



Bestuurlijke visie op bruggen

Waterschap Noorderzijvest

projectnummer 431213.02
definitief revisie 2.0
21 juni 2018

Bestuurlijke visie op bruggen

Waterschap Noorderzijlvest

projectnummer 431213.02

definitief revisie 2.0
21 juni 2018

Auteurs

Aale Boek
Sander Krook

Opdrachtgever

Waterschap Noorderzijlvest
Postbus 18
9700 AA Groningen

Colofon

Projectgroep bestaande uit

A. Boek (Antea Group)
S. Krook (Antea Group)
R. Beukema (Noorderzijlvest)
A. Dijkhuis (Noorderzijlvest)
L. Visser (Noorderzijlvest)

Tekstbijdragen

F van der Veen (Noorderzijlvest)
T. Ubbens (Noorderzijlvest)
R. Beukema (Noorderzijlvest)
L. Visser (Noorderzijlvest)

Vormgeving

Antea Group

datum vrijgave
21-06-2018

beschrijving revisie 2.0
definitief

goedkeuring
S. Krook

vrijgave
J. de Olde



Inhoudsopgave

Blz.

Belangrijke definities	5
1 Inleiding	6
1.1 Aanleiding	7
1.2 Doel	8
1.3 Leeswijzer	9
2 Visie op areaal	10
2.1 Wat hebben wij	10
2.2 Juridische context	15
2.3 Waar staan wij	16
2.3.1 Wijze van inspecteren	16
2.3.2 Algemene onderhoudsstaat	17
2.3.3 Constructieve veiligheid	20
2.4 Waar willen wij heen	21
2.4.1 Gewenste kwaliteitsniveau	21
2.4.2 Areaalreductie	21
3 Financiën	23
3.1 Beheeropgave voor de komende jaren	23
3.2 Vervangingsinvesteringen	27
3.3 Resumé meerjarenoverzicht 2018 – 2028 (exploitatie + vervanging)	30
4 Organisatie	31
4.1 Huidige situatie	31
4.2 Gewenste situatie	32
4.3 Voorstel voor organisatiewijziging	33
5 Conclusies en advies	34
5.1 Risico's en kanttelingen	34
5.2 Financiën	34

Bijlage 1 Areaalgegevens bruggen

Bijlage 2 Kostenramingen 2019 - 2028 & vervangingsplanning

Bijlage 3 Onderhoudsstatus bruggen

Bijlage 4 Organisatie capaciteit

Bijlage 5 Risico-beschouwing aardbevingen

Samenvatting

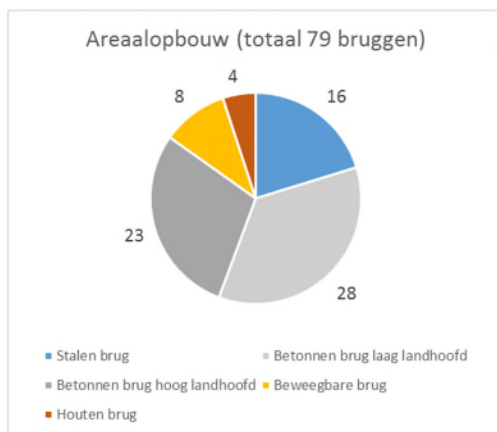
Voor u ligt de bestuurlijke visie op het beheer en onderhoud van kunstwerken. Als Waterschap Noorderzijlvest staan wij aan de lat voor duurzaam waterbeheer: veilig, voldoende en schoon water. Daarnaast beheren wij de bruggen in onze vaarwegen. Het hoofddoel hierbij is om een veilig gebruik van de bruggen te bewerkstelligen en veilige verkeersdoorstroming te waarborgen.

Huidige situatie

In de afgelopen jaren is er met succes een aantal bruggen overgedragen naar de gemeente Loppersum. Daarnaast is een aantal bruggen vervangen of gerenoveerd en in acceptabele toestand gebracht.

Areaalopbouw

Het areaal is als volgt opgebouwd:



Het areaal heeft een totale vervangingswaarde van circa € 31.300.000,-.

Er zijn 11 bruggen met een **monumentale status**:

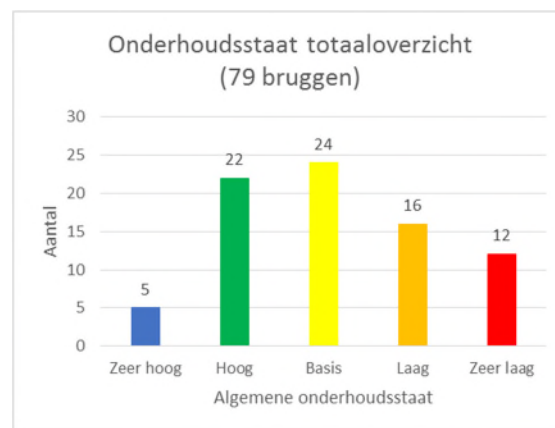
- Zuidema's klap
- Kommerzijl
- Henduurstil
- Kruisstedeklap
- Waarhuistil
- Kokersluistil
- Nieuwetil
- Bieuwketil
- Schaphalsterzijlbrug
- Menkeweesterloopbrug
- Steentil

Vijf van deze bruggen liggen in de **100 tons route**. Het totaal aan bruggen in deze door het RDW aangemerkte corridor voor extra zwaar verkeer betreft vijftien.

Van een groot deel van de bruggen is de constructieve veiligheid op dit moment voldoende bekend (ca. 90%).

Kwaliteit

De onderhoudsstaat is als volgt:



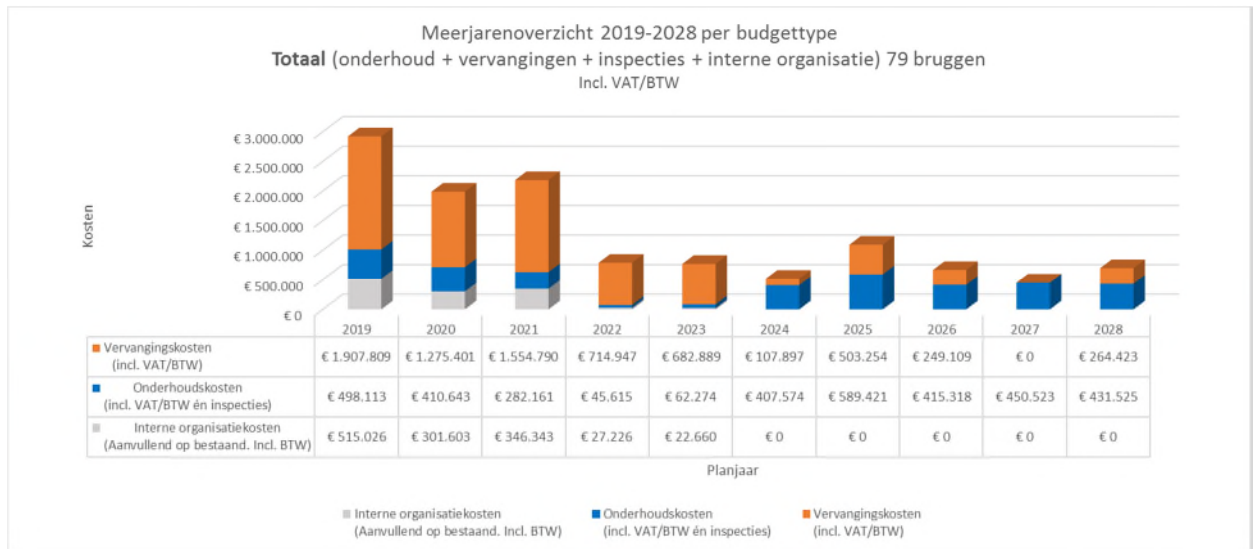
De kwaliteit is voor 56 bruggen beoordeeld op basis van diverse inspecties en onderzoeken uit 2015, 2016 en 2018. De kwaliteit van de overige 23 bruggen is afgeleid uit een visueel inspectierapport uit 2011.

Zestien bruggen hebben een *lage kwaliteit*. Hier is sprake van een afnemende veiligheid met een verhoogd risico op falen.

Twaalf bruggen hebben een *zeer lage kwaliteit*. Hier is sprake van een achterstand en een hoge mate van risico ten aanzien van functionaliteit en veiligheid.

Exploitatie (beheer en onderhoud) en vervangingsinvesteringen

Op basis van de huidige staat van het areaal en de beschikbare gegevens is een opgave voor de komende tien jaar berekend.



In het eerste jaar (2019) is er circa € 498.000 ingepland om achterstallig onderhoud uit te voeren. Daarnaast is in 2019 € 1.908.000 opgenomen om aantal bruggen volledig te vervangen/renoveren. Op basis van prioritering leidt dit de komende vijf jaar tot een gemiddeld meerjarenoverzicht voor exploitatie en vervangingen van € 1.490.000.

Er is een analyse gemaakt van de huidige interne (project) organisatie i.r.t. de aankomende inhaalslag in de onderhouds- en vervangingsopgave. Geconcludeerd is dat de huidige organisatie deze benodigde inhaalslag van achterstallig onderhoud en vervangingen in zijn huidige vorm qua capaciteit niet kan bolwerken. Er is daarom aanvullend budget opgenomen om de interne organisatie tijdelijk te versterken.

Kanttekening 1: aangezien het beschikbare budget in de komende vijf jaren niet toereikend is voor het noodzakelijk geadviseerde onderhoud van 2019 t/m 2023, is er voor gekozen om voor alle bruggen die in 2015, 2016 of 2018 niet zijn geïnspecteerd, géén onderhoud in te plannen in de jaren 2019 t/m 2023.

Kanttekening 2: hieruit vloeien risico's voort. Hoe langer de achterstand gehandhaafd blijft en onderhoud of vervangingen worden uitgesteld, des te groter worden de veiligheidsrisico's. Daarnaast leidt uitstel van maatregelen tot een duurdere maatregel in de jaren daaropvolgend, omdat de kwaliteit nog verder daalt.

Financiën en risico's

Planjaar	2019	2020	2021	2022	2023
Beschikbaar					
Exploitatie (beheer en onderhoud)	€ 130.000	€ 130.000	€ 130.000	€ 130.000	€ 130.000
Vervangingen	€ 1.400.000	€ 1.400.000	€ 1.400.000	€ 0	€ 0
Interne organisatie	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Totaal	€ 1.530.000	€ 1.530.000	€ 1.530.000	€ 130.000	€ 130.000
Gepland					
Exploitatie (beheer en onderhoud)	€ 498.113	€ 410.643	€ 282.161	€ 45.615	€ 62.274
Vervangingen	€ 1.907.809	€ 1.275.401	€ 1.554.790	€ 714.947	€ 682.889
Interne organisatie	€ 515.026	€ 301.603	€ 346.343	€ 27.226	€ 22.660
Totaal	€ 2.920.948	€ 1.987.647	€ 2.183.293	€ 787.788	€ 767.823
SALDO	€ -1.390.948	€ -457.647	€ -653.293	€ -657.788	€ -637.823

Binnen de huidige werkwijze werkt de hoogte van de budgetten incidentbestrijding in de hand. Dit is niet wenselijk en past niet binnen de principes van Asset Management. Met de uitvoering van de onderstaande adviezen willen wij:

- Veiligheid en functionaliteit garanderen;
- Financieel kunnen sturen op de onderhouds- en vervangingsopgave;
- Gestructureerd planmatig onderhoud uitvoeren;
- Preventief onderhoud uitvoeren om binnen de hele levenscyclus van het areaal tot effectievere resultaten te komen. Beter bekend als 'Life Cycle Costs' (LCC);
- Besparingen op de lange termijn realiseren door toepassen van Asset Management en reductie van het areaal.

De insteek blijft overdracht, tot dan blijft adequaat beheer en onderhoud nodig.

Het handhaven van de huidige situatie, waarbij bij gelijkblijvende budgetten de constructieve veiligheid verder achteruit gaat, leidt tot toename van achterstallig onderhoud, een groeiend aantal (as-)lastbeperkingen, omleidingsroutes en een verhoogde kans op maatschappelijke onrust doordat regio's niet goed bereikbaar zijn. Dit heeft invloed op het imago van het waterschap en kan leiden tot claims.

Advies

Met inachtneming van de reeds beschikbare middelen voor onderhoud, en de investeringsbudgetten die in de perspectiefnota zijn meegenomen, adviseren wij dekking te zoeken voor de niet-begrote kosten voor onderhoud en vervangingen.

Geadviseerd wordt voor de jaren 2019 t/m 2023 extra budget vrij te maken om de interne (project) organisatie tijdelijk te versterken, om de piek in achterstallig onderhoud en vervangingen weg te werken.

Wij conformeren ons aan de basisuitspraak van het bestuur en de stellingname vanuit de beleidsnotitie Water en Ruimte uit 2013 om te allen tijde overdracht van areaal te overwegen, los van de staat van een kunstwerk.

Belangrijke definities

In dit document worden begrippen gehanteerd, waarbij het belangrijk is de juiste betekenis te weten voor het begrip van de context van de boodschap. In de onderstaande lijst zijn de definitief opgenomen.

Brug: zorgt voor een verbinding tussen twee oevers. Meestal ligt een brug over het water: een sloot, een kanaal, gracht, rivier, meer of zee, maar er kunnen ook bruggen zijn die lopen over ravijnen, steden of wegen.

Brug in de zin van de Wet herverdeling wegenbeheer: 'Een civieltechnisch bouwwerk dat een weg door middel van een overspanning met daarop de wegverharding of het wegdek leidt over een weg of een oppervlaktewater'.

Weg: (binnen de bebouwde kom ook straat genoemd) is een smalle strook die is aangelegd over land of op een kunstmatige structuur (bijvoorbeeld een dijk of een brug), en die, meestal door middel van wegverharding, geschikt is gemaakt voor wegverkeer.

Onder wegen worden in de wegennet mede verstaan:

- I. voetpaden, rijwielpaden, jaagpaden, dreven, molenwegen, kerkwegen en andere verkeersbanen voor beperkt gebruik;
- II. Bruggen.

Wegen in de zin van de Wegenwet: 'verkeersbanen die een functie vervullen ten behoeve van het afwickelen van het openbare verkeer en die derhalve naar hun aard of functie een grote, onbepaalde publieksgroep dienen'.

Asset Management: gecoördineerde activiteit van een organisatie om waarde te realiseren uit activa. Het is een set van procedures en tools voor het optimaliseren van de prestaties van fysieke bedrijfsmiddelen gedurende de gehele levenscyclus.

Asset management voegt twee belangrijke fases toe aan het traditionele onderhoudsmanagement. Bij asset management zijn kosten, prestaties en risico's al voor de ontwerpfase van de installatie een belangrijk gegeven. Voor er wordt gestart met het ontwerp of aankoop van de installatie, wordt onderzocht wat de mogelijke effecten zijn op de directe en indirecte kosten gedurende de gehele levensduur van de installatie. Bij asset management wordt zelfs verder gekeken dan de gebruiksfase. In de totale kosten wordt rekening gehouden met de kosten en risico's voor het ontmantelen van de installatie nadat deze de economische of technische levensduur heeft bereikt.

Overdracht: het overgaan van het eigendom (en daarmee het beheer en onderhoud) van een object van de ene partij naar de andere partij.

Omvormen: het vervangen van een object door een andersoortig object, met als gevolg dat de functie verandert (bijvoorbeeld van een brug naar een duiker)

Amoveren: het verwijderen van een object, met als gevolg dat de functie daarmee verdwijnt.

PGA-waarde: Afkorting voor 'Peak Ground Acceleration' ofwel de maximum versnelling van de grond tijdens een aardbeving.

LCC: Afkorting voor 'Life Cycle Costs'. Hierbij wordt naast de aanlegkosten van een brug ook gekeken naar alle kosten welke gedurende de levensduur benodigd zijn voor het beheer- en onderhoud.

TCO: Afkorting voor 'Total Cost of Ownership'. Hierbij wordt naast de aanleg en het beheer- en onderhoud van een brug ook gekeken naar de uiteindelijke sloop van de brug. Ook wel 'Cradle to Cradle' genoemd.

VAT: Afkorting voor 'Vorbereiding Administratie en Toezicht'. Hiermee worden de kosten bedoeld welke gemoeid zijn met het opstellen van de ontwerpen (berekeningen en tekeningen), de bestekvoorbereiding, de aanbestedingsprocedure en gedurende de realisatiefase het voeren van de directie en het houden van toezicht.

1 Inleiding

Het Waterschap Noorderzijlvest staat aan de lat voor duurzaam waterbeheer: veilig, voldoende en schoon water. Dit leidt tot drie hoofdtaken:

Waterveiligheid

Beschermen van land tegen overstromingen door het bouwen en onderhouden van dijken en kades.

Voldoende water

Water in en uit gebieden pompen met behulp van gemalen om droogte en hoog waterpeil tegen te gaan.

Schoon water

Schoonmaken van het water dat burgers en bedrijven gebruikt hebben. Dit schoongemaakte water wordt weer terug de natuur in gebracht.



Daarnaast beheert het waterschap de *vaarwegen*. De bruggen in deze vaarwegen vergen beheer en onderhoud om een veilige doorstroming van verkeer te waarborgen. Ook het vervangen van bruggen maakt onderdeel uit van de verantwoordelijkheid van het Waterschap.

Beheertaak

Conform de Wegenwet is een brug onderdeel van de weg. In beginsel is de wegbeheerder ook de brugbeheerder. Formeel is het Waterschap Noorderzijlvest geen wegbeheerder, maar neemt als eigenaar van de brug wel verkeersbesluiten.

Beheer en onderhoud van een brug is daarmee geen taak voor het waterschap, met uitzondering van het wegdeel op de brug (brugdek). Dit leidt tot het streven om het bruggenareaal te reduceren.

Overdracht kan niet voor alle bruggen gerealiseerd worden. Dit geldt voornamelijk voor (monumentale) landbouwbruggen en bruggen die deel uitmaken van een groter complex, zoals de Cleveringsluizen. In § 4.3 wordt uitvoerig ingegaan op de uitgangspunten van overdracht van bruggen.

1.1 Aanleiding

Wat hebben we al gedaan

In het kader van de bestuurlijke afspraak is er in de afgelopen jaren (vanaf 2014) een aantal bruggen overgedragen naar de gemeente Loppersum. Hiermee is het areaal gereduceerd naar 79 bruggen. Daarnaast zijn een aantal bruggen gerenoveerd en teruggebracht naar een acceptabele technische staat.

Een aantal bruggen maken onderdeel uit van een complex en zijn als zodanig niet meegenomen in de scope van deze rapportage. De beheerkosten worden gedekt met een ander budget.

Consequenties onvoldoende onderhoud

Het niet tijdig beheren of vervangen van bruggen leidt tot onveilige situaties of tot een beperking in de doorstroming door stremming of (as-)lastbeperking. Het uitstellen van onderhoudsmaatregelen, bijvoorbeeld door onvoldoende budget, leidt uiteindelijk tot het moeten toepassen van een zwaardere, dus duurdere maatregel om de brug weer op een acceptabel niveau te krijgen. Dat er in voldoende mate onderhoud moet plaatsvinden is vastgelegd in de wetgeving rondom wegen (wegwet) en het burgerlijk wetboek.

Onveilige situaties kunnen leiden tot schadeclaims of letsel. Dit heeft invloed op het imago van het Waterschap. Het instellen van een (as-)lastbeperking heeft impact op het gebruik en de functionaliteit van de brug. Dergelijke situaties moeten zoveel als mogelijk worden voorkomen, omdat deze kunnen leiden tot bestuurlijke discussies tussen gemeente en waterschap.

Om een zekere kwaliteit te garanderen, moeten de bruggen in voldoende mate worden onderhouden en tijdig worden vervangen bij einde levensduur. Een afgewogen visie op beheer en onderhoud, waarbij inzicht is in de mate van kwaliteit, afgestemd op de benodigde onderhoudsmaatregelen, kosten en risico's, is dan ook onontbeerlijk.

Inzicht in de technische staat van bruggen

In het cyclische beheerproces is niet alleen het vastleggen van de gewenste kwaliteit een belangrijk onderdeel, maar ook het meten van de technische onderhoudsstaat. De resultaten vormen onontbeerlijke informatie voor de strategiekeuzes ten aanzien van beheer en onderhoud en voor de planning en begroting van de volgende jaren, en de vertaling hiervan binnen de stappen in het beheerproces.

