

2018

Een groen stadsicoon



Jorn de Graaf en Dave Dewdath
Helen Parkhurst
7-12-2018

Inhoudsopgave

Inleiding.....	2
Opdrachtgever	2
Probleemstelling	3
Programma van eisen.....	4
Doelstelling en eindresultaat	5
Risicoanalyse	5

Inleiding

2020 is een belangrijk jaar voor de gemeente Almere. Het ziet namelijk de opening van de zevende editie van de Floriade. Dit jaar staat de internationale expo compleet in het licht van een groenere en duurzamere stad. De Floriade zal functioneren als een wit canvas voor ondernemers met een visie voor een duurzame toekomst. Bij de Floriade hoort een brug die het terrein verbindt met de stad. Deze brug moet Almere's nieuwe groene reflecteren. Aeres hogeschool is van mening dat het toekomstige stadsicoon op dit gebied zwaar tekortschiet. Het huidige ontwerp voor de brug weergeeft de doelstelling voor de toekomst van Almere niet. Aeres is kennisinstelling in Almere die zich inzet voor een groene en duurzame toekomst. Dit is waarom de hogeschool vindt dat de brug opnieuw moet worden ontworpen. De brug moet niet alleen groen en duurzaam zijn maar moet ook de biodiversiteit vergroten. De toekomstige brug moet dus voor zowel mens als dier zijn.

Opdrachtgever

De opdrachtgever is Aeres hogeschool Almere. Aeres is kennisinstelling in Almere die zich inzet voor een groene en duurzame toekomst. De hogeschool biedt op verschillende niveaus studies aan en stimuleert studenten voortdurend om zich verder te ontwikkelen. Aeres hogeschool houdt zich veel bezig met vraagstukken rondom het creëren van een groene en leefbare stad. Dit is waarom studenten worden opgeleid de thema's Food, Nature & Urban Green. Door de loop van het project had de groep nauw contact met de opdrachtgever. Dit contact verliep voornamelijk via afspraken en mail. Ook had de groep een contactpersoon binnen de organisatie (Sophie van den Hengel). Er was dagelijks contact met het aanspreekpunt over de stand van zaken en eventuele problemen. Dit regelmatige contact heeft geleid tot een bijna vlekkeloos proces.



<https://www.floriade.nl/nl/blog/almeeders-kunnen-kiezen-uit-twee-ontwerpen-voor-brug-weerwater/>

Probleemstelling

Almere 's toekomstig stadsicoon weergeeft de nieuwe duurzame en groene mentaliteit van de stad niet voldoende stelt Aeres hogeschool. De zevende editie van de Floriade in Almere staat dit jaar compleet in het licht van een groenere en duurzamere stad. De verbinding naar het Floriade terrein moet in de toekomst zowel voor mens al dier toegankelijk zijn zegt Aeres hogeschool. Een brug voor dieren in de regio kan de biodiversiteit in de nabijgelegen wijken en terreinen aanzienlijk vergroten. Ook kan er met een nieuw ontwerp interactie tussen mens en dier plaatsvinden op de brug. De inwoners van Almere kunnen op dit interactiepunt leren over de verschillende dieren in hun regio. Door de inwoners bewuster te maken van hun omgeving kan de gemeente de duurzame en groene mentaliteit aan hen overdragen.

Programma van eisen

Voor dit project hebben wij een aantal eisen gesteld, de eisen die wij hebben gesteld helpen als we verder zijn bevorderd in het project. De eisen helpen ons dan met terug kijken naar onze oorspronkelijke ideeën voor dit project. De eisen die we het belangrijkste vonden hebben we hieronder genoteerd:

- De brug moet een mogelijkheid zijn voor dieren om zich over het Floriadeterrein te verspreiden.
- De brug moet goed in bereik zijn van de doelgroep die de brug gebruikt.
- De brug moet de Floriade verbinden met de rest van Almere.
- De brug moet de groenheid in Almere stimuleren.
- De brug moet innovatieve ideeën bevatten dat de brug verbeterd op een groene manier.
- De brug moet constructief veilig zijn voor ongeveer 100 jaar.

De bovenstaande eisen hebben wij gekozen, omdat wij ze erg belangrijk vonden. Vanuit deze eisen gaan wij te werk en maken wij ook beslissingen. De eisen zijn vooral gericht op de milieuvriendelijke brug, ons eindproduct.

