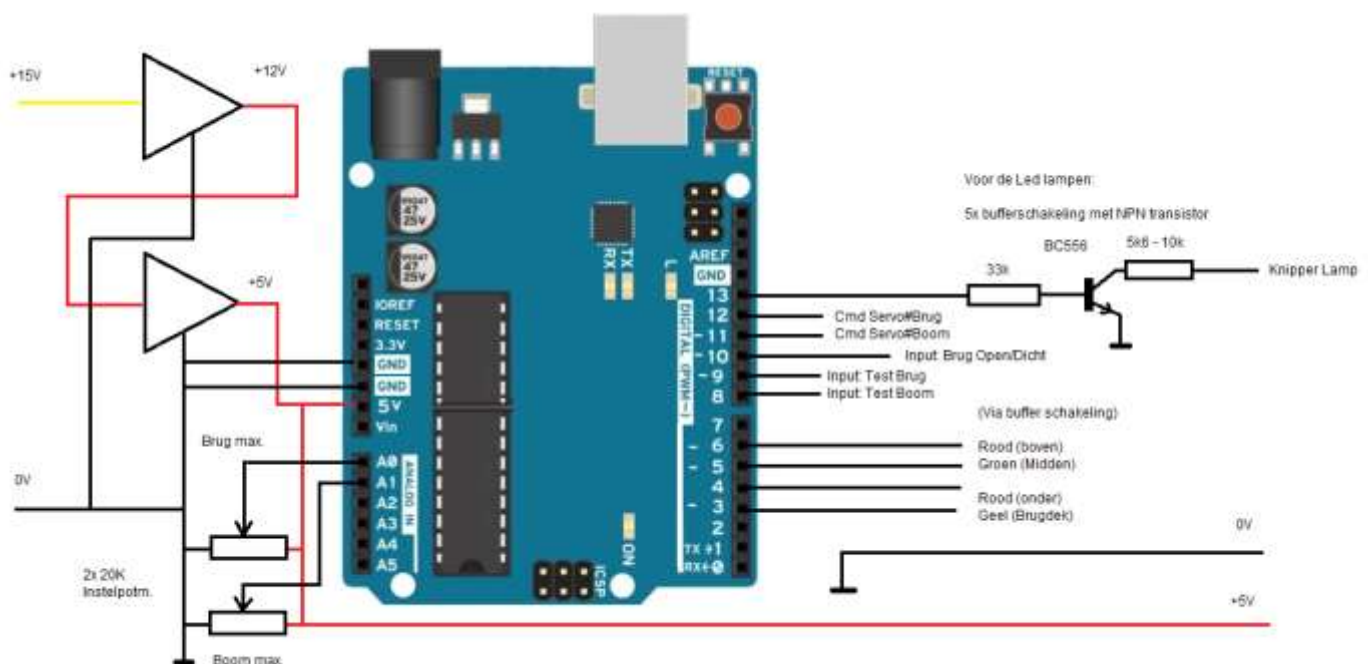


Brug gaat of is aan het sluiten,
doorvaart verboden...