Noorderzijlvest heeft 79 bruggen in beheer en onderhoud. Het onderhoud en de vervanging van bruggen vergt een planmatige aanpak met een lange termijn visie, om de benodigde beheer- en vervangingsbudgetten op tijd te kunnen reserveren en veilig te stellen en om inzicht te krijgen in de vervangingspieken in relatie tot de aanlegjaren en de technische onderhoudsstaat van het areaal.

Bruggen met het hoogste risico

In 2015 is er specifiek onderzoek gedaan naar een aantal bruggen in het kader van de voortgang van het renovatieprogramma bruggen en de acties die in gang zijn gezet om de veiligheid van bruggen te verbeteren.

In december 2015 is de volgende kernboodschap met een AB-voorstel gebracht:

'Het tempo van vernieuwen en renoveren van bruggen is te laag om het juiste veiligheidsniveau (o.a. de geldende 'aslast') te kunnen waarborgen, waarbij de versnelde technische achteruitgang de situatie extra urgent maakt. Een van de oorzaken van de versnelling is, dat een groot deel van onze bruggen reeds meer dan 100 jaar oud is. Op enig moment is preventief en correctief onderhoud niet meer toereikend en moet een brug vervangen worden. Daarbij is het huidige onderhoudsbudget van € 100.000,- onvoldoende om de bruggen voldoende te kunnen onderhouden.'

De resultaten uit het onderzoek uit 2015 vragen om een weloverwogen strategie voor onderhoud. Op diverse bruggen is op basis van de onderzoeksresultaten inmiddels een (as-lastbeperking geadviseerd, als gevolg van de huidige onderhoudsstaat. Voor die bruggen geldt een urgente noodzaak spoedig beheermaatregelen uit te voeren om de beperking op te heffen.

In de jaren 2016 en 2018 is een flinke slag gemaakt met het inzichtelijk krijgen van de constructieve veiligheid van het areaal op basis van inspecties en onderzoeken. Daarnaast is een meerjaren onderhoudsplanning opgesteld om de bruggen weer op een goed onderhoudsniveau te krijgen. Deze gegevens zijn ook voor het inzicht bij het opstellen van de meerjarenraming in dit rapport aangewend.

De bruggen die niet onderzocht zijn in deze periode zijn voor het opstellen van dit rapport globaal beoordeeld op basis van beschikbare gegevens uit eerdere inspecties.

In hoofdstuk 2 is een beschrijving van het areaal opgenomen. In dit hoofdstuk wordt inzicht gegeven in specifieke aantallen met betrekking tot inzicht in constructies en de status van de bruggen.

Het is duidelijk dat het huidige budget van € 130.000 ontoereikend is voor adequaat beheer en onderhoud en het tijdig vervangen van bruggen. Dit vraagt om een strategie die balans brengt tussen de gewenste onderhoudsstaat en de beschikbaar te stellen middelen. Inzicht in de opgave voor de komende jaren is hierbij het uitgangspunt. Ook het afstoten/reduceren (overdragen, amoveren of omvormen) van areaal is een optie die onderzocht is.

1.2 Doel

Waterschap Noorderzijlvest wil de onderhouds- en vervangingsopgave scherpstellen en afstemmen op de huidige onderhoudsstaat (dit is een belangrijk principe van Asset Management). Hiermee worden handvatten verkregen om het beheer en onderhoud van de bruggen te borgen. Dit is nodig om veilig gebruik en bereikbaarheid in stand te houden.

Met deze bestuurlijke visie wordt gestuurd op het behalen van het hoofddoel van Noorderzijlvest: **veilige en functionele bruggen (conform de principes van Asset Management) voor de omgeving.**

Deze opgave resulteert in drie subdoelen:

*Er is een **urgentie** om **direct onderhouds- en vervangingsmaatregelen** uit te voeren op specifieke delen van het areaal, voortvloeiende uit de uitgevoerde onderzoeken. Een goed onderhouden brug is makkelijker over te dragen en zorgt voor een levensduurverlenging, dit scheelt op de lange termijn geld.*

*Uit de resultaten volgt een **onderhoudsopgave op de langere termijn**. In dit rapport wordt een onderbouwing van de benodigde beheer- en onderhoudsbudgetten gegeven op basis van wettelijke vastgestelde eisen, eenheidsprijzen en de (zover bekend) technische onderhoudsstaat.*

***Nieuwe bruggen** worden conform de principes van Asset Management aangelegd en onderhouden, met functionaliteit en veiligheid als hoofddoel. Dit resulteert in zo laag mogelijke Life Cycle Costs (LCC) en Total Cost of Ownership (TCO).*

*Om **areaalvermindering** te realiseren is een standpunt nodig voor een **overdrachtsstrategie** van (het eigendom en onderhoud van) bruggen. Overdracht kan plaatsvinden naar bijvoorbeeld gemeenten of particulieren.*

*Dit subdoel sluit aan op de basisuitspraak van het bestuur om te allen tijde de mogelijkheden voor overdracht te onderzoeken. Daarnaast sluit dit aan op de stelling in de **beleidsnotitie Water & Ruimte (2013)** om het beheer van kunstwerken uit te ruilen met het beheer van watergangen, waar dat nu door gemeenten plaatsvindt. Het uitgangspunt is om in een zo kort mogelijke tijd zoveel mogelijk bruggen over te dragen met zo weinig mogelijk geld. Het is niet realistisch dat alle bruggen op korte termijn met gesloten portemonnee kunnen worden overgedragen. Onderhoud en vervanging van de bruggen blijft daarmee noodzaak.*

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een algemene omschrijving van het bruggen areaal gegeven. Daarna wordt nader ingegaan op de juridische context bij het beheer en onderhoud van bruggen en op de huidige kwaliteit van het areaal aan de hand van de inspecties uit 2011 en de specifieke onderzoeken uit 2016 en 2018 naar de kwaliteit van de bruggen.

In hoofdstuk drie wordt het huidige beschikbare budget en het meerjaren onderhoudsprogramma inzichtelijk gemaakt. In dit hoofdstuk wordt specifiek ingegaan op de vervangingsopgave. In hoofdstuk 4 wordt de organisatie rondom het beheer en onderhoud van bruggen belicht. Tot slot worden in hoofdstuk 5 een aantal conclusies getrokken, gekoppeld aan een risicoparagraaf. Deze conclusies leiden vervolgens tot een aantal adviezen.

2 Visie op areaal

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op:

- §2.1 Wat hebben wij;
(het areaalvolume dat beheert wordt door het waterschap);
- §2.2 Juridische context;
(binnen welke wetgeving dat plaatsvindt);
- §2.3 Waar staan wij;
(wat de huidige stand van zaken is in relatie tot de kwaliteit van het areaal);
- §2.4 Waar willen wij heen;
(welke richting nodig is om het areaal te reduceren en/of adequaat te onderhouden).

2.1 Wat hebben wij

Het Waterschap Noorderzijlvest beheert 79 bruggen. De totale kapitaalswaarde van deze bruggen betreft circa € 31.300.000,-.

Kunstwerktype

Het areaal is als volgt opgebouwd naar type constructie. In bijlage 1 is een uitgebreide areaaltabel opgenomen.

KW Type	Aantal	Theoretische levensduur
Betonnen (aan)brug/viaduct	51	80 – 100 jaar
Beweegbare brug	8	60 jaar
Houten brug	4	40 jaar
Stalen brug	16	60 jaar
<i>Totaal</i>	<i>79</i>	

Op de volgende pagina staan alle 79 bruggen op een overzichtskaart van Groningen weergegeven.

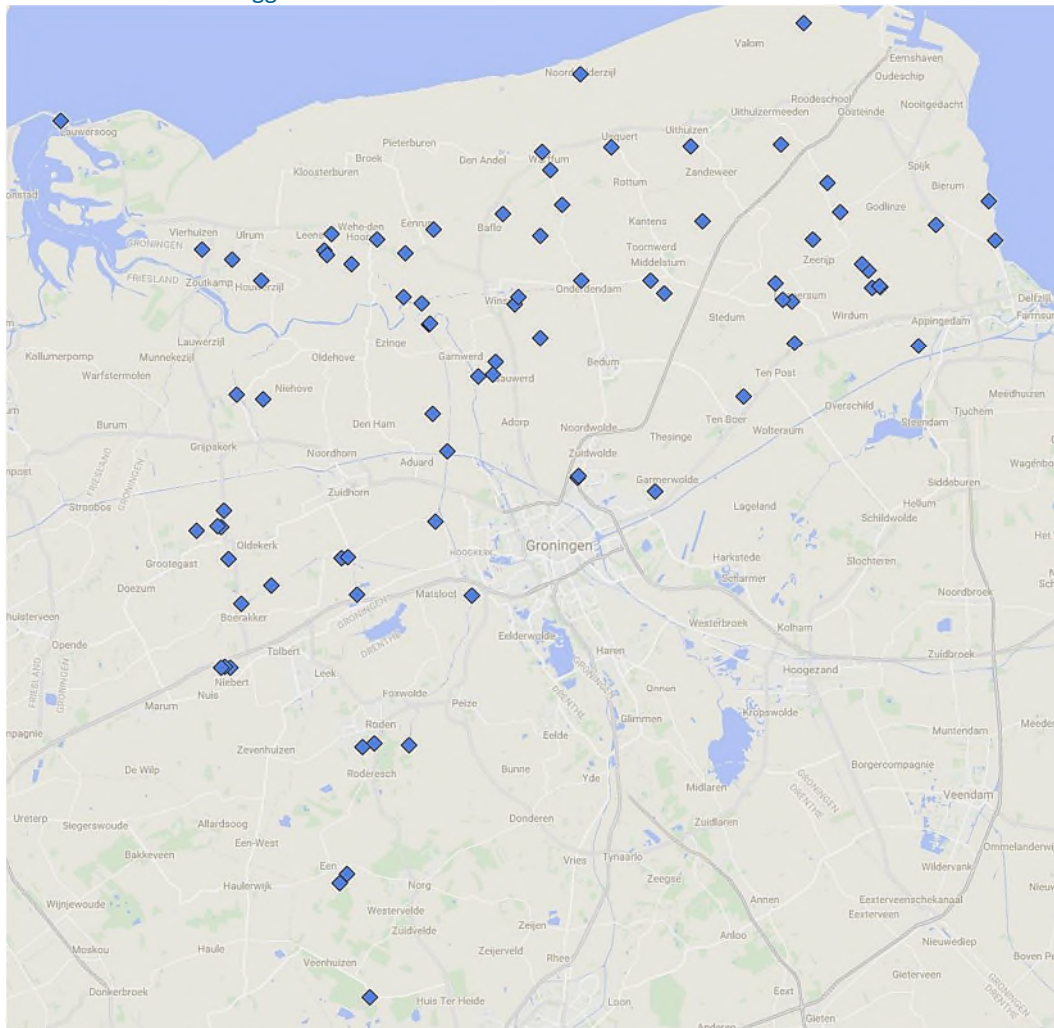
Monumentale bruggen

Elf van de 79 bruggen zijn aangemerkt als zijnde ‘monumentaal’. Vanuit cultuurhistorische belang is het een optie deze bruggen in stand te houden en niet over te dragen, omdat zij een belangrijke rol spelen in de geschiedenis van het waterschap. Om de bruggen in gelijke status te behouden is duur. Daarom wordt bij elke brug de afweging gemaakt, welk type beheer het meeste bijdraagt aan levensuur en veiligheid in relatie tot de monumentale status.

Deze bruggen vertegenwoordigen een specifieke cultuurhistorische waarde:

- Zuidema’s klap
- Henduurstil
- Kruisstedeklap
- Waarhuistil
- Kokersluistil
- Nieuwetil
- Schaphalsterzijlbrug
- Menkeweersterloopbrug
- Kommerzijl
- Steentil
- Bieuwketil

Overzichtskarta 79 bruggen:



100 tons route

Vijftien van de 79 bruggen liggen in de 100 tons route, waarvan vijf een monumentale status kennen. Deze bruggen zijn formeel door de Rijksdienst voor het Wegverkeer (RDW) aangemerkt en vormen een corridor voor extra zwaar verkeer. De Digitale Wegenkaart Ontheffingen (DWO) van het RDW is geraadpleegd (bron: <http://dwo.rdw.nl>). Er is onderzocht welke wegen van alle wegbeheerders toegestaan zijn voor voertuigen met een verkeersbelasting tot 100 ton. Bruggen die in de desbetreffende wegen liggen moeten aan zwaardere normeringen voldoen dan wegen die hier niet aan liggen.

Bruggen met een hogere verkeersbelasting (tot 100 ton), waarvan de constructieve draagkracht niet bekend is, hebben een verhoogd risicoprofiel. Uitval van bruggen in deze route heeft grote impact op de bereikbaarheid en de omgeving. Zie bijlage 1.

Resumé

In de onderstaande tabel is de status weergegeven:

Status	Aantal
Monumentaal én 100 tons route	5
Alleen 100 tons route	10
Alleen monumentaal	6
<u>Geen bijzondere status</u>	<u>58</u>
<i>Totaal</i>	<i>79</i>

Aanvullend op deze 79 bruggen heeft het Waterschap Noorderzijlvest nog enkele bruggen in eigendom welke zijn uitgesloten bij deze bestuurlijke visie. Bijvoorbeeld doordat een brug onderdeel uitmaakt van een complex (gemalen of sluizen) welke voor rekening van dat complex komt. Bruggen die zijn uitgesloten zijn onder andere:

- KBR-5488 → Onderdeel complex Den Deel, te Loppersum;
- KBR-5479 → Keerbrug te Tynaarlo;
- KBR-5481 → Keerbrug te gemeente Noorderveld;
- KBR-5180 → Keerbrug te gemeente Noorderveld;
- KBR-0506 → Keerbrug Jarrens 1 te gemeente Noorderveld;
- KBR-1002 → Keerbrug Jarrens 2 te gemeente Noorderveld;
- KBR-0860 → Vegterwijkbrug, is onderdeel stuw (Noorderveld);
- KBR-0672 → Onderhoudsbrug Vierhuizerstuw, is onderdeel stuw (gemeente Delfzijl);
- KBR-0482 → Is onderdeel van gemaal de Waterwolf;
- KBR-0483 → Is onderdeel van gemaal de Waterwolf;
- KBR-0909 → Piepke, brug is eigendom van de stichting Kluften en Waarden.

Aardbevingsgevoelige bruggen

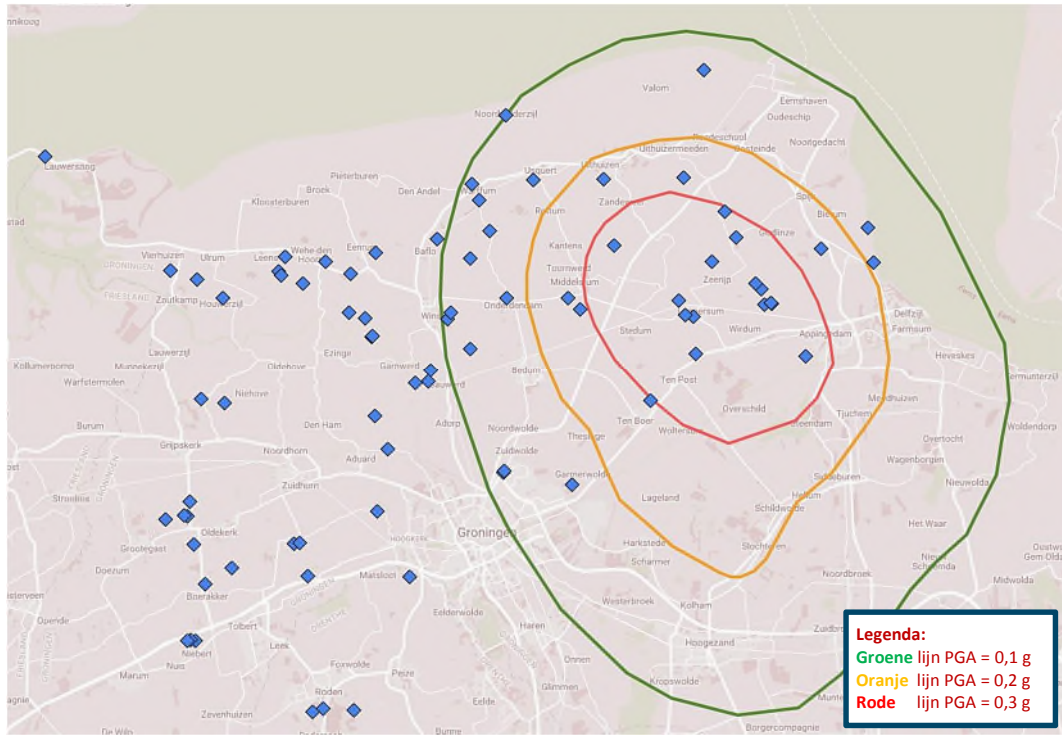
Voor alle bruggen is een risicobeoordeling uitgevoerd ten aanzien van aardbeving. Hierbij gaat het om de kwetsbaarheid van de brug voor functieverlies als gevolg van een aardbeving.

Om de kwetsbaarheid van de brug aan te tonen en daarmee het risico dat de brug zijn functie verliest bij een aardbeving, is de volgende benadering gehanteerd:



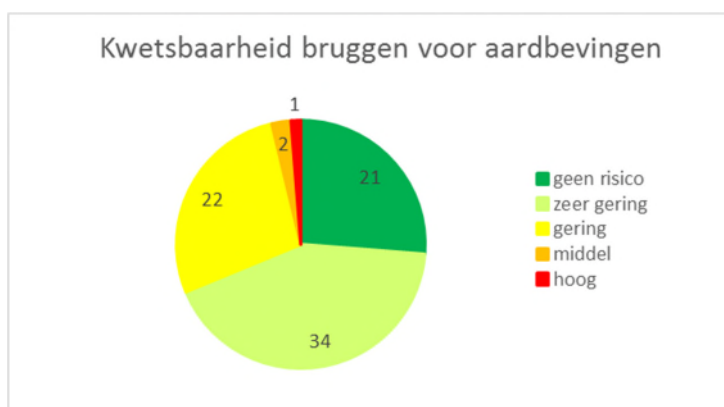
In bijlage 5 is de volledige risico beschouwing opgenomen van de aardbevingen.

Onderstaande afbeelding geeft een overzicht van de ligging van de bruggen binnen het invloedsgebied aardbevingen in Groningen.



Het merendeel (60%) van de bruggen valt buiten het gebied waar een kans bestaat dat eens in de 475 jaar een aardbeving optreedt met een PGA waarde > 0,1 g. Voor deze bruggen geldt dat het risico zeer gering is.

Voor de overige bruggen binnen het risicogebied blijkt eveneens dat het risico voor de meeste bruggen gering is en geen maatregelen benodigd zijn.



Slechts vijf bruggen hebben extra aandacht nodig. Hiervoor worden aanvullende maatregelen aanbevolen.

De betreffende bruggen zijn in de tabel op de volgende pagina samengevat met de benodigde maatregel.

Objectcode	Naam brug	Bouwjaar	Uitkomst kwetsbaarheid	Maatregelen
KBR15	Oudetil	1890/ 1995	middel	Brug monitoren bij aardbevingen met een op locatie van de brug gemeten PGA waarde groter dan 0,15 g. Controleren of er geen schades zijn aangetroffen bij het landhoofd van de brug.
KBR189	Muderdraai	1987	gering - met aandachtspunt	Brug monitoren bij aardbevingen met een op locatie van de brug gemeten PGA waarde groter dan 0,1 g. Controleren of brug nog beweegbaar is.
KBR57	Boerdamsterdraai	2009	gering - met aandachtspunt	Brug monitoren bij aardbevingen met een op locatie van de brug gemeten PGA waarde groter dan 0,1 g. Controleren of brug nog beweegbaar is.
KBR55	Dijkshornerklap	1985	Bovenbouw: hoog Onderbouw: gering - met aandachtspunt	Brug monitoren bij aardbevingen met een op locatie van de brug gemeten PGA waarde groter dan 0,1 g. Controleren of brug nog beweegbaar is en of er geen schade is aan de bovenbouw. Voor bovenbouw kan preventief beoordeeld worden of er inderdaad sprake is van een verhoogde risico.
KBR0050	Kruisstedeklap	1866	Bovenbouw: hoog Onderbouw: gering	Brug monitoren bij aardbevingen met een op locatie van de brug gemeten PGA waarde groter dan 0,1 g. Controleren of brug nog beweegbaar is en of er geen schade is aan de bovenbouw. Bij restauratie dient er rekening gehouden te worden met aardbeving.

Voor verdere informatie omtrent de gehanteerde werkwijze voor het beoordelen van de aardbevingsrisico's en aanpak van de beheersmaatregelen wordt verwezen naar paragraaf 5.4 van het rapport 'beoordelen constructieve veiligheid, 35 bruggen Noorderzijlvest' versie 2.0 d.d. 29 mei 2018.