De eerste eis is een van de belangrijkste, dit is ook ons algemene doel van onze milieuvriendelijke brug. Omdat de floriade niet alleen voor mensen is, maar ook voor de dieren in Almere willen zij een makkelijke en toegankelijke manier hebben om de dieren daar veilig te krijgen. Daar dient onze brug voor.

De tweede eis is erg belangrijk voor de veiligheid en bruikbaarheid van de brug, de brug moet in goed bereik zijn. Dus het kan niet langs een drukke snelweg is of de drukke dreef waardoor het onbereikbaar is of te gevaarlijk. Daarnaast moet het op een gezamenlijk punt zijn wat goed uitkomt voor mens en dier.

De derde eis staat voor de verbinding tussen Almere en de floriade. Het is belangrijk dat de brug niet alleen gericht is op de verbinding tussen de floriade en de gekozen wijk. Maar dus ook dat omringende wijken gebruik maken van de brug om dat deel van Almere beter te verbinden met de floriade.

Onze vierde eis hebben we gekozen om het beeld van de floriade te ondersteunen. De floriade staat in het teken van groenheid en biodiversiteit. Dus de brug die is verbonden met de floriade moet ook dat idealisme uitstralen.

De vijfde reden is soort gelijk aan de vierde reden. De brug moet het idealisme van de floriade delen en moet je terug kunnen zien in de brug. Maar wij willen ook nieuwe of nog niet veel gebruikte, duurzame, innovatieve ideeën gebruiken.

De zesde reden is erg belangrijk voor de veiligheid en spreekt voor zich. Maar is alsnog erg belangrijk omdat wij platen en dieren op de brug hebben, onderscheidt de brug zich van andere. Daardoor is er een stevigere constructie nodig dan bij andere bruggen. De brug moet ongeveer een levensduur hebben van 100 jaar omdat bruggen van beton of staal altijd daar aan moeten voldoen, volgens richtlijnen van Rijkswaterstaat.

Doelstelling en eindresultaat

Onze doelstelling van dit project is een groene brug maken die vanuit een gekozen wijk een verbinding vastlegt tussen de floriade en de wijk. De brug die wij maken moet een “groene” brug zijn. Het doel is dat mensen en dieren samen dezelfde brug kunnen gebruiken zonder elkaar te hinderen. Ideaal zou zijn als de dieren en mensen ook interactie met elkaar zouden hebben. Echter is dat vrijwel onmogelijk als we willen dat beide doelgroepen de brug kunnen oversteken zonder last van elkaar te hebben.

De algemene doelstelling is dus een groene brug die beloopbaar is voor mens en dier. Dat houdt in dat wij een duurzame brug willen maken die bijdraagt aan de biodiversiteit in Almere. Voor beide doelgroepen willen wij het zo comfortabel mogelijk maken. Dat doen wij door objecten neer te zetten die fijn zijn voor de mensen, dieren en die ook helpen aan de groenheid van de brug.

Het gewenste eindresultaat is een brug die regelmatig bewandeld wordt door mens en dier. Dat zij samen de brug/bruggen gebruiken om de floriade gebruiken. Verder hopen wij ook op een interactie punt tussen de twee groepen. En dat dier en mens iets meer interactie met elkaar hebben en begrip voor elkaar krijgen.

Risicoanalyse

Er zijn een paar problemen waar wij tegen aan kunnen lopen. Het grootste probleem is dat de mensen en dieren het niet met elkaar kunnen vinden en een van de doelgroepen geen gebruik maakt van de brug. Als dat gebeurt kan dat invloed hebben op de biodiversiteit rondom de floriade. Die kan dan afnemen, waardoor het groene beeld van de floriade niet goed door komt. Een ander probleem is dat er niet genoeg faciliteiten zijn om de mensen en dieren de plezier met de brug. Er moeten genoeg bomen en planten voor de dieren op de brug te vinden zijn. En voor de mensen moeten er genoeg bankjes of rustplaatsen kunnen zijn op de brug. Aangezien het een grote loopafstand over

Onderzoeken

Hoe maken we de brug zo aantrekkelijk en comfortabel mogelijk voor de mensen en dieren?

De brug moet verschillende aspecten bevatten waardoor het volledig toegankelijk en zo aantrekkelijk mogelijk is voor mensen en dieren. Er zijn dus veel verschillende punten waar we rekening mee moeten houden.