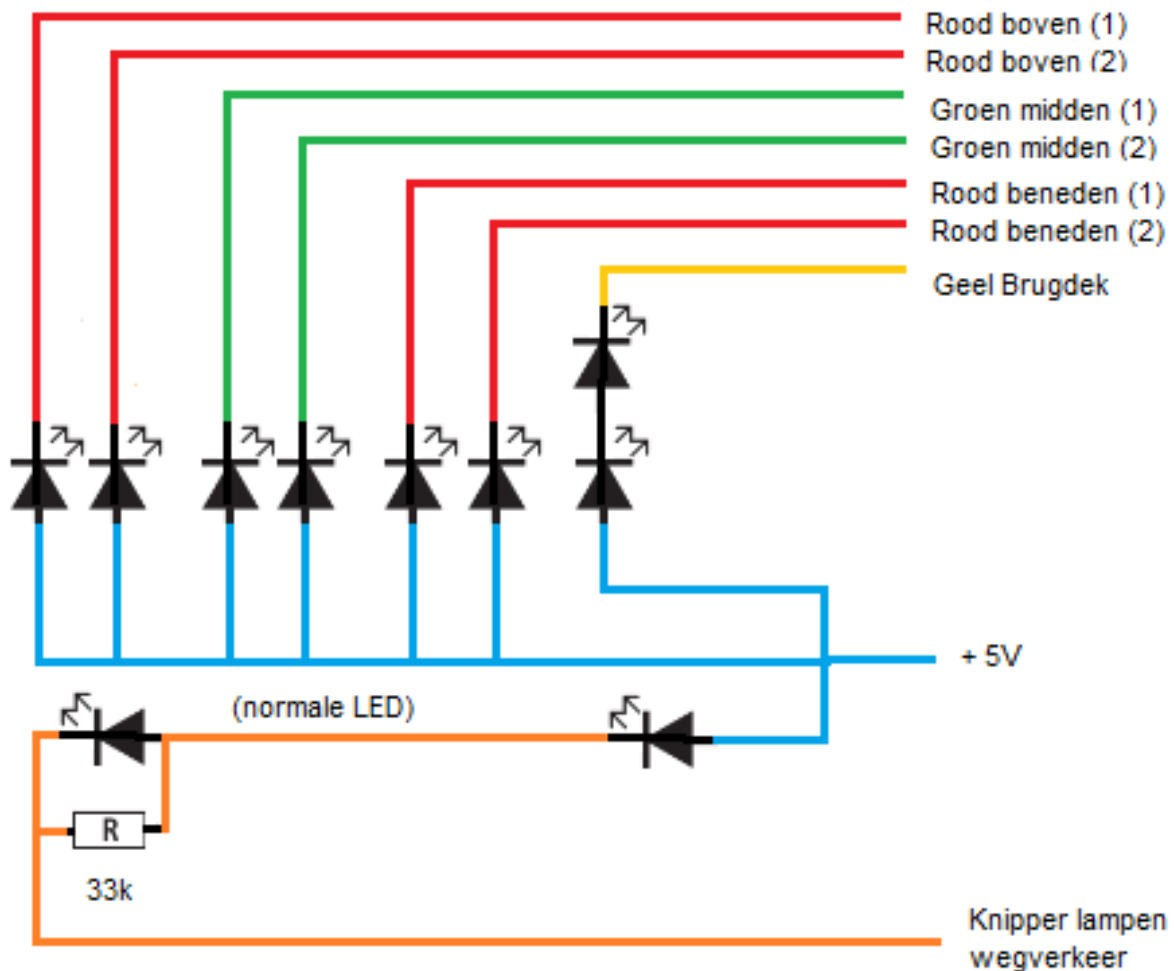
Boom wegverkeer opent, brug niet meer bediend,
doorvaart op zicht...





Aansluiting van de lampen op de buffer print

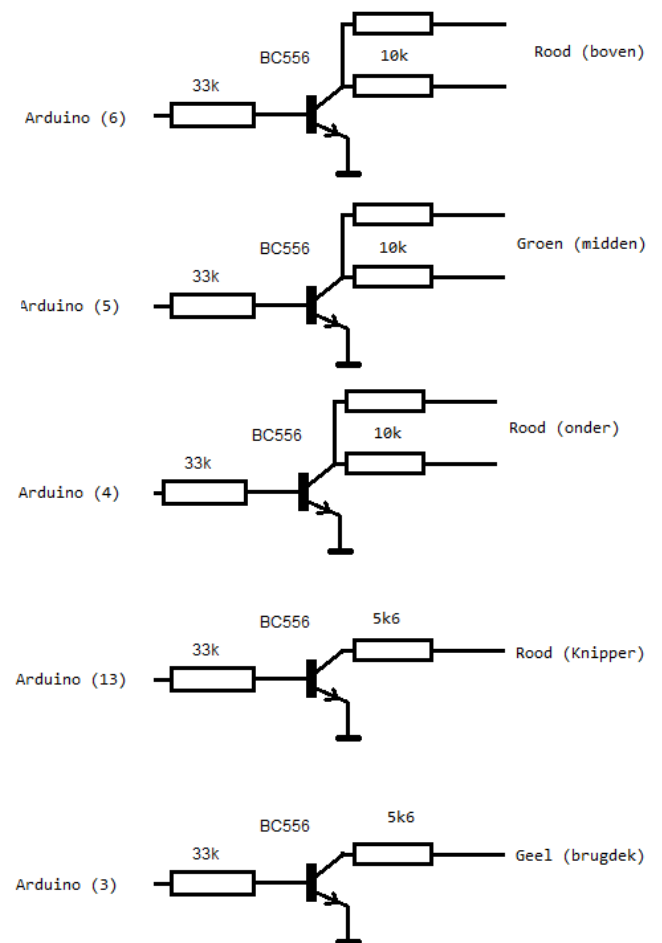
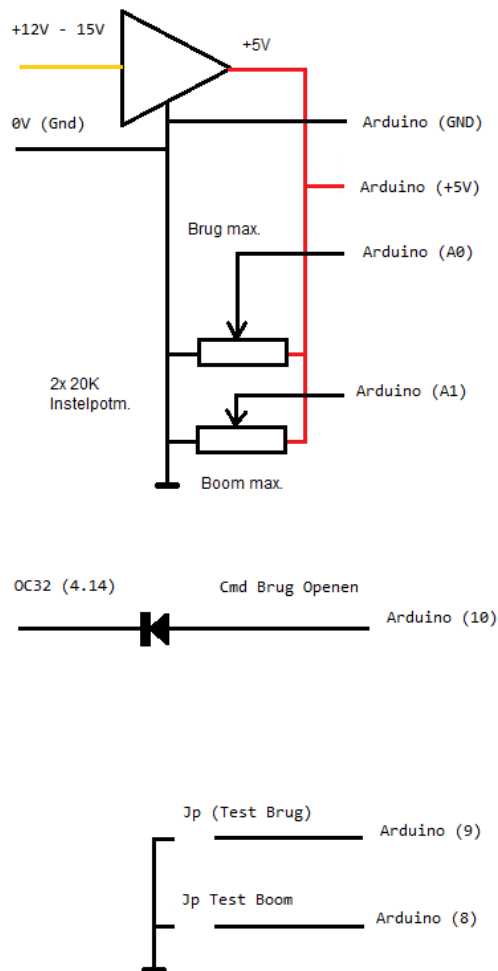
De lampen worden via een transistor schakeling en een voorschakel weerstand (per lamp) weerstand op de bufferprint geschakeld.