2.2 Juridische context

Duikers, bruggen en viaducten in wegen worden geacht één geheel te vormen met die wegen. Het eigendom, het beheer en het onderhoud ligt bij de eigenaar van de weg. De noodzaak tot onderhoud, vernieuwing inbegrepen, wordt gezien als een gevolg van het gebruik van de weg. Het waterschap is verantwoordelijk voor het in stand houden van een goede doorstroming. Dit uitgangspunt sluit aan bij de landelijke opvatting en komt overeen met de Wet herverdeling Wegenbeheer (1992).

Probleemstelling

In het verleden is voor bruggen in Rijks of provinciale wegen al wel de slag gemaakt om deze onder te brengen bij de wegbeheerder. Voor bruggen in gemeentelijke wegen heeft een dergelijke exercitie nog niet plaatsgevonden. Deze situatie wekt onduidelijkheid in de hand waardoor het beheer en onderhoud van deze bruggen niet altijd op doelmatige en efficiënte wijze plaatsvindt.

De **Wet herverdeling wegenbeheer (1992 - artikel 6 lid 1)** geeft het volgende aan:

Wanneer bruggen gelegen zijn in een weg, welke een onderliggende weg of watergang kruist van een andere beheerder, wordt in principe een hiërarchisch model gehanteerd waarbij de hoogste overheidsinstantie in de basis beheerder is/wordt van de brug:

- *Het Rijk*
- *De provincie*
- *De gemeente*
- *Het waterschap*
- *Private instanties (agrarische bedrijven)*

Dit betekent dat bruggen in eigendom van een waterschap, waarbij een gemeentelijke weg over een watergang van het waterschap gaat, in principe eigendom behoort te zijn van de gemeente.

Aanpak

Het waterschap wil in gesprek met de wegbeheerder over de bruggen die niet tot haar eigendom zouden moeten behoren of bruggen waarvan de eigendomssituatie onduidelijk is. Overdracht dient vervolgens geformaliseerd te worden. Deze formalisering van overdracht van eigendom, beheer en onderhoud geschiedt op basis van gangbare methodes, maar mag niet tot onredelijke gevolgen leiden.

Met andere woorden, er vindt compensatie plaats bij overdracht van een brug. Het besluit 'bijdragen waterstaatswerken' geeft hier houvast. Met betrekking tot kosten voor:

- personeel
- jaarlijkse onderhoudskosten
- niet-jaarlijkse onderhoudskosten (vervangingen)

In de praktijk betekent dit dat het waterschap met de wegbeheerder in overleg gaat om de overdracht te formaliseren en vast te leggen. Dit moet leiden tot het vestigen van een zakelijk recht voor wegbeheerder over de watergang van het waterschap. Hiermee worden verantwoordelijkheden vastgelegd en onduidelijkheden voor nu en in de toekomst voorkomen. Er dient een juridisch document opgesteld te worden om overdracht van bruggen formeel vast te leggen conform 'wet herverdeling wegenbeheer' – artikel 3 lid 2). Conform artikel 5 lid 4 moet overdracht bijvoorbeeld gemeld worden bij Provinciale Staten.

Het Waterschap is bij wet verantwoordelijk voor het beheer van de openbare wegen (tevens van toepassing op civieltechnische kunstwerken gelegen in openbare wegen). Deze wettelijke zorgplicht is o.a. vastgelegd in de *wegenwet*.

De **Wegenwet** (1930 - Artikel 15) geeft het volgende aan:

1. *Het Rijk, de provincie, de gemeente en het waterschap is verplicht een weg te onderhouden, wanneer dat bestemd is tot een openbare weg.*
2. *Het Rijk, de provincie, de gemeente en het waterschap is verplicht een weg (inclusief bijbehorende duiker) te onderhouden, wanneer zij een openbare weg gedurende tien achtereenvolgende jaren heeft onderhouden, ook al was bij de aanvang van die tien jaren de weg nog niet openbaar.*
3. *Tot het onderhoud van een weg als in het eerste en het tweede lid bedoeld, behoort mede het onderhoud van de bijbehorende berm of bermsloot, echter slechts voor zover het onderhoud van de berm of de bermsloot een bijdrage levert aan de instandhouding en de bruikbaarheid van de weg en voor zover het onderhoud niet, uit welke hoofde ook, tot de verplichting van anderen behoort.*

Voor de juridische context bij mogelijke overdracht geeft het besluit bijdragen waterstaatswerken handvatten. Dit besluit betreft overdracht van Rijkswaterstaat naar o.a. provincies. De samenstelling van de afkoopsom zou toepasbaar kunnen zijn voor overdracht van waterschap objecten.

Besluit bijdragen waterstaatswerken (geldig vanaf 1992)

Artikel 2 Voorwaarden om voor een bijdrage in aanmerking te komen

1. *Voor een bijdrage komt in aanmerking de nieuwe beheerder van een waterstaatswerk dat een of meer functies ten algemene nutte heeft.*

Artikel 5 Samenstelling van de bijdrage

De bijdrage bestaat uit de volgende bestanddelen:

- a. een vergoeding voor de vaste jaarlijkse kosten van het personeel;*
- b. een vergoeding voor de gemiddelde jaarlijkse onderhoudskosten;*
- c. een voor een periode van 30 jaren vanaf het tijdstip van overdracht benodigd bedrag voor de niet-jaarlijkse onderhoudskosten. Bij voornoemde kosten wordt nog een onderscheid gemaakt naar fluctuaties van minder of meer dan vijf jaar.*

2.3 Waar staan wij

In deze paragraaf is een weergave op hoofdlijnen gegeven van de resultaten van de uitgevoerde inspecties op het areaal. Deze resultaten worden gebruikt om het meerjaren onderhoudsprogramma vorm te geven vanuit een visie over een langere periode, met de urgentie van nu.

Voor een uitgebreide technische weergave van de resultaten wordt verwezen naar de achterliggende inspectierapportages.

2.3.1 Wijze van inspecteren

Beoordeling constructieve veiligheid 56 bruggen (2015, 2016 en 2018, door Antea Group):

De 56 bruggen zijn allen constructief beoordeeld. Afhankelijk van het type brug en het gebruik ervan bestaat een verschil in de aanpak van de constructieve beoordeling.

Voor de constructieve beoordeling wordt onderscheid gemaakt in de volgende twee beoordelingen:

1. Risicobeoordeling – risico gestuurde constructieve beoordeling aan de hand van inspectie. Draagvermogen van de brug wordt niet bepaald.
2. Constructieve analyse (herberekening) – Naast de inspectie wordt de brug constructief beschouwd door de capaciteit van de constructie te bepalen op basis van normen en onderzoeksgegevens. Op basis van de capaciteit wordt bepaald welke verkeersbelasting toegestaan is op de brug.

Voor een uitgebreide omschrijving van de aanpak wordt verwezen naar de achterliggende inspectierapportages:

- 2015: Memo 'Inspectie en constructieve advisering brug Oosterwijtwerdertil' versie 1.0 d.d. 9 november 2015.
- 2016: Rapport 'Beoordeling constructieve veiligheid, 24 bruggen Noorderzijlvest' versie 1.0 d.d. 25 maart 2016.
- 2018: Rapport 'Beoordeling constructieve veiligheid, 35 bruggen Noorderzijlvest' versie 2.0 d.d. 29 mei 2018.

In bovenstaande onderzoeken zijn enkele bruggen twee keer onderzocht als gevolg van uitgevoerd vervolg onderzoek. Het totaal aantal onderzochte bruggen komt daardoor uit op 56 stuks.

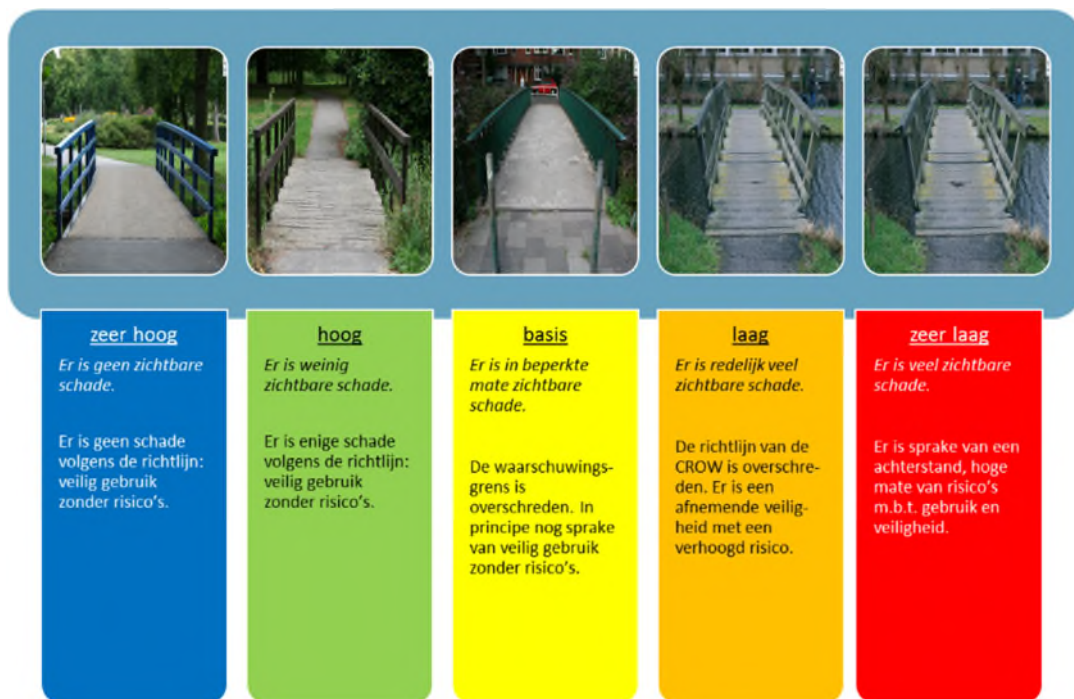
Inspecties resterende 23 bruggen (2011, door Grontmij):

Grontmij heeft een visuele inspectie uitgevoerd. De resultaten van de inspecties zijn door het Waterschap Noorderzijlvest ter beschikking gesteld en door Antea Group voor waar aangenomen voor de resterende 23 bruggen.

2.3.2 Algemene onderhoudsstaat

In deze paragraaf wordt per onderzoek categorie een algemeen oordeel gegeven over de onderhoudstoestand van de bruggen. Bij dit algemene oordeel wordt gesproken in kwaliteitstyperingen, welke op de volgende pagina worden toegelicht. In § 2.4.1 wordt gesproken over een gewenste kwaliteit 'basis'.

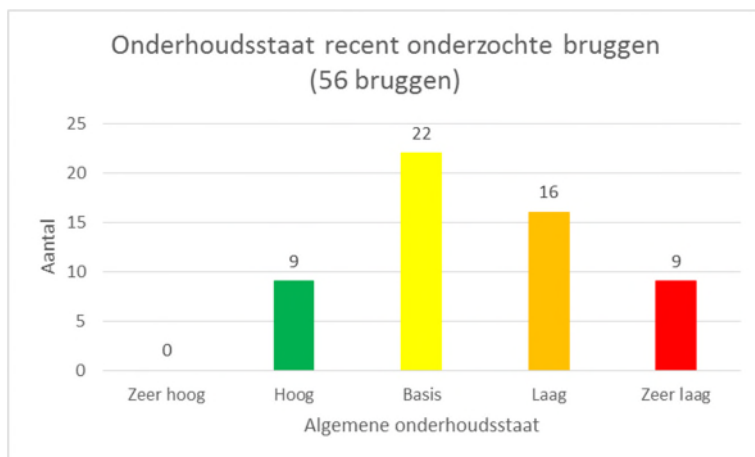
Iedere kwaliteitstypering kent in meer of mindere mate risico's, al naar het gelang van de intensiteit van het gebruik. Bij een zeer hoog tot hoog niveau is er geen sprake van risico's die kunnen optreden bij het gebruik van de bruggen. Bij een basisniveau zijn de risico's hanteerbaar. Bij een laag tot zeer laag niveau is er een verhoogde kans op het optreden van risicovolle situaties.



Uitgevoerd onderzoek 56 bruggen

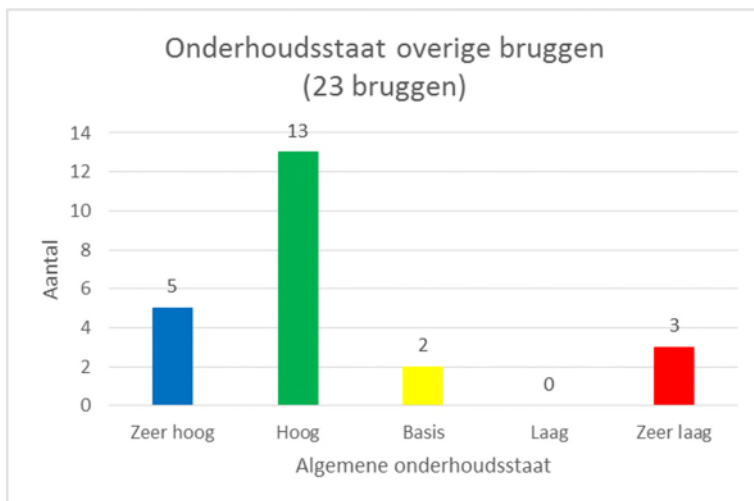
Op basis van de uitgevoerde inspecties kan gesteld worden dat de 56 bruggen over het algemeen voldoen aan een hoog tot zeer laag kwaliteitsniveau.

In de onderstaande grafiek wordt een totaalbeeld gepresenteerd van de 56 onderzochte bruggen, op basis van de kwaliteitstypering zeer hoog tot en met zeer laag.



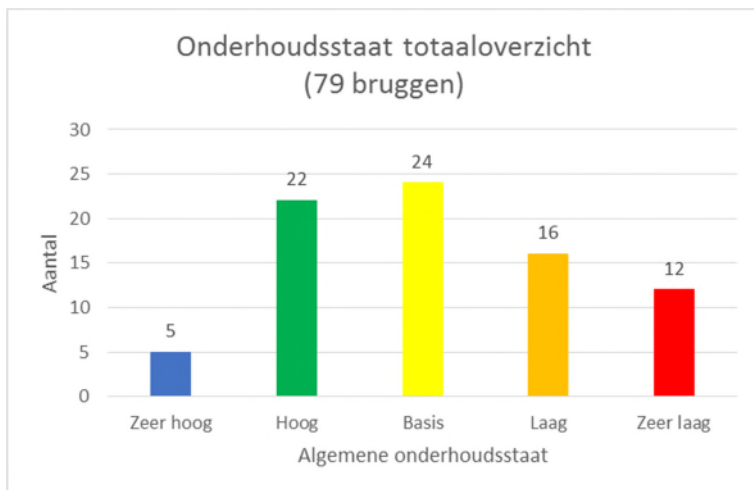
Onderhoudsstaat overige 23 bruggen

In de onderstaande grafiek wordt de onderhoudsstaat van de overige 23 bruggen gepresenteerd, op basis van de kwaliteitstypering zeer hoog tot en met zeer laag. De kwaliteit is bepaald op basis van de visuele inspectie van Grontmij in 2011.



Totaalbeeld op hoofdlijnen van 79 bruggen

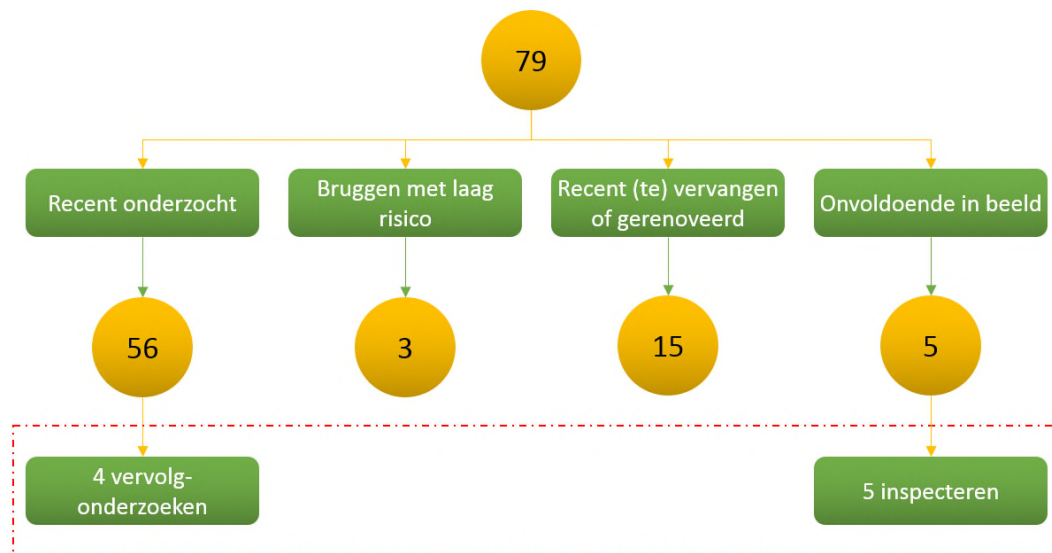
Uit beide onderzoeken is een kwaliteitsbeeld van de huidige onderhoudsstaat gedestilleerd. In bijlage 1 is een overzichtstabel opgenomen met de beknopte conclusies per brug. In de onderstaande grafiek wordt een totaalbeeld gepresenteerd.



28 bruggen krijgen een huidige kwaliteitstypering van laag tot zeer laag mee. Dit betreft circa 35% van het totale areaal.

2.3.3 Constructieve veiligheid

Noorderzijlvest heeft 79 bruggen in beheer en onderhoud. Van een groot deel van de bruggen is de constructieve veiligheid op dit moment voldoende bekend.



56 bruggen zijn reeds beoordeeld op de constructieve veiligheid. Hierbij zijn de bruggen met het hoogste risicoprofiel beoordeeld¹. Bij **52** van deze 56 kunstwerken zijn de constructieve risico's duidelijk in beeld gebracht en de eventueel (noodzakelijk) geachte vervolgstappen vastgesteld.

Voor **4** van de 56 onderzochte kunstwerken geldt echter dat hiervan onvoldoende gegevens beschikbaar zijn/waren om een gedegen constructieve beschouwing uit te voeren.

Tevens zijn er **vijftien** bruggen die recent zijn vervangen/gerenoveerd of op zeer korte termijn vervangen/gerenoveerd worden (o.a. Leermenstertil, Molentil, Westerwijtwerderdraai). **drie** van deze bruggen (Zuidema's klap, Kruisstedeklap en Trijntje Hartmanstil) zijn meegenomen in de 56 onderzochte bruggen. Het is niet zinvol om deze bruggen constructief te onderzoeken, omdat ze komende jaren worden vervangen.

Ook zijn er **drie** bruggen waarvan het constructieve risico op voorhand als laag wordt ingeschat. Dit zijn bijvoorbeeld bruggen in afgelegen regio's welke enkel door voetgangers worden gebruikt (Oosterwijtwerderhoogvonder, Sterrebosvonder en Beusemerbat).

Voor de resterende **vijf** bruggen wordt geadviseerd alsnog een inspectie uit te (laten) voeren.

Geadviseerd wordt de constructieve veiligheid van de vijf bruggen waar nog geen inzicht in is, te (laten) inspecteren en de geadviseerde vervolgonderzoeken aan de vier bruggen uit te voeren.

Resumé

Totaal areaal bruggen:	79 bruggen
Voldoende in beeld (2015 + 2016 + 2018):	51 bruggen
Recent (te) vervangen of gerenoveerd:	15 bruggen
Bruggen met laag risico:	3 bruggen -
Resterend:	9 bruggen

¹ Zie hiervoor ook de informatieve management notitie van 2 december 2015, opgesteld door M. van der Meer van het Waterschap Noorderzijlvest.

2.4 Waar willen wij heen

2.4.1 Gewenste kwaliteitsniveau

Om het noodzakelijke onderhoud te bepalen zijn twee zaken van belang:

- a) wetgeving inzake onderhoud van kunstwerken (zie §2.2);
- b) het gewenste kwaliteitsniveau voor Waterschap Noorderzijlvest.