Om de brug zo aantrekkelijk mogelijk te houden willen wij verschillende planten en bomen planten. Omdat de brug is gemaakt voor wandelaars willen wij ook verschillende rustpunten maken, op die punten plaatsen wij bijvoorbeeld bankjes.

Onze prioriteiten liggen ook bij de verzorging van de brug. Wij willen namelijk dat de brug ten aller tijden zo schoon mogelijk is, waardoor mensen er graag komen. Een idee daarvoor zou waterdoorlatende tegels zijn. Als er regen is gevallen blijven er geen plassen water liggen. Het is fijner om daar overheen te lopen en als er geen plassen water zijn komen er ook geen ongewenste insecten.



Verder moet de brug veel groen bevatten om het zo aantrekkelijk mogelijk te maken voor de dieren. Door simpele planten en bomen bij elkaar te plaatsen en daarmee een soort bos te maken, kun je veel verschillende diersoorten lokken. En daarmee de dieren overhalen om de brug te gebruiken.

Hoe kunnen we de brug het beste bouwen? (Design, materiaal, stevigheid, etc.)

Het is belangrijk om goed na te denken over de materiaalkeuze van de brug. Het materiaal bepaalt o.a. de stevigheid van de brug, hoe vaak de brug moet worden onderhouden en hoe de brug er grofweg uit gaat zien. Bij de materiaalkeuze zijn een aantal aspecten van belang. Deze aspecten zijn de vormgeving, de brugtype, het gebruiksdoel, de omstandigheden op de bouwplaats en de geometrische randvoorwaarden.

Materiaal

In de infrastructuur gebruiken ze voor het materiaal van bruggen meestal beton, staal of een combinatie daarvan. Deze materialen zijn stevig en relatief tot hun kracht ook betaalbaar. Verder kunnen deze materialen ook een mooi design opleveren. Ook hout, steen en composieten kunnen gebruikt worden om een brug te bouwen. Hout wordt voornamelijk gebruikt voor lichte overstekers, zoals fietsers en voetgangers, maar er zijn bruggen waar ook zwaardere voertuigen overheen kunnen komen. Een voorbeeld hiervan is het Krúsrak viaduct waar boten overheen kunnen. Houten bruggen kunnen echter niet heel groot en zouden dus niet geschikt zijn voor deze brug. Volgens onze expert bestaan er een aantal grotere houten bruggen, maar deze zijn lang niet zo groot als de brug die wij moeten maken. Stenen bruggen worden weinig gemaakt. Alle stenen bruggen die al bestaan worden tegenwoordig vervangen door betonnen bruggen. Ook is het onderhoud van de bruggen erg lastig volgens onze expert. De bruggen zijn wel het meest ecologisch verantwoord.



Beton

Bij overspanningen die groter zijn dan 60 meter kan het gebruiken van ter plaatse gestort beton interessant zijn. Het steenachtige materiaal wordt wereldwijd vaak gebruikt bij diverse constructies, waaronder bruggen. Beton heeft een relatief lage prijs, is makkelijk te gebruiken en daardoor zijn er veel mogelijkheden. Het bouw materiaal is relatief inert, wat betekent dat het bijna niet reageert met andere stoffen. Dat maakt beton bovendien duurzaam. Een goede ondergrond is overigens noodzakelijk, beton is namelijk een zwaar bouw materiaal. Een nadeel van beton is wel dat het moeilijk is om een mooi design te maken van dit materiaal. Wij zijn niet ervaren in het designen van een brug, dus we willen een makkelijk bewerkbaar materiaal. Daarom gebruiken wij beton niet als hoofdmateriaal bij onze brug.



Staal

Staal wordt in de bouw wereld meestal toegepast bij beweegbare bruggen. Het is een duurzaam bouw materiaal, er ontstaat nauwelijks restafval bij de productie. Staal is net zoals beton een stevig materiaal, maar het materiaal heeft een hogere dichtheid en dus hoeft de ondergrond niet al te sterk te zijn om een staalconstructie te ondersteunen. Doordat het makkelijk bewerkbaar is, dient staal als een flexibel bouw materiaal en zijn er veel verschillende constructies mogelijk. Het is makkelijk te demonteren en daarom ook handig bij tijdelijke constructies. Verder kunnen er net zoals bij beton grote bruggen van worden gemaakt. Het zou dus erg geschikt zijn voor ons ontwerp. Volgens de expert is het onderhoud bij staal wel een aandachtspunt, omdat het materiaal roest als er niet de juiste maatregelen worden genomen. Er moet eerst een laag zink over om ervoor te zorgen dat er geen verf in het water terechtkomt als het wordt onderhouden. Ook ontstaan er kleine haarscheurtjes in het staal die het verzwakken, dit heet vermoeiing. Regelmatige inspecties en monitoring is daarom belangrijk.