Boven: Circuit voor de verlichting. Onder: Circuit voor de knipperlamp.

De LED en knipper LED staan in serie zodat ze tegelijk in hetzelfde ritme knipperen. De lekstroom van de knipper LED in de "uitfase" wordt via de 33k weerstand om de gewone LED heengeleid zodat deze ook volledig dooft.

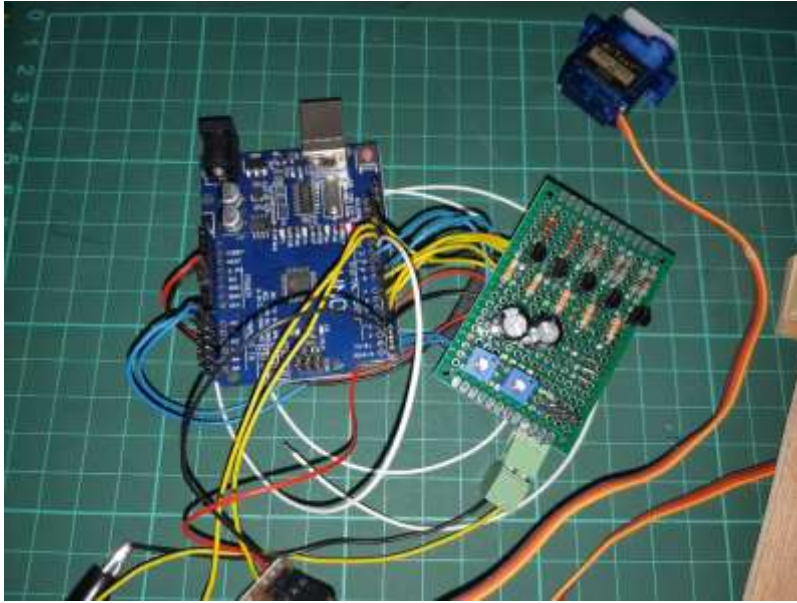
De buffer print



De diode in de aansturing beschermd de Arduino tegen te hoge (> 5V) input. De OC32* is met “Active low” sturing uitgerust en trekt de Cmd pin naar “laag” om de brug te openen.

*OC32 is een I/O kaart v/h Hybride Dinamo systeem van VPEB. (Ook in gebruik bij RailZ).

Arduino en buffer print, met de 5V voeding aan de onderzijde samengebouwd. Testen van het instellen van de Servo's en de werking van de buffer schakeling voor alle lampjes...



De definitieve opstelling met bodemplaten voor de brug en de externe elektronica. Het printje met de connectoren voor de Servo's wordt apart vastgezet onder de baan...