Ten aanzien van het gewenste kwaliteitsniveau en de technische duurzaamheid zijn de onderstaande uitgangspunten aangehouden:

Bij de bepaling van het benodigde onderhoud aan de kunstwerken zijn de volgende zaken beoordeeld:

- Het kunstwerk voldoet aan de minimale eisen voor veiligheid², zowel constructief als in gebruik.
- Het kunstwerk voldoet minimaal aan het kwaliteitsniveau basis. Bij een basisniveau zijn de risico's hanteerbaar. Veiligheid is de basisdoelstelling van het onderhoud. Het gaat hierbij om zorgdragen voor voldoende onderhoud, reparaties van schades en het voorkomen en oplossen van storingen en calamiteiten. De (constructieve) veiligheid is daarbij een randvoorwaarde. De beheerder beïnvloedt deze situatie o.a. door de keuze van de onderhoudsmaatregel, de frequentie en het toe te passen materiaal.
- De maatregelen die noodzakelijk zijn om de kunstwerken zo lang mogelijk in stand te houden tegen zo laag mogelijke lifecycle kosten (dit sluit aan bij een basisniveau).

Prioritering van onderhoudsmaatregelen/vervangingen vindt plaats op de categorieën:

- bruggen met huidige (as-)lastbeperkingen;
- bruggen in het 'renovatieprogramma bruggen';
- bruggen in stedelijk gebied;
- bruggen in landelijk gebied;
- bruggen op particulier/openbaar terrein.

Vervanging van bruggen had tot op heden geen directe prioriteit. Als de veiligheid dusdanig in het geding is dat er geen andere oplossing is, wordt zo mogelijk een blijvende (as-)last beperking opgelegd.

2.4.2 Areaalreductie

Het reduceren van areaal leidt op lange termijn tot een verlaging van kosten. Om het areaal te verminderen zijn er twee mogelijkheden:

- Overdracht;
- Omvormen / amoveren.

Overdracht versus behouden

Wij conformeren ons aan de basisuitspraak van het bestuur en de stellingname vanuit de beleidsnotitie Water en Ruimte uit 2013 om te allen tijde overdracht van areaal te overwegen, los van de staat van een kunstwerk.

² De beoordeling voor de veiligheid dient plaats te vinden op basis van visuele inspectie. Indien er tijdens de visuele inspectie schadebeelden worden geconstateerd die mogelijk een relatie hebben met de constructieve veiligheid wordt er geadviseerd aanvullende onderzoeken uit te voeren zoals bijvoorbeeld een herberekening.

De overweging voor overdracht wordt gemaakt, rekening houdende met het volgende:

- De brug maakt onderdeel uit van een complex dat in eigendom het waterschap is. Te denken valt aan bijvoorbeeld een gemaal, zoals de Waterwolf;
- De brug is van cultuurhistorische waarde (en/of heeft een monumentale status) voor de omgeving en het Waterschap Noorderzijlvest. Daarbij kan het bepalen van deze waarde meespelen: herkenbaarheid, zeldzaamheid, kunsthistorische-, architectonische-, stedenbouwkundige- en ensemblewaarden;
- De ligging in het landschap of als onderdeel van een compositie maakt dat de brug een uniek karakter heeft;
- De brug heeft een functie uitsluitend voor het waterschap. Te denken valt aan keerbruggen voor het beheer en onderhoud van watergangen;
- Als het beheer en onderhoud van een brug onderdeel uitmaakt van een bodemdalingsgemaal (b.v. gemaal Stad en Lande) en door de NAM wordt vergoed;
- Wegen op een waterkering die in beheer is bij het waterschap blijven van het waterschap (zie 'Wet herverdeling wegenbeheer' artikel 4, lid 6) (b.v. de R.J. Cleveringsluizen).

Er zijn verschillende methoden voor overdracht, om de beheerkosten op langere termijn zeker te stellen. Er is dan sprake van een afkoopsom. In Nederland is het gangbaar dat deze wordt bepaald op basis van de methode **Brokx nat**.

Omvormen / amoveren

Omvorming /amoveren van areaal behoort tot de optie om het areaal te reduceren. Het betreft hier geheel verwijderen van een object, of omvorming naar bijvoorbeeld een duiker. Dit heeft een positief effect op de beheerkosten.

Bij toekomstige vervanging of grootschalige renovaties wordt deze afweging meegenomen. Hierbij wordt gekeken naar de functie van recreatievaart, om problemen zoals in het Helwerdermaar te voorkomen.

3 Financiën

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op met meerjarig onderhoudsprogramma (exploitatie: beheer en onderhoud) en het meerjarig investeringsprogramma (vervangingen) voor de komende tien jaar. De uitgangpunten bij de berekeningen zijn opgenomen in bijlage 2.

Exploitatie (beheer en onderhoud)

Er is jaarlijks een bedrag van € 130.000 beschikbaar voor beheer en onderhoud. De vuistregel is dat circa 1% van de kapitaalswaarde (€ 31.300.000,-) jaarlijks wordt ingezet voor beheer en onderhoud. De berekeningen in dit document tonen een gemiddelde budgetbehoefte voor beheer en onderhoud van € 350.000. Voor de jaren daarna volgt een voorstel (zie § 3.2).

In 2015 is in het managementteam de onderstaande boodschap besproken:

'Het tempo van vernieuwen en renoveren van bruggen is te laag om het juiste veiligheidsniveau (o.a. de geldende 'aslast') te kunnen waarborgen, waarbij de versnelde technische achteruitgang de situatie extra urgent maakt. Een van de oorzaken van de versnelling is, dat een groot deel van onze bruggen reeds meer dan 100 jaar oud is. Op enig moment is preventief en correctief onderhoud niet meer toereikend en moet een brug vervangen worden. Daarbij is het huidige onderhoudsbudget van € 100.000,- onvoldoende om de bruggen voldoende te kunnen onderhouden.'

Deze boodschap onderschrijft de conclusie die getrokken moet worden uit de volgende paragrafen: conform de principes van Asset Management is het huidige budget niet toereikend voor adequaat beheer en onderhoud.

Vervangingsinvesteringen

Vervangingskredieten kunnen in het jaar voorafgaand aan het vervangingsjaar separaat worden aangevraagd. Hiervoor wordt een meerjaren investeringsprogramma opgenomen (§3.2).

In de perspectiefnota is voor de komende jaren (tot en met 2021) dekking opgenomen voor het uitvoeren van vervangingen met een hoge prioriteit, op basis van de afwegingscriteria opgenomen in §2.4.1

Jaar	Bedrag
2018	€ 1.400.000
2019	€ 1.400.000
2020	€ 1.400.000
2021	€ 1.400.000

3.1 Beheeropgave voor de komende jaren

Op basis van de aangeleverde input door Noorderzijlvest en ervaringscijfers van Antea Group (eenheidsprijzen) is er voor de periode 2019 – 2028 een meerjaren onderhoudsprogramma opgesteld. Hieruit volgen de jaarlijkse benodigde budgetten voor onderhoud voor de komende vijf jaar. Gelet op de piek na deze vijf jaar wordt tevens inzicht gegeven in de kosten voor beheer en onderhoud voor de komende tien jaar.

In verband met de realiseerbaarheid in relatie tot de personele capaciteit binnen de organisatie en de hoogte van het huidige beschikbare onderhoudsbudget is er op dit moment een noodzaak om deze achterstand uit te smeren over meerdere jaren. Hieruit vloeien risico's voort. Hoe langer de achterstand gehandhaafd blijft, des te groter worden de veiligheidsrisico's. Daarnaast leidt

uitstel van maatregelen tot een duurdere maatregel in de jaren daaropvolgend, omdat de kwaliteit nog verder daalt. Dit leidt eveneens per direct tot afsluiting van een aantal bruggen voor de komende vijf jaar. Dit heeft consequenties voor de bereikbaarheid en toegankelijkheid.

Totaaloverzicht (79 bruggen)

In onderstaande overzicht zijn de Voorbereiding Administratie en Toezicht (VAT) en BTW kosten separaat gepresenteerd. Vervangingen worden inzichtelijk gemaakt in § 3.2.

Kunstwerk type:	Meerjarenoverzicht Totaal (79 bruggen)					Totaal:
	2019	2020	2021	2022	2023	
Stalen brug	€ 32.316	€ 62.991	€ 45.612	€ 4.175	€ 22.656	€ 167.750
Betonnen brug laag landhoofd	€ 135.188	€ 37.229	€ 0	€ 0	€ 8.782	€ 181.198
Betonnen brug hoog landhoofd	€ 105.125	€ 0	€ 148.626	€ 10.373	€ 0	€ 264.124
Beweegbare brug	€ 21.392	€ 171.607	€ 1.898	€ 1.898	€ 12.177	€ 208.971
Houten brug	€ 20.948	€ 949	€ 0	€ 15.503	€ 0	€ 37.399
Subtotaal Excl. VAT:	€ 314.969	€ 272.775	€ 196.136	€ 31.948	€ 43.615	€ 859.443
VAT:	€ 56.694	€ 49.099	€ 35.305	€ 5.751	€ 7.851	€ 154.700
Totaal incl. VAT:	€ 371.663	€ 321.874	€ 231.441	€ 37.698	€ 51.466	€ 1.014.143
BTW:	€ 78.049	€ 67.594	€ 48.603	€ 7.917	€ 10.808	€ 212.970
Totaal incl. BTW:	€ 449.713	€ 389.468	€ 280.044	€ 45.615	€ 62.274	€ 1.227.113

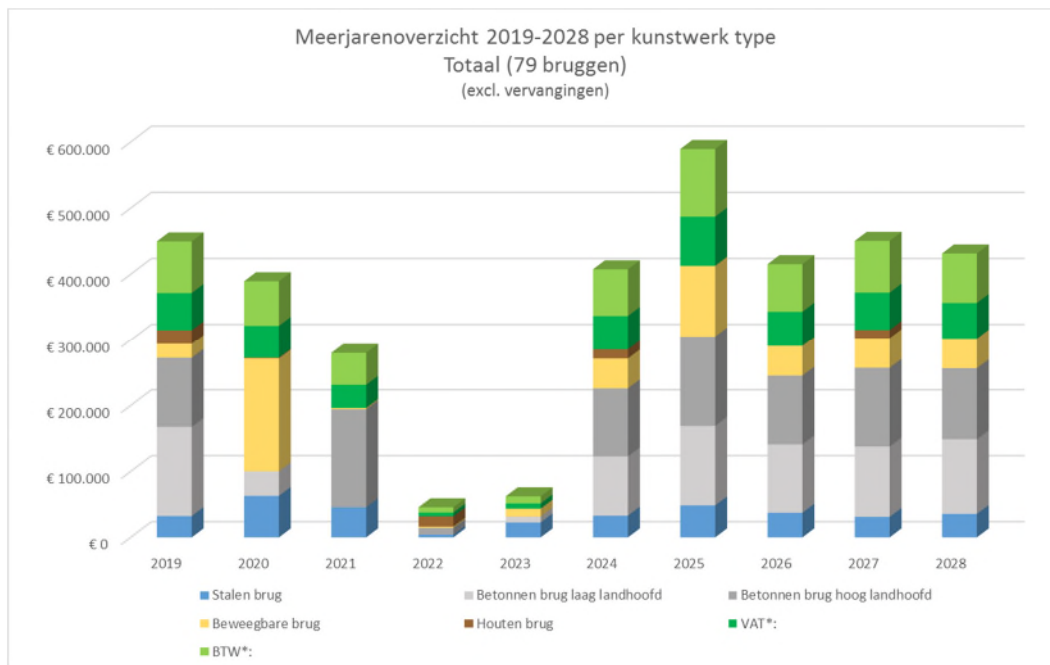
Aangezien het beschikbare budget in de komende vijf jaren niet toereikend is voor het noodzakelijk geadviseerde onderhoud van 2019 t/m 2023, is er voor gekozen om voor alle bruggen die in 2015, 2016 of 2018 niet zijn geïnspecteerd, géén onderhoud in te plannen in de jaren 2019 t/m 2023.

Omdat de gemiddelde onderhoudsbehoefte per brug per jaar echter niet verandert, zijn deze vooruitgeschoven kosten uitgesmeerd over de jaren 2024 t/m 2028. Waardoor de totale onderhoudskosten voor de periode 2019 t/m 2028 gelijk zijn gebleven.

In de eerste vijf jaar is het gemiddeld jaarlijkse bedrag: € 245.000. Dit bedrag wordt ingezet voor onderhoud en herstel van uitsluitend de 56 recent onderzochte bruggen.

Het onderhoud en herstel van de overige bruggen wordt vanaf 2024 begroot. Vanaf 2024 stijgt het benodigde jaarlijkse bedrag aanzienlijk naar € 460.000. Na 2028 zakt het jaarlijks benodigde bedrag weer naar een gemiddelde van € 350.000. Gemiddeld is er de komende tien jaar een jaarlijks bedrag benodigd van € 350.000 (inclusief VAT en BTW).

In de onderstaande grafiek worden deze resultaten voor de komende tien jaar grafisch gepresenteerd.



In de komende vijf jaar staan de volgende bruggen gepland voor onderhoud:

Planjaar:	Kunstwerknaam:	Totale kosten (incl. VAT & BTW)
2019	Aa brug	€ 11.740
	Bieuwketil	€ 30.208
	Boerakkertil	€ 22.713
	Brug nr 1	€ 11.179
	Brug nr 2	€ 17.529
	Diddingehuisterjuk	€ 6.902
	Douwenstertil	€ 16.978
	Hontil	€ 53.447
	Juistertil loppersum	€ 31.207
	Keerbrug Roden	€ 9.144
	Klaas Doornboschbrug	€ 20.766
	Koningstil	€ 17.700
	Lantingbrug	€ 2.258
	Oldenkloostertil	€ 16.256
	Oudetil	€ 27.625
	Proostertil	€ 18.784
	Roggemadraai	€ 27.835
	Schouwerzijlsteril	€ 19.656
	Steegmansbrug	€ 22.622
	Torringa's til	€ 33.414
	Wereldtil	€ 16.216
	Zesde wijk vonder	€ 3.793
	Hutvonder	€ 2.529
	Hamerswegbrug	€ 6.502
	Subtotaal:	€ 447.003

Planjaar:	Kunstwerknaam:	Totale kosten (incl. VAT & BTW)
2020	Dijkshornerklap	€ 2.294
	Dojestil	€ 35.545
	Lutjebuurstertil	€ 1.355
	Muderdraai	€ 242.726
	Scholtenstil	€ 41.713
	Storkstertil	€ 17.610
	Uiterdijkstil	€ 48.225
	Subtotaal:	€ 389.468
2021	Kokersluistil Aduarderzijl	€ 65.125
	Waarhuistil Aduarderzijl	€ 38.937
	Cleveringsluizen brug	€ 172.390
	Subtotaal:	€ 276.453
2022	Eendrachtbrug	€ 5.960
	Kleinwierumerbrug	€ 22.135
	Zielhoestil	€ 14.811
	Subtotaal:	€ 42.905
2023	Zuidema's klap	€ 14.678
	Diddingehuisterjuk	€ 32.348
	Boerakkertil	€ 9.031
	Wereldtil	€ 3.508
	Subtotaal:	€ 59.565

Er zitten er kleine verschillen in de totale bedragen per jaar vanuit bovenstaande tabel en de eerder weergegeven totaalbedragen per jaar. Dit komt doordat bruggen met gepland onderhoud van < € 1.000,- niet in bovenstaande tabel zijn opgenomen.

Dit overzicht is indicatief. Bij voortschrijdend inzicht kunnen er wijzigingen in prioritering optreden.

3.2 Vervangingsinvesteringen

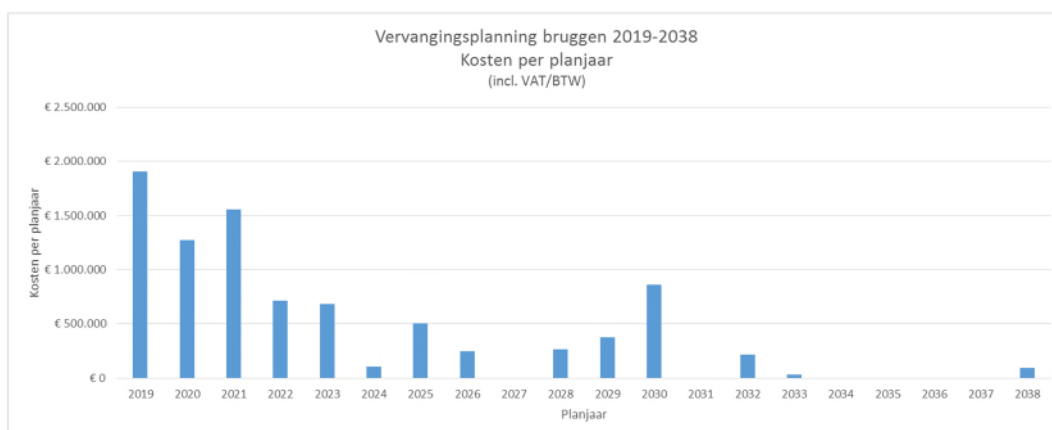
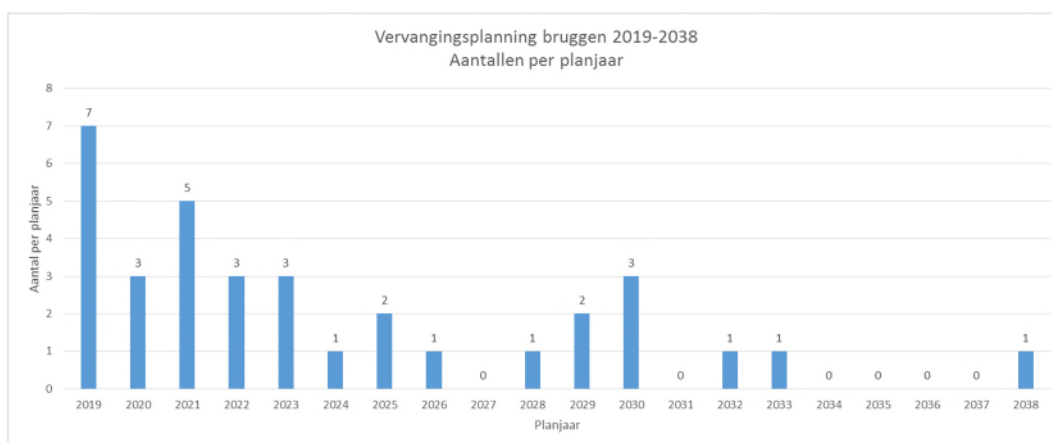
Op basis van de aanlegjaren en de meest actuele onderhoudsstaat zijn op basis van een cyclische benadering de vervangingspieken voor de langere termijn bepaald. De reeds gebudgetteerde vervangingen (o.a. Kruisstedeklap, Zuidemaklap en Trijntje Hartmanstil) zijn in de overzichten verwerkt.

Op basis van de huidige inzichten en de maatregelen ten behoeve van renovatie, die in de afgelopen jaren zijn uitgevoerd, ontstaat de onderstaande indicatieve kijkrichting ten aanzien van de benodigde vervangingsinvesteringen.

In verband met de realiseerbaarheid in relatie tot de personele capaciteit binnen de organisatie en de hoogte van het huidige beschikbare investeringsbudget is er op dit moment een noodzaak om deze achterstand uit te smeren over meerdere jaren. Hieruit vloeien risico's voort. Hoe langer de achterstand gehandhaafd blijft, des te groter worden de veiligheidsrisico's. Daarnaast leidt uitstel van vervanging tot directe afsluiting van een aantal bruggen voor de komende vijf jaar. Dit heeft consequenties voor de bereikbaarheid en toegankelijkheid.