Overig

Kunststof of composiet zou ook een optie geweest kunnen zijn. We hebben besloten om dit materiaal niet uit te werken, omdat het een groot nadeel is dat er een gebrek aan normen en regelgeving is bij dit soort bruggen.

Voor en nadelen

Materiaal	Stevig over grote afstand	Handig over water	Mooi design	Goed te onderhouden
Hout	Nee	Ja	Ja	Nee
Steen	Nee	Nee	Ja	Ja
Beton	Ja	Nee	Nee	Ja
Staal	Ja	Ja	Ja	Nee

Zoals te zien is, heeft staal de meeste voordelen. Daarom hebben wij voor dit materiaal gekozen voor een brug. Het enige nadeel is dat het onderhoud van de brug wat lastiger gaat worden. Het is echter om te bouwen wel het meest gunstig.

Gebruiksdoel

Het gebruiksdoel van onze brug is om mensen van de ene kant naar de andere kant en terug te vervoeren. De brug moet over water gebouwd worden en de brug moet natuurvriendelijk gebouwd worden, zodat de brug past bij het groene thema van de Floriade. Bovendien moet de brug een natuurvriendelijke sfeer uitstralen. Als laatste moet de brug de biodiversiteit stimuleren door de beide oevers te verbinden. De constructie vormt zowel letterlijk en figuurlijk een brug tussen de oevers voor de dieren. Aangezien we een brug maken voor de Floriade is het belangrijk dat het geen betonnen blok wordt. Het moet een beetje bij het thema passen, zodat het past in de omgeving.

Het aantal verwachte bezoekers van de Floriade 2022 is ongeveer 2 miljoen. We verwachten dat er veel mensen van de brug gebruik maken. De veiligheid van de mens (en de dieren) staat voorop, we moeten ervoor zorgen dat de brug het aantal bezoekers kan dragen. Het laatste wat we willen is dat de brug instort op een drukke dag. De brug moet daarom stevig zijn en niet te breed, want dan ontstaat de mogelijkheid dat de brug door het grote aantal gebruikers vergaat. Bovendien kan het grote aantal bezoekers ervoor zorgen dat de dieren niet meer de brug willen gebruiken. We moeten daarvoor maatregelen treffen, personeel die bij de brug gaat staan en borden waarop staat dat het stil moet zijn zouden goed kunnen helpen op de drukke dagen.



Brugtypen

Balkbrug

Een balkbrug heeft een eenvoudige constructie, het bestaat uit een of meer pijlers die ondersteund worden door een aanrakingspunt aan de weerszijden. Het is de oudste soort brug en het heeft een simpel ontwerp. Het is vooral geschikt om kleine afstanden te overbruggen, dus bijvoorbeeld een sloot. De balkbrug is verouderd, want de laatste grote balkbrug in Nederland werd in 1904 gebouwd. Omdat onze brug een redelijk grote afstand moet spannen, lijkt het erop dat de balkbrug geen geschikt design voor ons is.



Doorsnede over een balkbrug.



Doorsnede over een trogbrug.

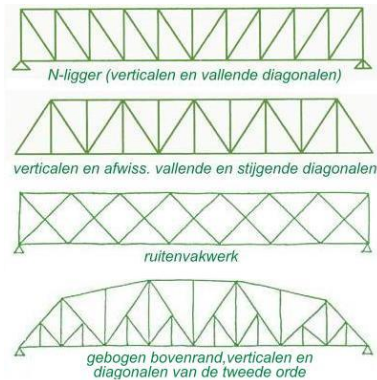
Boogbrug

De boogbrug is een van de meestal populaire brugtypen. De bochten in het design van deze brug spelen een grote rol voor de structurele sterkte van de brug. De krachten die op de brug werken namelijk niet recht naar beneden, zoals bij een rechte brug, maar worden overgebracht langs de boog naar de ondersteuningen aan elke eind. Dit maakt de boogbrug een solide ontwerp. Een stevige fundatie is wel belangrijk bij een boogbrug, want de spatkrachten hopen zich op bij de ondersteuningen.



Vakwerkbrug

De vakwerkbrug dankt zijn dragend vermogen aan een vakwerk. Een vakwerk bestaat uit driehoekige delen die de last van een punt over een groot gebied distribueren. Driehoeken zijn vormvast, en bieden de constructie daardoor de benodigde stevigheid. Er is in het gebied van verschillende ontwerpen van vakwerk veel geëxperimenteerd, er zijn daaruit verschillende soorten vakwerk ontworpen die passen bij specifieke bouwsituaties.



Vakwerkbruggen zijn ook goed voor het budget, want de materialen worden efficiënt gebruikt. Ze worden meestal gebruikt bij middelgrote overspanningen, dus dat past bij de brug die wij willen ontwerpen.



Cantileverbrug

De cantileverbrug is een brug die het principe van de Gerberligger toepast, maar dan in bruggenvorm. De Gerberligger is een op vier of meer [steunpunten](#) rustende ligger, waarin om het andere veld [scharnierende](#) verbindingen zijn aangebracht op zodanige manier dat een [stabiele](#) en [statisch bepaalde constructie](#) ontstaat. Het grootste voordeel van de cantileverbrug is dat het gebouwd kan worden zonder dat er tijdelijke ondersteuning zoals ondersteunende torens onder de brug nodig is. Het zijn ook stevige bruggen die vele zware vrachtwagens kunnen dragen.



Hangbrug

De hangbrug is een brug met twee pijlers waartussen een of meer dikke kabels tussen gespannen zijn. Een bekend voorbeeld van een hangbrug is de Golden Gate Bridge in San Francisco, zie de afbeelding hieronder. Dit type bruggen werd populair, omdat het grote afstanden kan overspannen, wat met andere bruggen toen niet mogelijk was. Het is ook een brug die meestal relatief goedkoop gebouwd kan worden, omdat je niks onder de brug hoeft te bouwen. Het is om die reden geschikt voor overspanningen over water. Een nadeel van de hangbrug is dat de brug heel stijf gebouwd moet worden, zodat de constructie bij hoge windsnelheden niet gaat trillen. Er is ook veel onderhoud nodig voor hangbruggen, ze moeten vrijwel continu geschilderd worden.



Voor en nadelen

Brugtype	Stevig over lange afstand	Handig over water
Balkbrug	Nee	Nee
Boogbrug	Ja	Ja
Vakwerkbrug	Ja	Ja
Cantillebrug	Ja	Ja
Hangbrug	Ja	Ja

Bij het type brug maakt het niet heel veel uit voor ons design. Er kunnen een heleboel verschillende soorten bruggen gemaakt worden voor zo'n grote afstand. Een balkbrug is de enige brug die niet handig zou zijn voor de situatie. Daarom hangt het compleet af van het design van de brug welke type brug wij gaan gebruiken. Een hangbrug, cantillebrug en vakwerkbrug beperken het design wel een beetje. Dit komt door de constructie die op de brug staat. Hierdoor kan er heel moeilijk iets boven worden geplaatst. Daarom lijkt ons het principe van een boogbrug het handigst.

Randvoorwaarden

De keuze van de soort brug hangt vooral af van de randvoorwaarden. Deze randvoorwaarden zijn:

- De overspanning en breedte van de brug;
- Verticaal en horizontaal alignement;
- Constructiehoogte;
- Soort belasting.

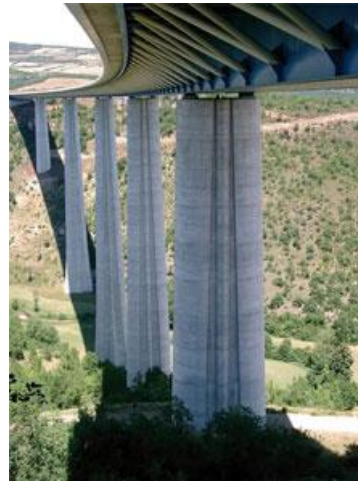
Door deze randvoorwaarden kun je gemakkelijker bepalen wat voor soort materiaal en welke constructie je wilt gebruiken.