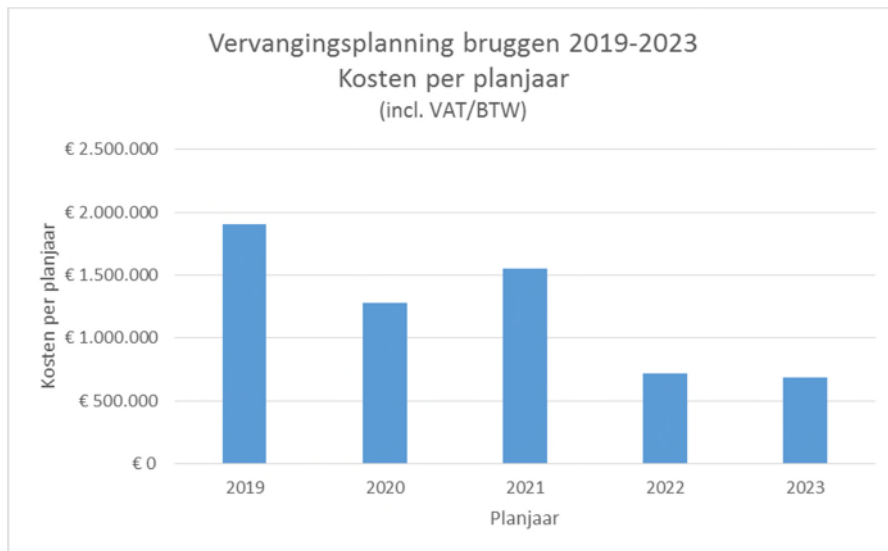
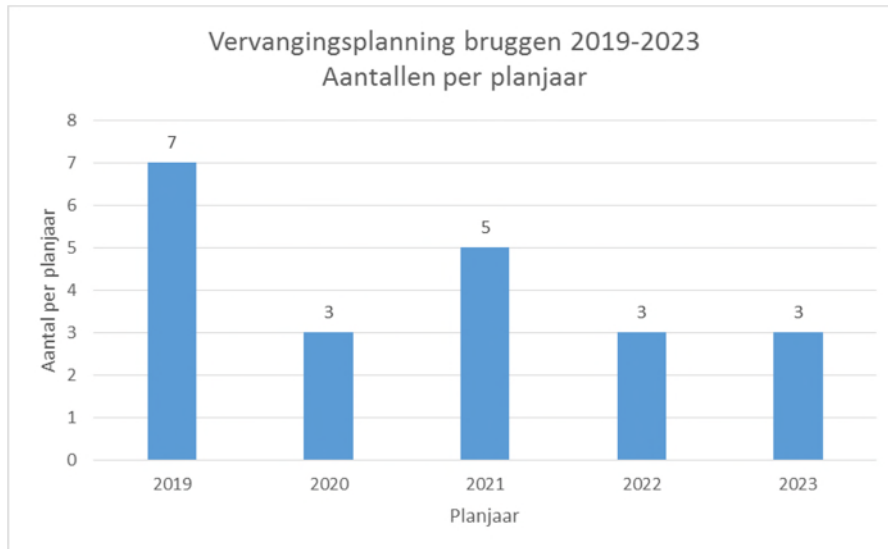
Zie hoofdstuk 4 - Organisatie.

In de onderstaande grafiek is de vervangingsplanning opgenomen voor de komende 20 jaar. Deze vervangingsplanning is opgesteld aan de hand van aangeleverde bouwjaren, aangeleverde onderhoudsstaat en reeds geplande vervangingen.



Onderstaand worden de grafieken van de vorige pagina nogmaals weergegeven, maar dan voor de jaren 2019 – 2023.

In verband met de realiseerbaarheid in relatie tot de personele capaciteit binnen de organisatie en de hoogte van het huidige beschikbare investeringsbudget zijn er keuzes gemaakt in prioritering op basis van huidige staat en functie in de omgeving. Binnen deze planning blijft te allen tijde ruimte om te kunnen anticiperen op lokale ontwikkelingen, rekening houdende met de beschikbare budgetten.



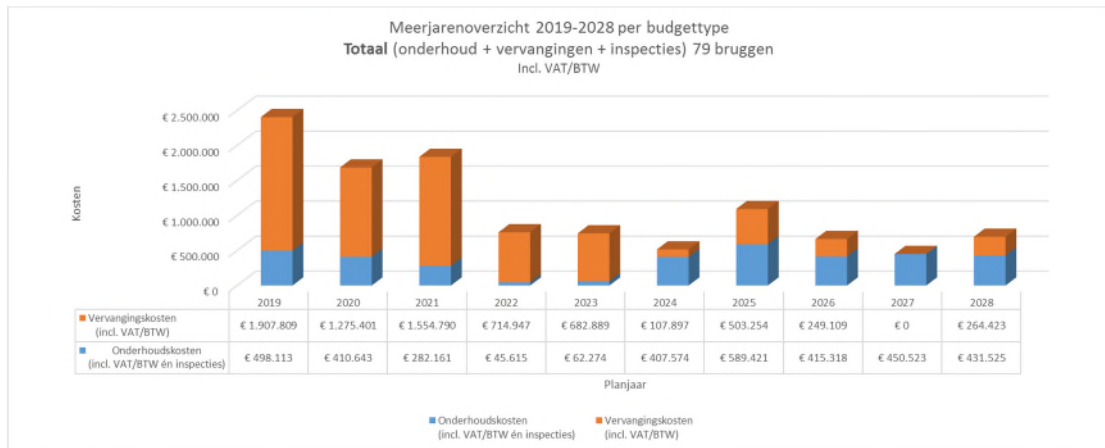
In de komende vijf jaar staan de volgende bruggen gepland voor vervanging:

Planjaar:	Kunstwerknaam:	Totale kosten (incl. VAT & BTW)
	Dieftil	€ 435.056
	Kruisstedeklap	€ 129.168
	Munstertil	€ 166.209
	Nieuwertil	€ 167.888
	Trijntje/Hartmanstil	€ 360.051
	Vrouwertil	€ 364.475
	Zuidema's klap	€ 284.964
	Subtotaal:	€ 1.907.809
	Dijkstil	€ 368.808
	Meedertil	€ 340.313
	Wehertil	€ 566.280
	Subtotaal:	€ 1.275.401
	Hellenstertil	€ 302.311
	Idsingtil	€ 138.167
	Oosterwijdwerderhoogvonder	€ 58.625
	Oosterwijdwerdertil	€ 505.137
	Roggemadraai	€ 550.550
	Subtotaal:	€ 1.554.790
	Henduurstil	€ 411.721
	Olingerbrugje	€ 133.138
	Schouwerzijlstertil	€ 170.088
	Subtotaal:	€ 714.947
	Diddingehuisterjuk	€ 226.648
	Zwijntil	€ 323.723
	Hamerswegbrug	€ 132.518
	Subtotaal:	€ 682.889

Dit overzicht is indicatief. Bij voortschrijdend inzicht kunnen wijzigingen in prioritering optreden. Een aantal bruggen staat eveneens in de komende vijf jaar op de onderhoudsplanning. Idealiter worden deze bruggen binnen nu en twee jaar vervangen. Echter, gezien de beschikbare middelen en de beschikbare capaciteit van de organisatie is dit niet haalbaar. Deze bruggen zijn dusdanig slecht (onveilige situaties) dat er op korte termijn acute (herstel)maatregelen zijn ingepland. Hiermee worden de meest ernstige veiligheidsrisico's weggenomen. De algehele vervanging vindt enkele jaren later alsnog plaats.

3.3 Resumé meerjarenoverzicht 2019 – 2028 (exploitatie + vervanging)

In de onderstaande grafiek is de meerjaren onderhoudsopgave samengevoegd met de vervangingsopgave. Dit geeft inzicht in de totale budgetbehoefte voor de komende tien jaar.



In onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van de beschikbare budgetten versus de benodigde budgetten.

Planjaar	2019	2020	2021	2022	2023
Beschikbaar budget					
Exploitatie (beheer en onderhoud)	€ 130.000	€ 130.000	€ 130.000	€ 130.000	€ 130.000
Vervangingen	€ 1.400.000	€ 1.400.000	€ 1.400.000	€ 0	€ 0
Totaal	€ 1.530.000	€ 1.530.000	€ 1.530.000	€ 130.000	€ 130.000
Gepland budget					
Exploitatie (beheer en onderhoud)	€ 498.113	€ 410.643	€ 282.161	€ 45.615	€ 62.274
Vervangingen	€ 1.907.809	€ 1.275.401	€ 1.554.790	€ 714.947	€ 682.889
Totaal	€ 2.405.922	€ 1.686.044	€ 1.836.951	€ 760.562	€ 745.163
SALDO	€ -875.922	€ -156.044	€ -306.951	€ -630.562	€ -615.163

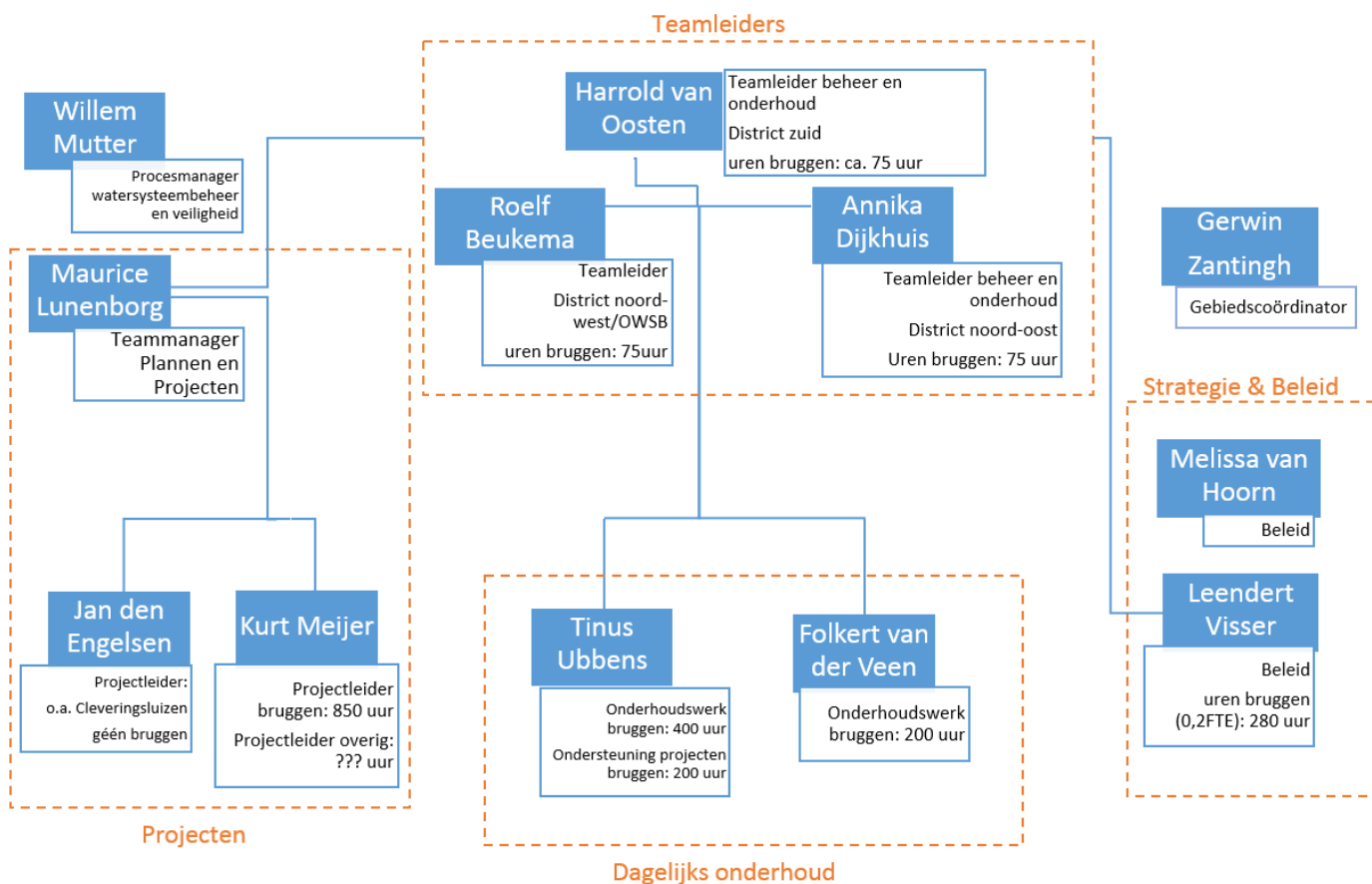
4 Organisatie

In dit hoofdstuk wordt gekeken naar de interne organisatie van het Waterschap Noorderzijlvest met betrekking tot het beheer- en onderhoud van de 79 bruggen.

Allereerst is een analyse gemaakt van de huidige organisatie. Vervolgens is gekeken naar de benodigde organisatie in te toekomst en de daaruit voortvloeiende benodigde organisatie wijzigingen.

4.1 Huidige situatie

In onderstaand organogram staan de huidige medewerkers weergegeven, die zich binnen de organisatie bezighouden met de 79 bruggen. Per medewerker staat een functietitel omschreven en, indien bekend, het aantal uren per jaar die hij/zij beschikbaar heeft om specifiek aan de bruggen te besteden.



Veel van de medewerkers uit bovenstaand organogram houden zich, naast de bruggen, ook nog bezig met het beheer- en onderhoud van overige assets van het Waterschap Noorderzijlvest.

Denk hierbij bijvoorbeeld aan:

- Watergangen/vaarwegen (o.a. baggeren);
- Oevers en beschoeiingen;
- Dijken;
- Gemalen;
- Stuwen;

- Sluizen;
- Inlaten;
- Coupures;
- Monumentale pakhuizen;
- Molens.

In bijlage 4 is op basis van bovenstaand organogram en op basis van in het verleden uitgevoerde projecten geanalyseerd hoeveel werk de huidige interne organisatie kan verzetten m.b.t. bruggen. Onderstaand staat het resultaat van deze analyse weergegeven:

Capaciteit huidige organisatie:		
Aantal brug projecten per jaar:	2,0	brug / jaar
Bedrag per jaar:	€ 668.730	€ / jaar

In de zelfde bijlage is geanalyseerd dat hiervoor aan kosten ca. € 165.000,- / jaar gemoeid zijn aan interne personeelskosten.

4.2 Gewenste situatie

De taken en verantwoordelijkheden zijn qua assets momenteel versnipperd. Er zijn veel medewerkers met veel verschillende type assets bezig. Zo ook de bruggen. Geadviseerd wordt om in de nabije toekomst te analyseren welke assets het Waterschap Noorderzijlvest allemaal beheerd, welke medewerkers hier momenteel voor verantwoordelijk zijn en hoe dit eventueel beter herverdeeld kan worden in te toekomst.

Deze bestuurlijke visie op bruggen beperkt zich nu tot de financiële middelen, die benodigd zijn voor de interne organisatie voor het beheer- en onderhoud van bruggen.

Op basis van de opgestelde financiële planning voor 2019 t/m 2028 is goed inzicht verschaft in de te verwachten werkvoorraad voor de komende tien jaar. In bijlage 4 is een analyse gemaakt van de benodigde interne organisatiecapaciteit hiervoor. Zoals in paragraaf 4.1 is omschreven, is eerder al geanalyseerd hoeveel werkvoorraad de huidige organisatie kan verzetten. Bij deze analyses is gekeken naar het aantal bruggen, dat per jaar wordt aangepakt en de omzetbedragen die daarmee gemoeid zijn.

Onderstaand een samenvatting van de huidige- vs. de toekomstige werkdruk voor de jaren 2019 t/m 2028.

	2019	2020	2021	2022	2023
Financiën bij huidige organisatie:	€ 163.850	€ 163.850	€ 163.850	€ 163.850	€ 163.850
Toekomstige bezettingsgraad:	3,60	2,37	2,75	1,14	1,11
Financiën bij toekomstig benodigde organisatie:	€ 589.491	€ 387.974	€ 450.084	€ 186.351	€ 182.577
Verschil (tekort aan financiën):	€ -425.641	€ -224.124	€ -286.234	€ -22.501	€ -18.727

Uit bovenstaand overzicht kan worden geconcludeerd dat de tekorten in de eerste paar jaren (2019 - 2023) het grootst zijn (factor 3!). In de jaren daarna (2024 - 2028) zitten pieken en dalen, maar is de organisatie gemiddeld genomen afdoende voor de verwachte beheer- en onderhoudsprojecten.

Conclusie: de huidige organisatie kan de benodigde inhaalslag van achterstallig onderhoud en vervangingen in zijn huidige vorm niet bolwerken.

4.3 Voorstel voor organisatiewijziging

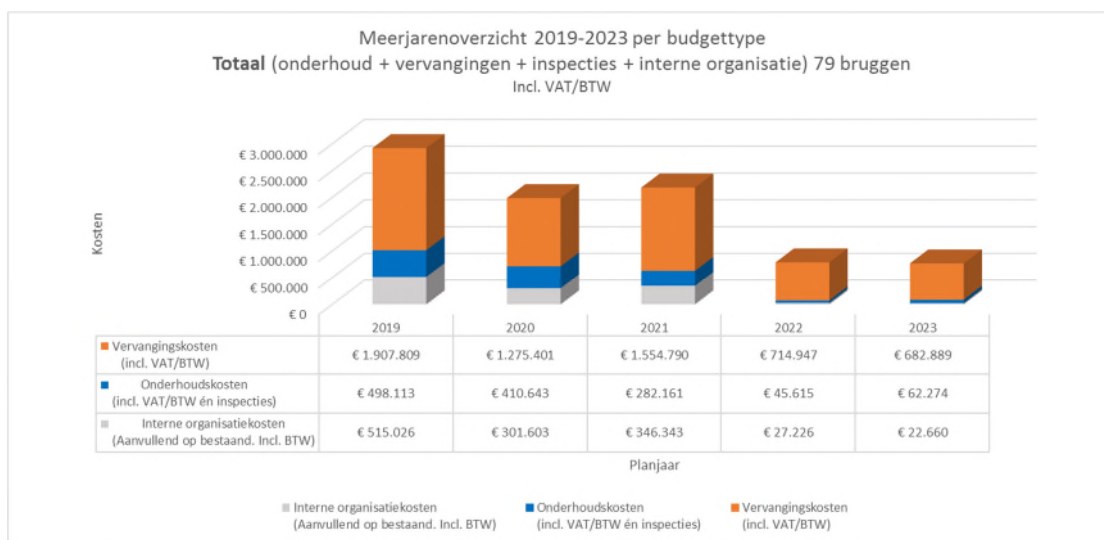
De tekorten in de eerste paar jaren (2019 - 2023) zijn het grootst. In de jaren daarna lijkt de organisatie, gemiddeld genomen, afdoende voor de verwachte beheer- en onderhoudsprojecten. Geadviseerd wordt daarom enkel voor de jaren 2019 t/m 2023 extra budget vrij te maken om de interne organisatie tijdelijk te versterken, om de piek in achterstallig onderhoud en vervangingen weg te werken.

Ná 2023 lijkt de resterende opgave behapbaar te worden voor de bestaande organisatie. Resumerend worden de volgende aanvullende financiën gebudgetteerd m.b.t. de interne organisatie:

	2019	2020	2021	2022	2023
Aanvullend budget interne organisatie (excl. BTW):	€ 425.641	€ 224.124	€ 286.234	€ 22.501	€ 18.727
BTW kosten (21%) *1	€ 89.385	€ 47.066	€ 60.109	€ 4.725	€ 3.933
Totaal aanvullend budget interne organisatie (Incl. BTW):	€ 515.026	€ 271.190	€ 346.343	€ 27.226	€ 22.660

**1: Aangezien het grootste tekort in de interne organisatie van tijdelijke aard lijkt te zijn, wordt verwacht dat in ieder geval een reëel deel tijdelijk vanuit de markt zal worden ingekocht als een tijdelijke projectorganisatie. Om die reden is bij het benodigde budget aanvullend rekening gehouden met 21% BTW kosten over de mogelijk in te huren capaciteit.*

Wanneer de geadviseerde budgetten voor het (tijdelijk) aansterken van de interne projectorganisatie worden opgeteld bij de eerder opgestelde financiële overzichten voor 2019-2023 (H3), resulteert dit in onderstaande kostenbegroting:



5 Conclusies en advies

Binnen de huidige werkwijze werkt de hoogte van de budgetten incidentbestrijding in de hand. Dit is niet wenselijk en past niet binnen de principes van Asset Management. Met de uitvoering van de onderstaande adviezen willen wij:

- Veiligheid en functionaliteit garanderen;
- Financieel kunnen sturen op de onderhouds- en vervangingsopgave;
- Gestructureerd planmatig onderhoud uitvoeren;
- Preventief onderhoud uitvoeren om binnen de hele lifecycle van het areaal tot effectievere resultaten te komen (LCC);
- Besparingen op de lange termijn realiseren door toepassen van Asset Management en reductie van het areaal.

De insteek blijft overdracht, tot dan blijft adequaat beheer en onderhoud nodig.