Afmetingen

De grootte van de overspanning bepaald meestal wat voor soort brug er komt te staan. De overspanning betekent de afstand tussen de twee punten die de brug moet verbinden. Een grote overspanning heeft namelijk een ander soort brug nodig dan een kleine. Een brug van ongeveer 65 meter wordt meestal als prefab gemaakt. Dit houdt in dat de onderdelen van de brug van tevoren worden gemaakt. Zodra deze onderdelen af zijn, worden ze in elkaar geschoven. Voor een grote afstand gaat dit echter moeizamer. Daarom wordt met een afstand vanaf 100 meter een tuibrug gebruikt. De brug bestaat uit één of meerdere pijlers die aan het brugdek verbonden worden met kabels. Hiermee kunnen gigantische afstanden overbrugd worden. Onze brug moet ongeveer 100 meter overspannen.

Verder heeft de breedte van de brug ook veel invloed op het soort brug. Dit hangt samen met de overspanning. Bij een grote breedte en een kleine overspanning kan een prefab gebruikt worden. Echter gaat dit bij een grote overspanning erg moeilijk. Daarom worden deze bruggen ondersteunt door drukschoren. Dit zijn staven die helpen bij het in elkaar zetten van een prefab. Deze maken een stevig verbinding tussen het brugdek en de onderkant van de brug. Ze werken echter alleen in een bepaalde helling. De brug moet daardoor voldoende hoogte hebben. Daarom is de juiste constructiehoogte erg belangrijk. Drukschoren moeten alleen niet verward worden met pijlers. Pijlers verbinden de onderkant van de brug met de ondergrond, terwijl drukschoren de onderkant van de brug verbind met het brugdek. Het wordt gebruikt als het brugdek breder is als de onderkant. Dit is ook in de foto's hieronder te zien.

Voor onze brug is dit echter niet nodig. Voor zowel mensen als dieren hoeft de brug niet breder als tien meter te worden. Een brug voor mensen en dieren is meestal vijf tot zeven meter breed. Alleen als er auto's of andere vervoersmiddelen overheen moeten, zal de brug breder dan tien meter worden. Onze brug is alleen voor voetgangers en dieren.



Alignement

Het verticale en horizontale alignement zijn ook belangrijk voor de constructie van een brug. Dit kan gezien worden als een soort assenstelsel. Het horizontale alignement is de x-as van de weg. Het horizontale alignement is de route die de brug in de omgeving volgt. Hier wordt niet naar het hoogteverschil gekeken. Alleen het punt op de x-as. Het verticale alignement is de ligging van de x-as ten opzichte van de referentiehoogte. In Nederland is dat het NAP. Door deze methode te gebruiken kan je bepalen hoe stijl een brug of weg moet zijn.

Voor mensen moet een brug niet te steil worden. Mensen kunnen namelijk wat moeilijker een heuvel beklimmen dan dieren. Bij dieren kan de brug over dezelfde afstand dus hoger worden. Wat wel belangrijk is voor dieren is de ondergrond die de brug heeft. Dieren hebben namelijk een stevige ondergrond nodig.

Soort belasting

Als laatste is de soort belasting erg belangrijk. Een trein heeft een andere brug nodig dan een fietser. Daarom wordt daar ook op gelet. Voor treinen worden ligbruggen gebruikt. Dit zijn bruggen die bestaan uit horizontale balken. Hierdoor krijgt het treinspoor geen hoogteverschil. Omdat andere voertuigen minder last hebben van een hoogteverschil, maakt het daar minder uit. Daarom is het belangrijk dat er rekening wordt gehouden met de belasting die over de brug gaat.

Op onze brug komen alleen mensen en dieren. Een horizontale brug is dus niet per se nodig, zoals bij bruggen voor treinen. Echter mag de brug ook niet te stijl worden. Voor mensen is dit vooral belangrijk. Dieren kunnen een steiler oppervlak beklimmen.

Omstandigheden op de bouwplaats (bouwmethode)

De omstandigheden op de bouwplaats hebben vooral te maken met de kosten van de brug. Een hoge brug of een brug boven water zal al snel duurder worden dan een brug die tien meter boven de grond staat. Daarom wordt er per situatie beslist welke bouwmethode geschikt is. Boven water is een steigerconstructie bijvoorbeeld het handigst. De bodem is namelijk te slap om een zwaardere constructie te dragen.

Naast verschillende constructies zijn er ook verschillende methodes om een brug in elkaar te zetten. De prefab onderdelen kunnen bijvoorbeeld in elkaar worden gemonteerd. Een brug kan vanuit een steunpunt worden gebouwd. Ook kan de brug stukje bij beetje vooruitgeschoven worden. Soms gebeurt het zelfs dat de constructie in zijn geheel op zijn plek wordt gezet.

Er moet dus per situatie gekozen worden welke bouwmethodes geschikt zijn. Boven drukke wegen wordt prefab gebruikt. Voor lange en hoge viaducten wordt de schuifmethode gebruikt. Er wordt dus gekozen voor de goedkoopste, maar ook de makkelijkste optie.

Verder is het belangrijk dat het niet voor overlast zorgt. Het gaat hier vooral om overlast voor bestaande verkeersstromen. Dit zal echter bij onze brug minder relevant zijn. Er is namelijk nog geen verkeersstroom op deze locatie.

Referentieperiode

De referentieperiode is ook een factor waarmee je rekening moet houden. Het is een schatting van hoe lang de brug overeind zal staan. Daarmee wordt bepaald hoe stevig de brug moet zijn om tegen bijvoorbeeld sterke windvlagen tegen te houden die maar zelden voorkomen. De standaardreferentieperiode is 50 jaar. Wij denken dat onze brug daarbij past, want het is de bedoeling dat de brug gebruikt blijft worden, ook na de Floriade.

Welke dieren leven er op het Floriadeterrein?

Naast alle onderstaande benoemde dieren komen er natuurlijk veel meer dieren voor in en rond om de Floriade. Deze zijn niet apart genoemd, omdat ze óf minder zeldzaam zijn óf omdat ze eigenlijk overal in Nederland voorkomen.

Vliegdieren

De havik, er zijn rond het Floriade gebied aan aantal van deze vogels te vinden. Ze vestigen zich in bomen, waar ze dus een nestje bouwen. De havik is afhankelijk van kleine diertjes zoals muizen.

De (bonte) specht, heeft op bepaalde plekken op zijn lichaam rode veren, dit verschilt qua geslacht. De specht heeft niet veel moeite rondom de mens, maar heeft wel bomen nodig om insecten te kunnen vinden wat als bron voor voedsel dient.

Rond de Floriade komen ook meerdere soorten vleermuizen voor die daar een nestje hebben en op zoek zijn naar kleine insecten. Vleermuizen zijn nachtdieren en zijn dus eigenlijk alleen 's nachts actief. Dit is ook het moment dat ze jagen.

De aalscholver is een zwarte vogel die het liefst vis eet, hij kan wel 1 tot 3 meter diep het water in duiken om een vis te vangen, maar hij eet ook vaak schelpdieren en amfibieën.

Landdieren

De bever heeft op het Floriadeterrein zijn eigen burcht. Dit is een soort dam gemaakt van hout, waar ze met z'n allen mee bezig zijn. Ze eten voornamelijk planten die aan de rand van het water staan, maar ook planten die in het water staan.

De boomarter is een lang en slank beestje dat zich gemakkelijk en vlug door bomen kan bewegen. De boomarter eet dieren die redelijk van formaat zijn, denk bijvoorbeeld aan eekhoorns, maar dit is niet zijn voornaamste voedselbron want meestal eet hij gewoon wat hem 'voor-de-voet' komt.

Dieren zoals vossen of konijnen komen niet specifiek voor op het Floriadeterrein, maar zijn wel de dieren die redelijk veel voorkomen in de rest van Almere en Flevoland. Als we deze dieren ook op het Floriadeterrein kunnen krijgen is dat mooi meegenomen.

Waterdieren

De kleine modderkruiper, dit is een nogal kleine maar slanke soort vis van ongeveer 11 cm lang. Het diertje heeft zijn naam te danken doordat hij vaak onderwater onder modder ligt. Daarnaast is er ook nog de rivierdonderpad, de naam laat het misschien denken dat het een pad is, maar het is gewoon een vis. De vis heeft een afgeplatte kop, een grote bek en grote borstvinnen. De vis wordt ongeveer 13 cm lang.

Insecten

De sprinkhaan, is een klein of groot (kan verschillen) beestje die een redelijke afstand kan bespringen, dit in de hoogte maar ook in afstand

De krekel, is een beestje dat redelijk veel op een sprinkhaan lijkt maar is het niet. Omdat ze veel op elkaar lijken worden ze vaak als één gezien. Er is één ding wat een krekel geluid kan maken met zijn pootjes.