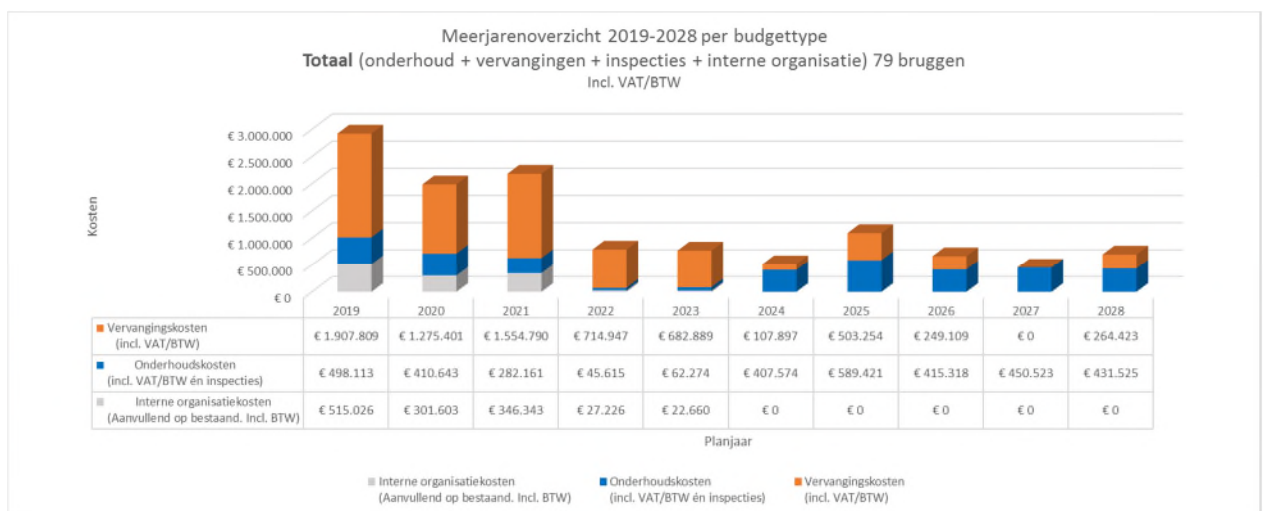
5.1 Risico's en kanttekeningen

De financiële berekeningen in dit rapport zijn gebaseerd op eenheidsprijzen. Wegens het gedeeltelijk ontbreken van benodigde inzichten zijn hier (reële) aannames gedaan. De werkelijke situatie kan een verstoring veroorzaken op het geschetste financiële beeld.

Het handhaven van de huidige situatie, waarbij bij gelijkblijvende budgetten de constructieve veiligheid verder achteruit gaat, leidt tot toename van achterstallig onderhoud, een groeiend aantal (as-)lastbeperkingen, omleidingsroutes en een verhoogde kans op maatschappelijke onrust doordat regio's niet goed bereikbaar zijn. Dit heeft invloed op het imago van het waterschap en kan leiden tot claims.

5.2 Financiën

Op dit moment is het exploitatiebudget voor beheer en onderhoud niet toereikend. Daarmee kan het areaal niet op een dusdanig veilig niveau onderhouden worden en is er sprake van risico's.



In onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van de beschikbare budgetten versus de benodigde budgetten.

Planjaar	2019	2020	2021	2022	2023
Beschikbaar					
Exploitatie (beheer en onderhoud)	€ 130.000	€ 130.000	€ 130.000	€ 130.000	€ 130.000
Vervangingen	€ 1.400.000	€ 1.400.000	€ 1.400.000	€ 0	€ 0
Interne organisatie	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Totaal	€ 1.530.000	€ 1.530.000	€ 1.530.000	€ 130.000	€ 130.000
Gepland					
Exploitatie (beheer en onderhoud)	€ 498.113	€ 410.643	€ 282.161	€ 45.615	€ 62.274
Vervangingen	€ 1.907.809	€ 1.275.401	€ 1.554.790	€ 714.947	€ 682.889
Interne organisatie	€ 515.026	€ 301.603	€ 346.343	€ 27.226	€ 22.660
Totaal	€ 2.920.948	€ 1.987.647	€ 2.183.293	€ 787.788	€ 767.823
SALDO	€ -1.390.948	€ -457.647	€ -653.293	€ -657.788	€ -637.823

Advies: met inachtneming van de reeds beschikbare middelen voor onderhoud, en de investeringsbudgetten die in de perspectiefnota zijn meegenomen, adviseren wij dekking te zoeken voor de niet-begrote kosten voor onderhoud en vervangingen.

Geadviseerd wordt voor de jaren 2019 t/m 2023 extra budget vrij te maken om de interne (project) organisatie tijdelijk te versterken, om de piek in achterstallig onderhoud en vervangingen weg te werken..

Bijlage 1 Areaalgegevens bruggen

Bijlage 1 Areaalgegevens bruggen

**Bijlage 2 Kostenramingen 2019 - 2028 &
vervangingsplanning**

Bijlage 2 Kostenramingen 2019 - 2028 & vervangingsplanning

De genoemde eenheidsprijzen zijn gebaseerd op ervaringscijfers van Antea Group en zijn als volgt opgebouwd:

- Inclusief aankoop materiaal, lonen, kosten materieel;
- Inclusief winst, risico, algemene kosten en uitvoeringskosten (circa 26,5 %);
- Inclusief VAT bij *onderhoud*: voorbereiding (besteksvorming e.d.), administratie en toezicht (circa 18,0 %);
- Inclusief VAT bij *investeringen*: voorbereiding (besteksvorming e.d.), administratie en toezicht (circa 25,0 %);
- Inclusief B.T.W. (21%);
- Exclusief inzet (uitzonderlijk) bijzonder materieel (duikploeg, hoog-, laagwerker etc.);
- Exclusief uitzonderlijke maatregelen in het kader van het milieu, uitzonderlijke verkeersmaatregelen en ontheffingen/vergunningen;
- Gebaseerd op prijspeil [diverse jaartallen; zie bijlage 2].

Onderbouwing eenheidsprijzen



Bepalen eenheidsprijzen onderhoudskosten

Toelichting werkwijze:

Voor het opstellen van meerjarenonderhoudskostenramingen (kwaliteitsberekeningen) van kunstwerken is het wenselijk om de kunstwerken te onderwerpen aan een (visuele) instandhoudingsinspectie, waarbij de decompositie van het kunstwerk bepaald wordt en de daarbij behorende onderhoudsmaatregelen. Doordat tevens de actuele onderhoudsstaat van de onderdelen tijdens de inspectie wordt vastgesteld, wordt tevens een planjaar per onderhoudsmaatregel vastgesteld. Deze informatie laat zich vervolgens vertalen naar een gedegen en onderbouwde meerjarenonderhoudsraming.

Bij het Waterschap Noorderzijlvest wordt in deze fase echter nog geen volwaardige instandhoudingsinspectie uitgevoerd. Wel zijn de hoofdafmetingen en kunstwerktypen van de kunstwerken beschikbaar gesteld.

Antea Group heeft er daarom voor gekozen om een meerjarenonderhoudsplanung op te stellen op basis van eenheidsprijzen per kunstwerktype. Deze eenheidsprijzen zijn gebaseerd uit verschillende gemeentelijke arealen waarin de eenheidsprijs vanuit de decompositie is teruggerekend naar een eenheidsprijs per kunstwerktype. Zie hiervoor ook onderstaande overzichten:

Gemeente Oldambt (opbouw maatregelpakket stamt uit 2010 en is afgestemd op lokale omstandigheden)											
AREAAAL				KOSTEN AREAAL			KOSTEN PER EENHEID (€/m2/jaar)				
type	Aantal	som	gemid opp	Regulier onderhoud	Groot onderhoud	Vervanging	Regulier onderhoud	Groot onderhoud	Onderhoud totaal	Vervangingen	
beweegbare brug	8	1664	208,00	€ 26.537	€ 259.243	€ 161.016	€ 16	€ 156	€ 172	€ 97	
fiets- voetbrug	30	1531	51,03	€ 14.090	€ 114.976	€ 37.212	€ 9	€ 75	€ 84	€ 24	
vast brug	28	3830	136,79	€ 22.660	€ 181.049	€ 128.526	€ 6	€ 47	€ 53	€ 34	
vlonder	25	1374,2	54,97	€ 13.961	€ 31.511	€ 63.306	€ 10	€ 23	€ 33	€ 46	
Eindtotaal	96	8551,2	89,08	€ 78.571	€ 592.258	€ 396.629					

Gemeente Boarnsterhim (opbouw maatregelpakket stamt uit 2010, en is afgestemd op lokale omstandigheden)											
AREAAAL				KOSTEN AREAAL			KOSTEN PER EENHEID (€/m2/jaar)				
type	Aantal	som	gemid opp	Regulier onderhoud	Groot onderhoud	vervanging	Regulier onderhoud	Groot onderhoud	Onderhoud totaal	Vervangingen	
beweegbare brug	30	4338,5	144,62	€ 163.424	€ 572.387	g.g.	€ 38	€ 132	€ 170	€ 106	
fiets- voetbrug	35	875,6	25,02	€ 10.888	€ 35.490	g.g.	€ 12	€ 41	€ 53	€ 33	
vast brug	27	1975,45	73,16	€ 17.403	€ 53.919	g.g.	€ 9	€ 27	€ 36	€ 29	
vlonder	47	5367	114,19	€ 45.899	€ 113.590	g.g.	€ 9	€ 21	€ 30	€ 22	
Eindtotaal	139	12556,55	90,33	€ 237.615	€ 775.385	g.g.					

Kennisljst Antea Group Maatregelpakket, (opbouw maatregelpakket stamt uit 2014, echter geen overeenstemming over aggregatie kosten naar brugtypen)											
AREAAAL				KOSTEN AREAAL			KOSTEN PER EENHEID (€/m2/jaar)				
type	Aantal	som	gemid opp	Regulier onderhoud	Groot onderhoud	vervanging	Regulier onderhoud	Groot onderhoud	Onderhoud totaal	Vervangingen	
beweegbaar							zit in Groot onderh	€ 63	€ 63	€ 44	
fiets-voetbrug							zit in Groot onderh	€ 37	€ 37	€ 30	
vaste brug							zit in Groot onderh	€ 32	€ 32	€ 23	
steiger vlonder							zit in Groot onderh	€ 34	€ 34	€ 22	

Gemeente Opsterland (opbouw maatregelpakket stamt uit 2005)											
AREAAAL				KOSTEN AREAAL			KOSTEN PER EENHEID (€/m2/jaar)				
type	Aantal	som	gemid opp	Regulier onderhoud	Groot onderhoud	vervanging	Regulier onderhoud	Groot onderhoud	Onderhoud totaal	Vervangingen	
beweegbaar		2282						€ 75	€ 75	€ 105	
fiets-voetbrug		1054						€ 49	€ 49	€ 19	
vaste brug		2339						€ 28	€ 28	€ 30	
steiger vlonder		921						€ 24	€ 24	€ 19	

Onderbouwing eenheidsprijzen



Opmerkingen - afwegingen

De beweegbare bruggen in Gemeente Oldambt en Gemeente Boarnsterhim zijn door de W&E collega's van Antea Group geïnspecteerd en per brug op specifieke kosten gezet. De installaties in Opsterland staan minder nauwkeurig in het maatregelpakket.

Met betrekking tot de verschillen ten aanzien van de Kennislijst Antea Group, deze kennislijst is specifiek samengesteld met niet voorbeeldbruggen. Hiertoe zijn allerlei maatregelen "bepaald", zowel de onderbouwing van de maatregelen als de kunstwerkhoeveelheden is niet traceerbaar.

Voor de kunstwerken van het Waterschap Noorderzijlvest zijn de volgende kentallen gehanteerd. Dit zijn gemiddelde van bovenstaande brongegevens, die groen gekleurd zijn. Waarbij de uitschieters en minder nauwkeurige gegevens buiten beschouwing zijn gelaten.

Om de kosten voor vervangingen te bepalen per m2 per jaar, is het van belang om de vervangingscycli vast te stellen. De gehanteerde vervangingsfrequenties staan daarom in onderstaande tabel aangevuld.

type	Kosten / m2 / jaar		*Excl. Winst/Risico/AG/UK (26,5%)	
	Onderhoud totaal	Vervangingen	Vervangingscycli (1x per 'x' jaar)	Kosten / cycli (€/m2)
beweegbaar	€ 171	€ 102	80	€ 8.121
fiets-voetbrug	€ 46	€ 27	45	€ 1.229
vaste brug	€ 37	€ 29	80	€ 2.309
vaste brug laag landhoofd*1	€ 93	€ 72	80	€ 5.772
steiger vlonder	€ 30	€ 21	45	€ 942

Bovenstaande genoemde eenheidsprijzen zijn gebaseerd op ervaringscijfers van Antea Group en zijn als volgt opgebouwd:

- Inclusief aankoop materiaal, lonen, kosten materieel;
- **Exclusief** winst, risico, algemene kosten en uitvoeringskosten (circa 26,5%);
- Exclusief VAT: Voorbereiding (besteksvorming e.d.) Administratie en Toezicht (circa 18,0%)*1;
- Exclusief bijzonder materieel (duikploeg, hoog-, laagwerker etc.), maatregelen in het kader van het milieu, verkeersmaatregelen, ontheffingen/vergunningen;
- Exclusief B.T.W;
- Gebaseerd op diverse prijspeilen;

Om bovenstaande kentallen eenduidig toe te passen voor de op te stellen kostenramingen, is er voor gekozen om de weergegeven bedragen te verhogen met 26,5% voor de ophoogpercentages 'Winst & Risico, Algemene kosten en Uitvoeringskosten'. Zie hiervoor ook onderstaande aangepaste kostentabel:

*1 Het percentage VAT (18%) is gebaseerd op onderhoudswerkzaamheden waar verhoudingsgewijs minder engineering en D&T voor benodigd is.

type	Kosten / m2 / jaar		*Incl. Winst/Risico/AG/UK (26,5%)	
	Onderhoud totaal	Vervangingen	Vervangingscycli (1x per 'x' jaar)	Kosten / cycli (€/m2)
beweegbaar	€ 216	€ 128	80	€ 10.273
fiets-voetbrug	€ 59	€ 35	45	€ 1.554
vaste brug	€ 47	€ 37	80	€ 2.920
vaste brug laag landhoofd	€ 118	€ 91	80	€ 7.301
steiger vlonder	€ 38	€ 26	45	€ 1.191

Bovenstaande objecttypen komen echter niet 100% overeen met de aangeleverde objecttypen in het kunstwerken Areaal van het Waterschap Noorderzijlvest. Er is daarom voor gekozen om bovenstaande tabel wel te hanteren voor het vaststellen van de onderhoudskosten per m2 per jaar, echter is voor het bepalen van de vervangingskosten en vervangingsfrequenties gebruik gemaakt van aanvullende informatie.

Onderbouwing eenheidsprijzen



Bepalen eenheidsprijzen vervangingskosten

Toelichting werkwijze:

Antea Group hanteert de volgende eenheidsprijzen op basis van de Kennislijst Antea Group.

**Incl. Winst/Risico/AG/UK (26,5%)*

Kunstwerktype	Vervangingscycli (1x per 'x' jaar)	Kosten (€/m2)	Toelichting:
Metselwerk brug	80	€ 3.500	lengte schildmuren x breedte boog
Houten brug	40	€ 1.750	lengte x breedte beplanking
Betonnen brug hoog landhoofd	80	€ 3.500	lengte x breedte overspanning
Betonnen brug laag landhoofd	80	€ 7.500	lengte x breedte overspanning
Stalen brug	60	€ 3.000	lengte x breedte overspanning
Beweegbare brug	60	€ 10.000	lengte x breedte van het val/beweegbaar gedeelte
Duiker, beton	80	€ 1.000	lengte x breedte koker
Duiker, staal	60	€ 750	lengte x breedte koker
Sluis, beton	80	€ 3.500	lengte x breedte koker
Tunnel	80	€ 2.000	oppervlak van de bak, inclusief inritten
Damwand beton	80	€ 200	oppervlak = lengte damwanden x 1 m
Damwand staal	65	€ 300	oppervlak = lengte damwanden x 1 m
Vervangen metselwerk muur	75	€ 400	oppervlak = hoogte muur x 1 m
Steiger hout	40	€ 1.200	lengte x breedte beplanking
Samwand hout	30	€ 100	oppervlak = lengte damwanden x 1 m

Eenheidsprijs is verhoogd t.o.v. Kennislijst i.v.m. groot aantal 'kleine' beton bruggen bij Noorderzijlvest

*Betreft bruggen van het type 'Leermenstertil'*2*

De genoemde eenheidsprijzen zijn gebaseerd op ervaringscijfers van Antea Group en zijn als volgt opgebouwd:

- Inclusief aankoop materiaal, lonen, kosten materieel;
- **Inclusief** winst, risico, algemene kosten en uitvoeringskosten (circa 26,5 %);
- Exclusief VAT: Voorbereiding (besteksvorming e.d.) Administratie en Toezicht (circa 25,0 %)*3;
- Exclusief bijzonder materieel (duikploeg, hoog-, laagwerker etc.), maatregelen in het kader van het milieu, verkeersmaatregelen, ontheffingen/vergunningen;
- Exclusief B.T.W;
- Gebaseerd op prijspeil 2014;

*1 I.v.m. een verschil in interpretatie van lengtes en breedtes van kunstwerken, is voor korte brugdekken met een laag gelegen landhoofd en grote vleugelwanden een correctiefactor over de eenheidsprijs voor een vaste brug toegevoegd. Deze correctiefactor bedraagt 2,5.

*2 De eenheidsprijs voor een betonnen brug met een laag gelegen landhoofdconstructie/fundering is gebaseerd op de reeds bekende vervangingskosten voor Brug Leermenstertil en de recent opgestelde kostenraming voor Brug Molentil.

*3 Het percentage VAT (25%) is gebaseerd op het volledig vervangen van het kunstwerk waar verhoudingsgewijs meer engineering en D&T voor benodigd is.

Algemeen		Gemeente:	Kunstwerk type			Eenheidsprijs Onderhoudskosten (€/m ² /jaar)	Afmetingen brugdek			Geïnspecteerd Antea Group	Onderhoudskosten per jaar (€/haar/jaar)	Meerjarenoverzicht								Totaal:	Opmerking:		
Objectcode:	Kunstwerknaam:		Landhoofd:	Dek:	KW type t.b.v. MJO *1		Lengte	Breedte	Oppervlakte			2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026			2027	2028
						Totaal:	4585,21	Totaal Excl. VAT*:			€ 363.664	€ 314.969	€ 272.775	€ 196.136	€ 31.948	€ 43.615	€ 285.456	€ 412.818	€ 290.880	€ 315.537	€ 302.231	€ 2.466.364	

*1: KW Type t.b.v. MJO is ingeschat door een medewerker van Antea Group op basis van aangeleverde input en beschikbare locatie gegevens middels Google Earth en/of Streetview

Weergegeven onderhoudskosten zijn exclusief vervangingskosten (investeringskosten)

Indien het kunstwerk in 2016 is geïnspecteerd door Antea Group (project 24 bruggen) zijn de onderhoudskosten uit bijlage 2 (Export GBI wk12 R1.0) van desbetreffend onderzoek als input gebruikt voor de MJO kosten voor 2017-2026, waarbij de kosten voor het eventueel geheel vervangen van een kunstwerk niet zijn meegenomen in dit overzicht.

Om de resultaten uit het onderzoek '24 bruggen' eenduidig toe te passen voor de op te stellen kostenramingen, is er voor gekozen om deze onderhoudskosten te verhogen met 26,5% voor de ophoogpercentages 'Winst & Risico, Algemene kosten en Uitvoeringskosten'.

Kosten voor geadviseerde nader onderzoeken uit het onderzoek '24 bruggen' zijn niet meegenomen in bovenstaand MJO, maar separaat gebudgetteerd.

Indien uit het onderzoek '24 bruggen' geadviseerd is een kunstwerk op korte termijn te vervangen, dan zijn die vervangingskosten meegenomen in het investeringsoverzicht. In bovenstaand MJO is er vervolgens vanuit gegaan dat het kunstwerk de eerstkomende 5 jaar onderhoudsvrij is, waarbij het na deze 5 jaar weer de gemiddelde onderhoudskosten per m2 per jaar gaat kosten.

De genoemde eenheidsprijzen zijn gebaseerd op ervaringscijfers van Antea Group en zijn als volgt opgebouwd:

- Inclusief aankoop materiaal, lonen, kosten materieel;
- Inclusief winst, risico, algemene kosten en uitvoeringskosten (circa 26,5 %);
- Exclusief VAT: Voorbereiding (besteksvorming e.d.) Administratie en Toezicht (circa 18,0 %);
- Exclusief bijzonder materieel (duikploeg, hoog-, laagwerker etc.), maatregelen in het kader van het milieu, verkeersmaatregelen, ontheffingen/vergunningen;
- Exclusief B.T.W.;
- Gebaseerd op diverse prijspeilen;

Aangezien het beschikbare budget in de komende 5 jaren niet toereikend is voor het noodzakelijk geadviseerde onderhoud van 2017 t/m 2021, is er voor gekozen om voor alle bruggen welke in 2016 niet zijn geïnspecteerd, géén onderhoud in te plannen in de jaren 2017 t/m 2021.