Reptielen

Ringslang, Dit is bruin gekleurde slang met zwarte stippen op zijn lichaam met een slanke kop. Bij zijn koppen komen ook een witte en een zwarte kleur voor. Naast deze slang komen ook bijvoorbeeld de kladde slang voor en de adder.

Zandhagedis, Heeft een hele bijzondere huid. Hij heeft een camouflage huid maar dan met hele kleine gespikkelde kleuren van bruin en groen. Zijn lichaam is zo'n 21 cm lang. Naast de zandhagedis zijn er bijvoorbeeld ook de muurhagedis en de levendbarende hagedis.

Hoe moet de brug onderhouden worden?

Bruggen zijn gemaakt om een lange tijd mee te gaan. Vooral in de Floriade waar duurzaamheid centraal staat, is het belangrijk dat een groene brug goed onderhouden wordt. De brug naar de Floriade zal voor de inwoners van Almere dienen als een teken van hun groene en duurzame mentaliteit. Dit is waarom het vraagstuk: Hoe onderhouden wij een groene brug, aan het hart van onze opdracht ligt.



Het onderhoud van de brug wordt geregeld door de gemeente Almere. De staat van de brug moet worden gecontroleerd doormiddel van een aantal verschillende type inspecties. Voor de veiligheid wordt er altijd met minimaal twee man geïnspecteerd.

- **Dagelijkse schouw**

Een inspecteur loopt regelmatig over de brug om te kijken of het verkeer vlot en veilig kan doorstromen. Als hij risico's ontdekt, meldt hij dit direct.

- **Toestandsinspectie**

Jaarlijks controleren inspecteurs de brugonderdelen die zelden gebruikt worden. Dit wordt gedaan om te kijken of alles nog werkt.

- **Visuele inspectie**

Eens in de zes jaar wordt de constructie van een brug uitgebreid geïnspecteerd. Het doel van deze inspectie is om te achterhalen wat de staat is van de verschillende onderdelen van een brug. Ook controleert de inspecteur of de brug nog zijn oorspronkelijke functie dient.

Op basis van de inspectierapporten krijgt de gemeente goed inzicht in de risico's per brug. Door een bijbehorend advies en budget weet de gemeente wanneer herstelacties of vervangingen plaats moeten vinden.

Conclusie

Uit de resultaten van onze verschillende onderzoeken hebben wij gekozen voor twee boogbruggen. Dat zijn twee bruggen waarbij een daarvan de andere brug overlapt in één punt. Dit is een handig concept omdat de mensen en dieren geen last van elkaar hebben. Er is dus rust tussen beide doelgroepen omdat ze gescheiden van elkaar zijn en de rust niet verstoord kan worden. Daarnaast hebben wij gekozen voor een overlapping tussen de beide bruggen, een interactiepunt. Wij vonden dat een goed idee omdat hierdoor de mensen de dieren kunnen aanschouwen en daardoor nog deels in contact komen met elkaar. De mensen en dieren kunnen elkaar zien door middel van een glazen plaat in de brug. Daarnaast hebben we voor de versteviging van de brug een vakwerkverbinding gekozen. Dat zijn de driehoekige vormen in de brug voor extra ondersteuning. Omdat het een driehoekige vorm is werken de krachten op elkaar, waardoor er een kracht is die omhoog werkt. Dat heeft dus een positief effect op de brug en daarom hebben wij de vakwerkverbinding gekozen.

Ook hebben wij verschillende keuzes afgewogen en bestudeerd wat de beste keuzes waren. Die hebben wij verwerkt in twee tabellen.

Voor en nadelen

Brugtype	Stevig over lange afstand	Handig over water
Balkbrug	Nee	Nee
Boogbrug	Ja	Ja
Vakwerkbrug	Ja	Ja
Cantillebrug	Ja	Ja
Hangbrug	Ja	Ja

Voor en nadelen

Materiaal	Stevig over grote afstand	Handig over water	Mooi design	Goed te onderhouden
Hout	Nee	Ja	Ja	Nee
Steen	Nee	Nee	Ja	Ja
Beton	Ja	Nee	Nee	Ja
Staal	Ja	Ja	Ja	Nee