Omdat de gemiddelde onderhoudsbehoefte per brug per jaar echter niet verandert, zijn deze vooruitgeschoven kosten uitgesmeerd over de jaren 2022 t/m 2026. Waardoor de totale onderhoudskosten voor de periode 2017 t/m 2026 gelijk zijn gebleven.

18%	VAT*:	€ 65.460	€ 56.694	€ 49.099	€ 35.305	€ 5.751	€ 7.851	€ 51.382	€ 74.307	€ 52.358	€ 56.797	€ 54.401	€ 443.945
	Totaal incl. VAT*:	€ 429.124	€ 371.663	€ 321.874	€ 231.441	€ 37.698	€ 51.466	€ 336.838	€ 487.125	€ 343.238	€ 372.333	€ 356.632	€ 2.910.309
21%	BTW:	€ 90.116	€ 78.049	€ 67.594	€ 48.603	€ 7.917	€ 10.808	€ 70.736	€ 102.296	€ 72.080	€ 78.190	€ 74.893	€ 611.165
	Totaal incl. BTW:	€ 519.240	€ 449.713	€ 389.468	€ 280.044	€ 45.615	€ 62.274	€ 407.574	€ 589.421	€ 415.318	€ 450.523	€ 431.525	€ 3.521.474

Bijlage 3 Onderhoudsstatus bruggen

Bijlage 3 Onderhoudsstatus bruggen

Algemeen		Gemeente:	Geïnspecteerd Antea Group	Onderhoudsstatus				Onderhoud 2004 tot heden	Bouwjaar: (inschatting)	Meest actuele onderhoudsstatus per brug *1
Objectcode:	Kunstwerknaam:			2004 (Grontmij)	2010	2012	2016 (Antea Group)			
KBR16	Schoiltenstil	Gemeente De Marne	2018	matig	goed		Hoog	Nieuwe brug	2005	Hoog
KBR17	Dijkstil	Gemeente De Marne	NEE	matig	slecht	zeer slecht		verstevigd	1880	Zeer laag
KBR18	Hellensteril	Gemeente De Marne	2018	matig/goed	matig	matig	Zeer laag	nieuwe slijtlaag 2007	1880	Zeer laag
KBR19	Proostertil	Gemeente De Marne	2018	goed	goed	goed	Basis	nieuwe slijtlaag en Leuning	1952	Basis
KBR21	Zuidema's klap	Gemeente De Marne	2016	matig	slecht	matig/slecht	Laag	div reparatie's	1879	Laag
KBR22	Ernsthemertil	Gemeente De Marne	NEE	matig	goed	goed		Brug is versterkt en gerenoveerd in 201	1880	Hoog
KBR24	Schouwerzijlsteril	Gemeente De Marne	2016	goed	matig/goed	matig/goed	Laag		1850? dek later	Laag
KBR416	Beusemerbat	Gemeente De Marne	NEE	goed	goed	goed			1950	Hoog
KBR111	Douwensteril	Gemeente De Marne	2018		voldoende	voldoende	Basis		1934 (dek ca. 201	Basis
KBR0480	Cleveringsluizen brug	Gemeente De Marne	2018				Basis		1965	Basis
KBR114	Wehesteril	Gemeente De Marne	NEE		matig	zeer slecht			1948	Zeer laag
KBR990	Vermeerenbrug	Gemeente De Marne	NEE		zeer goed	zeer goed		nieuw	2005	Zeer hoog
KBR15	Oudertil	Gemeente Eemsmond	2018	goed	goed	goed	Basis		1890 (dek ca. 199	Basis
KBR351	Verlaatsbrugje	Gemeente Eemsmond	2018		goed	goed	Hoog	NIEUW	2006	Hoog
KBR40	Henduurstil	Gemeente Eemsmond	2016	slecht tot zeer slecht	slecht tot zeer slecht	matig slecht	Zeer laag		1900 dek 1923	Zeer laag
KBR50	Kruisstedeklap	Gemeente Eemsmond	2016	zeer slecht	zeer slecht	zeer slecht	Zeer laag	div nood reparatie's	1866	Zeer laag
KBR701	Zielhoestil	Gemeente Eemsmond	2018	goed	goed	goed	Hoog		1980	Hoog
KBR 52	Bieuwketil	Gemeente Eemsmond	2018		matig	matig	Basis		1871	Basis
KBR115	Vrouwertil	Gemeente Eemsmond	2016		matig	matig	Zeer laag	enig betonrot	1930	Zeer laag
KBR713	Van der Molenbrug	Gemeente Eemsmond	NEE		voldoende	voldoende			1950	Basis
KBR2	Waarhuistil Aduarderzijl	Gemeente Winsum	2016	matig		matig slecht	Basis		1914	Basis
KBR3	Kokersluisstil Aduarderzijl	Gemeente Winsum	2016	goed		matig slecht	Basis		1867	Basis
KBR4	Dojestil	Gemeente Winsum	2016	matig	matig	matig	Zeer laag		1950	Zeer laag
KBR13	Meedertil	Gemeente Winsum	2016	goed		matig goed	Zeer laag		jaren 60?	Zeer laag
KBR41	Wereldtil	Gemeente Winsum	2016	slecht	slecht	slecht	Basis		dek jaren 60	Basis
KBR42	Munsteril	Gemeente Winsum	2016	matig	matig	matig/slecht	Basis	div. straatwerk	1880	Basis
KBR43	Nieuwertil	Gemeente Winsum	2018	slecht	slecht	matig goed			1901	Laag
KBR63	Schaphalsterzijlbrug	Gemeente Winsum	NEE	geplande renovatie	goed	goed		gerenoveerd	2004	Hoog
KBR58	Uiterdijkstil	Gemeente Winsum	2018		voldoende	voldoende	Laag		1978 (dek 2014)	Laag
KBR59	Torrings' til	Gemeente Winsum	2018		voldoende	voldoende	Laag		1960	Laag
KBR60	Wetsingerzijlbrug	Gemeente Winsum	NEE						2013	Zeer hoog
KBR61	Bouwmanstil met draaie	Gemeente Winsum	NEE		goed	goed			jaren 50	Hoog
KBR53	Menkeweesterloopbrug	Gemeente Bedum	NEE	slecht	goed	goed		onderbouw nieuw	2015	Hoog
KBR168	Storksteril	Gemeente Loppersum	2018				Basis		1951	Basis
KBR172	Zwijntil	Gemeente Loppersum	2018	goed	goed	goed	Basis		1937	Laag
KBR177	Dieftil	Gemeente Loppersum	2018	goed	goed	goed	Zeer laag		1951	Laag
KBR180	Molentil	Gemeente Loppersum	NEE	matig	matig	matig		div reparatie's	2017	Zeer hoog
KBR183	Kalkbranderstil	Gemeente Loppersum	2018	goed	goed	goed	Laag		1936	Laag
KBR189	Muderdraai	Gemeente Loppersum	2018	goed	goed	goed	Basis		1987	Basis
KBR193	Leermensteril	Gemeente Loppersum	NEE	slecht	slecht	slecht		Brug geheel vervangen in 2016	2016	Zeer hoog
KBR194	Oosterwiltwerdertil	Gemeente Loppersum	2015	matig/goed	matig/goed	matig/goed		div. reparatie's	ca 1900	Basis
KBR195	Oosterwiltwerderhoogvonder	Gemeente Loppersum	NEE	matig	slecht	zeer slecht			ca 1900	Zeer laag
KBR244	Trijntje/Hartmanstil	Gemeente Loppersum	2016	matig	matig	matig	Laag		1939	Laag
KBR57	Boerdamsterdraai	Gemeente Loppersum	2018	goed	goed	goed	Hoog	gerenoveerd 2009	2009	Hoog
KBR56	Westerwiltwerderdraai	Gemeente Loppersum	NEE	matig/slecht	matig/slecht	slecht		Brug geheel vervangen in 2017	2017	Zeer hoog
KBR187	Juistertil loppersum	Gemeente Loppersum	2016		voldoende	voldoende	Laag		1952	Laag
KBR661	Diddingehuisterjuk	Gemeente Loppersum	2016		voldoende	voldoende	Laag		ca 1900	Laag
KBR674	Roggemadraai	Gemeente Loppersum	2016		voldoende	voldoende	Laag	nieuw dek en leuning	1900 dek2007	Laag
KBR196	Oldenkloosteril	Gemeente Delfzijl	2018	goed	goed	goed	Laag		jaren 70	Laag
KBR911	Lutjebuurstertil	Gemeente Delfzijl	2018		matig	matig	Basis		jaren 80	Basis
KBR913	Kleinwierumerbrug	Gemeente Delfzijl	2018		zeer goed	zeer goed	Laag		jaren 80	Laag

Algemeen		Gemeente:	Geïnspecteerd Antea Group	Onderhoudsstatus					Onderhoud 2004 tot heden	Bouwjaar: (inschatting)	Meest actuele onderhoudsstatus per brug *1
Objectcode:	Kunstwerknaam:			2004 (Grontmij)	2010	2012	2016 (Antea Group)	2018 (Antea Group)			
KBR1050	Olingerbrugje	Gemeente Appingedam	2018					Zeer laag	Nieuw betondek aangebracht in 2015	jaren 50	Zeer laag
KBR55	Dijkshornerklap	Gemeente Ten Boer	2018	goed		goed groot onderhoud		Basis	div reparatie's	1985 (ren. 2011)	Basis
KBR5	Hontil	Gemeente Ten Boer	2016	slecht		matig slecht	Laag			ca 1900	Laag
KBR1	Steenil	Gemeente Zuidhorn	NEE	geen inspectie	goed	goed			GERESTAUREERD 2009	2009	Hoog
KBR23	Kommerzijlsterbrug	Gemeente Zuidhorn	NEE	goed	goed	goed			leuning geschilderd	renovatie 2015	Hoog
KBR32	Niehoofsterzielje/PAMAZIJL	Gemeente Zuidhorn	NEE	matig	matig/slecht	zeer/slecht			nieuwe liggers 2010	2013	Hoog
KBR65	Nieuwebrug bij Kriegsman	Gemeente Zuidhorn	2018	goed	goed	goed		Hoog		1985	Hoog
KBR439	Boeremabrug	Gemeente Grootegast	2018					Hoog		2012	Hoog
KBR769	Eendrachtbrug	Gemeente Grootegast	2018					Hoog		2007	Hoog
KBR816	Lantingbrug	Gemeente Grootegast	2018					Hoog		2012	Hoog
KBR29	Kuzemerbrug fietsbrug	Gemeente Grootegast	NEE	slecht	slecht	slecht			brugdek hersteld	2011	Basis
KBR30	Zandemerklap	Gemeente Grootegast	NEE	slecht	goed	Goed vernieuwd			nieuw 2009	2009	Hoog
KBR368	Groningerbrug	Gemeente Groningen	NEE	goed	goed	goed				1995	Hoog
KBR369	Ommelanderbrug	Gemeente Groningen	NEE	goed	goed	goed				1995	Hoog
KBR142	Molenbrug	Gemeente Marum	NEE	goed	goed	goed				jaren 60	Hoog
KBR144	Idsingtil	Gemeente Marum	2016	matig/goed	matig	matig	Zeer laag			jaren 60	Zeer laag
KBR154	Koningstil	Gemeente Marum	2016	goed	matig	matig	Zeer laag			jaren 60	Zeer laag
KBR9	Boerakkertil	Gemeente Marum	2016	goed	goed	goed	Basis			1973	Basis
KBR11	Brug nr 2	Gemeente Leek	2016	goed		goed	Basis			1973	Basis
KBR12	Brug nr 1	Gemeente Leek	2016	goed		goed	Basis			1973	Basis
KBR459	Klaas Doornboschbrug	Gemeente Leek	2018	goed	goed	goed		Basis	nieuwe slijtlaag	jaren 80	Basis
KBR31	Sterrebosvonder	Gemeente Noordervek	NEE	goed		goed				jaren 60	Hoog
KBR44	Aa brug	Gemeente Noordervek	2018					Laag		1965	Laag
KBR0334	Hutvonder	Gemeente Noordervek	2018					Hoog		1995	Hoog
KBR1016	Hammerswegbrug	Gemeente Noordervek	2018					Basis		1935	Basis
KBR48	Keerbrug Roden	Gemeente Noordervek	2018	goed	goed	goed		Basis		jaren 70	Basis
KBR49	Steegmansbrug	Gemeente Noordervek	2018	zeer goed	zeer goed	zeer goed		Basis		jaren 60	Basis
KBR64	Zesde wijk vonder	Gemeente Noordervek	2018	goed	goed	goed		Basis		1962	Basis

*1 bij de meest actuele onderhoudsstatus per brug is de meest recent bekende onderhoudsstatus weergegeven.
Deze verschillende definities van onderhoudsstatusen zijn uniform gemaakt conform onderstaande vertaalslag:

Bewoording Grontmij / NZV	Bewoording Antea Group
- Zeer goed	Zeer hoog
- Goed	Hoog
- voldoende	Basis
- matig goed	Basis
- matig	Laag
- matig slecht	Laag
- slecht	Zeer laag
zeer slecht	Zeer laag

Bij kunstwerken waarvan bekend is dat deze recent zijn vervangen (bv. Leermenstertil) is uiteraard de onderhoudsstatus 'Zeer hoog' toegekend.

Bijlage 4 Organisatie capaciteit

Bijlage 4 Organisatie capaciteit

Analyse organisatie Waterschap Noorderzijvest t.b.v. beheer en onderhoud bruggen

In deze bijlage wordt een analyse gemaakt van de huidige interne organisatie capaciteit van het Waterschap Noorderzijvest i.r.t. de aankomende opgave voor 2019-2028.

Huidige organisatie capaciteit:

Om te bepalen wat de huidige organisatiecapaciteit is, is een overzicht opgesteld van de (grote) werkzaamheden welke de afgelopen jaren zijn uitgevoerd voor de bruggen, of op korte termijn nog uitgevoerd gaan worden:

Uitgevoerde (grote) werkzaamheden 2015 - 2019				
Brug nr:	Brug naam:	Omschrijving werkzaamheden:	Jaar:	Bedrag:
KBR53	Menkeweesterloopbrug	Gerestaureerd	2015	€ 100.000 <i>Bedrag onbekend</i>
KBR23	Kommerzijsterbrug	Gerestaureerd	2015	€ 100.000 <i>Bedrag onbekend</i>
KBR17	Dijkstil	Gerenoveerd + versterkt	2015	€ 250.000
KBR22	Ernsthemertil	Gerenoveerd + versterkt	2015	€ 250.000
KBR193	Leermenstertil	Volledig vervangen	2015 - 2016	€ 567.188
KBR56	Westerwijtwerderdraai	Volledig vervangen	2016 - 2017	€ 697.278
KBR180	Molentil	Volledig vervangen	2016 - 2017	€ 605.000
KBR21	Zuidema's klap	Grondig te renoveren + versterken	2018 - 2019	€ 284.964
KBR50	Kruisstedeklap	Grondig te renoveren + versterken	2018 - 2019	€ 129.168
KBR244	Trijntje/Hartmanstil	Volledig vervangen?	2018 - 2019	€ 360.051
Totaal:				€ 3.343.648

Uit bovenstaand overzicht wordt geconcludeerd dat er een 10-tal bruggen zijn/worden gerenoveerd of vervangen in de periode 2015 t/m 2019 (=5 jaar), met een totale waarde van ca. 3,3 miljoen

Als dit wordt uitgerekend tot een jaarlijks gemiddelde, komen we uit op het volgende:

Capaciteit huidige organisatie:	
Aantal bruggen per jaar:	2,0 brug / jaar
Bedrag per jaar:	€ 668.730 € / jaar

Benodigde organisatie capaciteit (2019-2028)

De benodigde capaciteit kan op 2 manieren worden beschouwd.

1. Op basis van geplande kostenuitgaven;
2. Op basis van geplande aantal bruggen.

Onderstaand worden beide opties beschouwd.

Analyse organisatie Waterschap Noorderzijvest t.b.v. beheer en onderhoud bruggen

1. Benodigde organisatie capaciteit op basis van geplande kostenuitgaven:

Onderstaand is het meerjarenoverzicht weergegeven voor alle bruggen voor de periode 2019 - 2028

Meerjarenoverzicht Totaal (onderhoud + vervangingen) - 79 bruggen											Totaal:	Gemiddelde per jaar:
Budget type:	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028		
Onderhoudskosten (incl. VAT/BTW én inspecties)	€ 498.113	€ 410.643	€ 282.161	€ 45.615	€ 62.274	€ 407.574	€ 589.421	€ 415.318	€ 450.523	€ 431.525	€ 3.593.166	€ 359.317
Vervangingskosten (incl. VAT/BTW)	€ 1.907.809	€ 1.275.401	€ 1.554.790	€ 714.947	€ 682.889	€ 107.897	€ 503.254	€ 249.109	€ 0	€ 264.423	€ 7.260.518	€ 726.052
Totaal:	€ 2.405.922	€ 1.686.044	€ 1.836.951	€ 760.562	€ 745.163	€ 515.471	€ 1.092.675	€ 664.427	€ 450.523	€ 695.948	€ 10.853.685	€ 1.085.368

Hier tegenover wordt de huidige capaciteit geprojecteerd en een verschilfactor tussen de huidige capaciteit vs benodigde capaciteit. De verschilfactor kan ook wel worden gezien als een bezettingsgraad en wordt berekend door de beschikbare capaciteit te delen door de benodigde capaciteit

Capaciteit:	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Totaal:	Gemiddeld
Beschikbare capaciteit (€ / jaar)	€ 668.730	€ 668.730	€ 668.730	€ 668.730	€ 668.730	€ 668.730	€ 668.730	€ 668.730	€ 668.730	€ 668.730	€ 6.687.296	€ 668.730
Verschilfactor (bezettingsgraad)	3,60	2,52	2,75	1,14	1,11	0,77	1,63	0,99	0,67	1,04	1,62	1,62

Uit bovenstaand overzicht kan geconcludeerd worden dat de interne organisatie de eerst komende 3 jaar (2019 - 2021) ca. 3x meer werk moet verzetten dan de afgelopen 5 jaar steeds is gedaan. Voor de periode daarna (2022 - 2028) lijkt de interne organisatie echter wel weer dekkend te zijn.

2. Benodigde organisatie capaciteit op basis van gepland aantal bruggen

Onderstaand is het gepland aantal bruggen weergegeven voor de periode 2019 - 2028, waarbij onderscheid is gemaakt tussen de volledig te vervangen bruggen en de kleinere onderhoudsprojecten:

Werkvoorraad - 79 bruggen											Totaal:	Gemiddelde per jaar:
Type werkzaamheden:	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028		
Aantal bruggen met groot onderhoud *1:	25,0	7,0	5,0	4,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	76,0	7,6
Aantal bruggen volledig te vervangen:	7,0	3,0	5,0	3,0	3,0	1,0	2,0	1,0	0,0	1,0	26,0	2,6
Totaal:	32,0	10,0	10,0	7,0	8,0	7,0	8,0	7,0	6,0	7,0	102,0	10,2

*1: Welke bruggen in 2024 t/m 2028 precies aangepakt gaan worden is momenteel nog niet bekend. Er is daarom een inschatting gedaan van het aantal te renoveren/onderhouden bruggen.

Hier tegenover wordt weer de huidige capaciteit geprojecteerd en een verschilfactor tussen de huidige capaciteit vs benodigde capaciteit.

Capaciteit:	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Totaal:	Gemiddeld
Beschikbare capaciteit (brug / jaar)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	20,0	2,0
Verschilfactor (bezettingsgraad)	16,00	5,00	5,00	3,50	4,00	3,50	4,00	3,50	3,00	3,50	5,10	5,10

Uit bovenstaand overzicht kan opgemaakt worden dat de interne organisatie in 2019 tot 16x meer bruggen moet gaan aanpakken dan de afgelopen 5 jaar steeds is gedaan. Voor de komende 3 jaren gemiddeld gaat het om ca. 8,5x meer bruggen. In de periode daarna (2022 - 2028) blijft het aantal aan te pakken bruggen nog steeds ca. 3,5x meer dan de afgelopen 5 jaar is uitgevoerd.

Conclusie benodigde organisatie capaciteit:

De voorgaande 2 varianten laten sterk uiteenlopende resultaten zien. Echter laten beide varianten wel zien dat er met name de eerste 3 jaren een sterk tekort zal ontstaan bij de capaciteit van de interne organisatie. Er moet worden opgemerkt dat de 2e variant (aantal bruggen/jaar) wellicht een te negatief resultaat laat zien. Er dienen de komende jaren wel degelijk veel meer bruggen per jaar opgepakt te worden dan nu het geval is en dit gaat wel degelijk meer vragen van de interne organisatie. Maar in de praktijk kunnen soortgelijke onderhoudsprojecten echter meer geclusterd worden opgepakt, waardoor dit een efficiëntie voordeel oplevert voor de interne organisatie.

Ook bij complete vervangingen kunnen projecten geclusterd en efficiënt worden opgepakt. Soortgelijke bruggen kunnen wellicht door het zelfde ingenieursbureau worden voorbereid en vervolgens door een zelfde aannemer worden uitgevoerd. Je zou daarom onterecht kunnen denken dat ook bij variant 1 (€/jaar) een efficiëntiewinst te behalen is t.o.v. het weergegeven tekort. Echter moet worden opgemerkt dat bij de reeds aangepaste bruggen in de periode 2015 - 2019 ook diverse bruggen geclusterd zijn opgepakt. Zo zijn de voorbereiding van de 3 bruggen Leermensteril, Molentil en Westerwijtwerderdraai geclusterd opgepakt en worden momenteel de vervangingen / renovaties van de 2 bruggen Kruisstedeklap en Zuidema's klap ook gezamenlijk opgepakt.

Er wordt daarom geconcludeerd dat de weergegeven bezettingsgraad op basis van variant 1 (€/jaar) een realistische weergave is van het aanstaande tekort in de interne organisatie.

Financiën m.b.t. de interne organisatie:

In deze paragraaf wordt bekenen welke financiële middelen er benodigd zijn om de interne organisatie passend te maken bij de geplande onderhouds- en vervangingsopgave voor de jaren 2019 - 2028.

Om dit te bepalen wordt eerst geanalyseerd welke financiën gemoeid zijn met de huidige interne organisatie van het Waterschap bij het beheer- en onderhoud van de 79 bruggen en wordt vervolgens een vertaalslag gemaakt naar de toekomstig benodigde financiën op basis van de eerder bepaalde bezettingsgraad.

Huidige organisatie (financiën)

Op basis van verstrekte input van het Waterschap Noorderzijlvest en overleggen op 6 en 8 juni 2018 is onderstaande lijst opgesteld met medewerkers welke zich bezig houden met het beheer- en onderhoud van de 79 bruggen. Aangezien vrijwel al deze medewerkers naast de bruggen zich ook nog bezig houden met andere assets (bijv. gemalen/molens/pakhuisen/etc.) is tevens per persoon weergegeven hoeveel uren per jaar hij/zij beschikbaar heeft om specifiek aan de bruggen te besteden.

Vervolgens is per medewerkers een uurtarief ingeschat om een beeld te krijgen van de huidige organisatiekosten.

Medewerker:	Functie:	Inzet per jaar: (uren)	Uurtarief: (excl. BTW)	Kosten/jaar:
- Roelf Beukema	Teamleider - noordwest	75,0	€ 90	€ 6.750
- Annika Dijkhuis	Teamleider - noordoost	75,0	€ 90	€ 6.750
- Harrold van Oosten	Teamleider - zuid	75,0	€ 90	€ 6.750
- Kurt Meijer	Projectleider bruggen	850,0	€ 80	€ 68.000
- Tinus Ubbens	Onderhoudswerk	600,0	€ 70	€ 42.000
- Folkert van der Veen	Onderhoudswerk	200,0	€ 70	€ 14.000
- Leendert Visser	Beleid	280,0	€ 70	€ 19.600
Totalen:		2.155,0		€ 163.850

In bovenstaand overzicht is alleen gekeken naar de medewerkers die zich rechtstreeks bezig houden met het beheer en onderhoud van de bruggen. De volgende medewerkers zijn daarom niet meegenomen in het overzicht:

- Maurice Lunenburg (teammanager plannen en projecten. Houdt zich niet inhoudelijk bezig met de bruggen)
- Willem Mutter (houdt zich niet inhoudelijk bezig met de bruggen)
- Jan den Engelsens (houdt zich niet bezig met de bruggen)
- Gerwin Zantingh (houdt zich niet of nauwelijks bezig met de bruggen)
- Mellissa van Hoorn (strategie en beleid. Houdt zich niet inhoudelijk bezig met de bruggen)

Analyse organisatie Waterschap Noorderzijvest t.b.v. beheer en onderhoud bruggen

Toekomstige organisatie (financiën)

Om de toekomstige financiën te bepalen, zijn de huidige financiën vermenigvuldigd met de bezettingsgraad.

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Totaal:	Gemiddeld
Financiën bij huidige organisatie:	€ 163.850	€ 163.850	€ 163.850	€ 163.850	€ 163.850	€ 163.850	€ 163.850	€ 163.850	€ 163.850	€ 163.850	€ 1.638.500	€ 163.850
Toekomstige bezettingsgraad:	3,60	2,52	2,75	1,14	1,11	0,77	1,63	0,99	0,67	1,04	1,62	1,62
Financiën bij toekomstig benodigde organisatie:	€ 589.491	€ 413.109	€ 450.084	€ 186.351	€ 182.577	€ 126.299	€ 267.724	€ 162.796	€ 110.386	€ 170.519	€ 2.659.336	€ 265.934
Verschil (tekort aan financiën):	€ -425.641	€ -249.259	€ -286.234	€ -22.501	€ -18.727	€ 37.551	€ -103.874	€ 1.054	€ 53.464	€ -6.669	€ -1.020.836	€ -102.084

Zoals al eerder is geconstateerd, zijn de tekorten in de eerste paar jaren (2019 - 2023) het grootst. In de jaren daarna (2024 - 2028) zitten wel wat pieken en dalen, maar is de organisatie gemiddeld genomen afdoende voor de verwachte beheer- en onderhoudsprojecten. Geadviseerd wordt daarom enkel voor de jaren 2019 t/m 2023 extra budget vrij te maken om de interne organisatie tijdelijk aan te sterken om de piek in achterstallig onderhoud en vervangingen weg te werken. Ná 2023 lijkt de resterende opgave behapbaar te worden voor de bestaande organisatie. Resumerend worden de volgende aanvullende financiën gebudgetteerd m.b.t. de interne organisatie:

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Totaal:	Gemiddeld
Aanvullend budget interne organisatie (excl. BTW):	€ 425.641	€ 249.259	€ 286.234	€ 22.501	€ 18.727	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 1.002.362	€ 100.236
BTW kosten (21%) *1	€ 89.385	€ 52.344	€ 60.109	€ 4.725	€ 3.933	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 210.496	€ 21.050
Totaal aanvullend budget interne organisatie (Incl. BTW):	€ 515.026	€ 301.603	€ 346.343	€ 27.226	€ 22.660	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 1.212.858	€ 121.286

*1: Aangezien het grootste tekort in de interne organisatie van tijdelijke aard lijkt te zijn, wordt verwacht dat in ieder geval een reëel deel tijdelijk vanuit de markt zal worden ingekocht. Om die reden is bij het benodigde budget aanvullend rekening gehouden met 21% BTW kosten over de mogelijk in te huren capaciteit.

Bijlage 5 Risico-beschouwing aardbevingen

Bijlage 5 Risico-beschouwing aardbevingen

Overzicht risicoanalyse aardbevingen

Objectcode	Naam Brug	Koppeling brugdek/ landhoofd	Type brug	Gevolgklasse	PGA waarde	Toelichting kwetsbaarheid risico objecten PGA >0,1 G	Oordeel gevoeligheid object	Oordeel kwetsbaarheid in	Eindoordeel kwetsbaarheid	Maatregel
KBR0019	Proostertil	-	-	CC1	0,00	Brug valt buiten risico gebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0334	Hutvonder	-	-	CC1	0,00	Brug valt buiten risico gebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0439	Boeremabrug	-	-	CC1	0,00	Brug valt buiten risico gebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0459	Klaas Doornboschbrug	-	-	CC1	0,00	Brug valt buiten risico gebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0480	Cleveringsluizen brug	-	-	CC2	0,00	Brug valt buiten risico gebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0769	Eendrachtsbrug	-	-	CC1	0,00	Brug valt buiten risico gebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0816	Lantingbrug	-	-	CC1	0,00	Brug valt buiten risico gebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0860	Vegterswijkbrug	-	-	CC1	0,00	Brug valt buiten risico gebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0023	Kommerzijlsterbrug	-	-	CC1	0,00	Brug valt buiten risicogebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0029	Kuzemerbrug fietsbrug	-	-	CC1	0,00	Brug valt buiten risicogebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0030	Zandemerkap	-	-	CC1	0,00	Brug valt buiten risicogebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0031	Sterrebosvonder	-	-	CC1	0,00	Brug valt buiten risicogebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0032	Niehoofsterzielje/PAMAZIJL	-	-	CC1	0,00	Brug valt buiten risicogebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0044	Aabrug	-	-	CC1	0,00	Brug valt buiten risicogebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0048	Keerbrug Roden	-	-	CC1	0,00	Brug valt buiten risicogebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0049	Steegmansbrug	-	-	CC1	0,00	Brug valt buiten risicogebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0064	Zesde wijk vonder	-	-	CC1	0,00	Brug valt buiten risicogebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0142	Molenbrug	-	-	CC1	0,00	Brug valt buiten risicogebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0144	Idsingtil	-	-	CC1	0,00	Brug valt buiten risicogebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0154	Koningstil	-	-	CC1	0,00	Brug valt buiten risicogebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0416	Beusemerbat	-	-	CC1	0,00	Brug valt buiten risicogebied aardbeving	-	-	geen risico	geen
KBR0009	Boerakkertil	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,04	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	Laag	I	zeer gering	geen
KBR0011	Brug nr 2	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,04	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	Laag	I	zeer gering	geen
KBR0012	Brug nr 1	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,04	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	Laag	I	zeer gering	geen
KBR0017	Dijkstil	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,04	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	Middelmatige kwetsbaarheid	I	zeer gering	geen
KBR0018	Hellensteril	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,04	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	laag	I	zeer gering	geen
KBR0021	Zuidema's klap	Vrij opgelegd	Ophaalbrug	CC1	0,04	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	onderbouw laag, bovenbouw hoog	I	zeer gering	geen
KBR0111	Douwensteril	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,04	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	laag	I	zeer gering	geen
KBR0001	Steenstil	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,06	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	Laag	I	zeer gering	geen
KBR0002	Waarhuistil Aduarderzijl	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,06	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	Laag	I	zeer gering	geen
KBR0003	Kokersluisstil Aduarderzijl	Op middenstp vast verbonden	Vaste brug	CC1	0,06	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	Laag	I	zeer gering	geen
KBR0013	Meedentil	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,06	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	Middelmatige kwetsbaarheid	I	zeer gering	geen
KBR0016	Scholtenstil	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,06	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	laag	I	zeer gering	geen
KBR0022	Ernsthemertil	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,06	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	laag	I	zeer gering	geen
KBR0024	Schouwerzijlsteril	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,06	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	Middelmatige kwetsbaarheid	I	zeer gering	geen
KBR0063	Schaphalsterzijlbrug	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,06	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	laag	I	zeer gering	geen
KBR0065	Nieuwebrug bij kriegsman	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,06	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	laag	I	zeer gering	geen
KBR0114	Wehestertil	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,06	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	laag	I	zeer gering	geen
KBR0990	Vermeerenbrug	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,06	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	laag	I	zeer gering	geen
KBR1016	Hamerswegbrug	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,06	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	laag	I	zeer gering	geen
KBR0060	Wetsingerzijlbrug	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,08	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	laag	I	zeer gering	geen
KBR0004	Dojestil	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,10	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	Laag	I	zeer gering	geen
KBR0041	Wereldtil	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,10	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	Middelmatige kwetsbaarheid	I	zeer gering	geen
KBR0042	Munsteril	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,10	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	Middelmatige kwetsbaarheid	I	zeer gering	geen
KBR0058	Uiterdijkstil	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,10	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	laag	I	zeer gering	geen
KBR0059	Torringa's til	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,10	PGA waarde < 0,1 g. Aardbeving heeft geen impact op de brug	laag	I	zeer gering	geen
KBR0351	Verlaatsbrugtje	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,10	PGA waarde < 0,1 G. Geen impact aardbeving op brug	laag	I	zeer gering	geen
KBR0701	Zielhoestil	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,10	PGA waarde < 0,1 G. Geen impact aardbeving op brug	laag	I	zeer gering	geen
KBR0043	Nieuwetil	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,12	Dek en tussensteunpunten zijn erg licht en zullen niet tot nauwelijks in trillingen gebracht kunnen worden door een aardbeving. Stabiliteit landhoofd is enig gevoelig punt. Echter is er sprake van een lokale talud verhoging ter plaatse van het landhoofd, hierdoor zal de aanvullende drukkrachten vanuit de grond op het landhoofd beperkt zijn en daarmee ook het risico op bezwijken van het landhoofd. Risico ten aanzien van verweking ondergrond is er niet <0,2 G.	laag	I	zeer gering	geen
KBR0040	Henduurstil	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,12	Risico zit in de stabiliteit van het landhoofd. Doordat het brugdek als stempel fungeert (met stalen hoekprofiel gesteund tegen landhoofd) kan er geen bezwijken optreden ten gevolge van een aardbeving. Enkel in geval van verweking (pas bij > 0,2 G) bestaat er een risico dat onderbouw weg kan zakken. Dit leid tot schade aan de brug maar niet tot direct bezwijken.	Middelmatige kwetsbaarheid	II	gering	geen
KBR0061	Bouwmanstil	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,12	Brug is voldoende robuust uitgevoerd, niet gevoelig voor aardbeving. Scheurvorming in constructie wordt niet uigesloten.	laag	I	zeer gering	geen
KBR0368	Groningerbrug	onbekend	Vaste brug	CC1	0,12	Beperkte informatie beschikbaar. Brug is in beton uitgevoerd met waarschijnlijk prefab brugdek. Niet duidelijk of dek monoliet verbonden is met onderbouw. Gezien type brug wordt gevoeligheid laag ingeschat.	laag	I	gering	geen

Overzicht risicoanalyse aardbevingen

Objectcode	Naam Brug	Koppeling brugdek/ landhoofd	Type brug	Gevolgklasse	PGA waarde	Toelichting kwetsbaarheid risico objecten PGA >0,1 G	Oordeel gevoeligheid object	Oordeel kwetsbaarheid in	Eindoordeel kwetsbaarheid	Maatregel
KBR0369	Ommelanderbrug	onbekend	Vaste brug	CC1	0,12	Beperkte informatie beschikbaar. Brug is in beton uitgevoerd met waarschijnlijk prefab brugdek. Niet duidelijk of dek monoliet verbonden is met onderbouw. Gezien type brug wordt gevoeligheid laag ingeschat.	laag	I	gering	geen
KBR0713	Van der Molenbrug	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,12	Volledig monoliete constructie met de nodige robuustheid. Aardbeving zal niet leiden tot instortingsgevaar wel mogelijke scheurvorming in constructie.	laag	II	gering	geen
KBR0052	Bieuwketil	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,14	Risico zit in de stabiliteit van het landhoofd. Stempel werking vanuit het dek is zeer beperkt, stalen liggers zijn wel opgenomen in metselwerk maar dit werkt lokaal. Lijkt er wel op dat metselwerk is verankerd. Aardbeving leid met name tot een verhoging van de gronddruk met eventueel schade aan het metselwerk tot gevolg maar risico voor direct bezwijken van het landhoofd en daarmee brug is niet te verwachten. kans op instabiliteit door verweking is niet aanwezig PGA < 0,2 G.	Middelmatige kwetsbaarheid	II	gering	geen
KBR0913	Kleinwierumerbrug	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,16	Gezien gebruiksbelasting en type constructie (erg licht) is aardbeving invloed beperkt. Schade door aardbeving is niet uit te sluiten maar brug zal niet bezwijken.	laag	I	zeer gering	geen
KBR0005	Hontil	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,16	Metselwerk tussen betonnen kubestijlen is gevoelig voor aardbeving. Mogelijke schade en luitspoeling van grond kan optreden. Geen sprake van bezwijkmechanisme enkel schade kan optreden aan landhoofd,	Middelmatige kwetsbaarheid	II	gering	geen
KBR0050	Kruisstedeklap	Vrij opgelegd	Ophaalbrug	CC1	0,16	Voor onderbouw is er sprake van lage kwetsbaarheid. Bovenbouw is in slechte staat en tevens gevoelig voor aardbevingen. Bovenbouw wordt echter niet meer gebruikt als ophaalbrug waarmee het gebruiksrisico wordt beperkt. Door slechte onderhoudsstaat maakt de bovenbouw extra gevoelig voor bezwijken hameestijl bij zware aardbeving met als gevolg eventueel omvallen van hameestijl. Gezien locatie (geen openbare weg en ruimte om brug heen) en het gebruik (enkel landbouw) ervan, is de kans dat eventuele schade aan de bovenbouw t.g.v. aardbevingen leid tot gevaarlijke situaties beperkt. Dit maakt noodzaak om direct te handelen niet nodig. Bij eventuele restauratie brug dient bij de bovenbouw rekening gehouden te worden met aardbeving.	onderbouw laag, bovenbouw hoog	III	middel	Brug monitoren bij aardbevingen met een op locatie van de brug gemeten PGA waarde groter dan 0,1 g. Controleren of brug nog beweegbaar is en of er geen schade is aan de bovenbouw. Bij restauratie dient er rekening gehouden te worden met aardbeving.
KBR0911	Lutjesbuursteril	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,18	Gezien gebruiksbelasting en type constructie (erg licht) is aardbeving invloed beperkt. Schade door aardbeving is niet uit te sluiten maar brug zal niet bezwijken.	laag	I	zeer gering	geen
KBR0053	Menkeweesterloopbrug	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,18	Brug is niet gevoelig voor aardbeving belastingen, lichte constructie waarbij hooguit kleine verplaatsingen kunnen optreden t.g.v. een aardbeving.	laag	I	zeer gering	geen
KBR0196	Oudenkloosteril	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,24	Indien de betonnen palen en het dek monoliet zijn verbonden heeft brug een laag risico. Risico zit in hoe fundering gekoppeld/ opgebouwd is. Indien dit een los systeem is kan dit het risico verhogen tot grotere schade aan de brug.	laag	II	gering	geen
KBR0015	Oudetil	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,24	Risico zit in de stabiliteit van het landhoofd. Doordat het brugdek als stempel fungeert (met stalen hoekprofiel gesteund tegen landhoofd) kan er geen bezwijken optreden ten gevolge van een aardbeving. Enkel in geval van verweking (pas bij > 0,2 G) bestaat er een risico dat onderbouw weg kan zakken. Dit leid tot schade aan de brug maar niet tot direct bezwijken. Brug heeft al flinke degradatie schade. Doordat brugdek monoliet verbonden is en volledig uitgevoerd in beton heeft brug voldoende robuustheid en is bezwijken door aardbeving beperkt. Wel kan er sprake zijn van een versnelde degradatie bij flinke aardbevingen, denk hierbij aan toename scheurvorming en /of afspatten dekkingslaag van het beton.	Middelmatige kwetsbaarheid	III	middel	Brug monitoren bij aardbevingen met een op locatie van de brug gemeten PGA waarde groter dan 0,15 g. Controleren of er geen schades zijn aangetroffen bij het landhoofd van de brug.
KBR0115	Vrouwentil	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,26	Hiervoor geldt hetzelfde als bij KBR189. Tussensteunpunt is onbekend maar verwachting is dat deze gelijkwaardig is aan KBR189 gezien overeenkomsten in opbouw van beide constructies.	laag, enkel aandachtspunten aanzien van functioneel gebruik (openen brug)	II	gering	geen
KBR0057	Boerdamsterdraai	Op middenstp vast verbonden	Draaibrug	CC1	0,28	Recent aardbevingsbestending gemaakt	laag	II	gering	geen
KBR0056	Westerwijtwerderdraai	Op middenstp vast verbonden	Draaibrug	CC1	0,28	Recent aardbevingsbestending gemaakt	laag	II	gering	geen
KBR0055	Dijkshornerklap	Vrij opgelegd	Ophaalbrug	CC1	0,31	Onderbouw bestaat uit een stabiele constructie en zal bij een aardbeving niet tot direct bezwijken leiden. Wel kunnen er verplaatsingen optreden met gevolg klemmen van het val. Bovenbouw is echter wel gevoelig voor aardbeving. Doordat hameestijl geschoord is gaat deze zich stijf gedragen bij een aardbeving en bestaat de kans dat deze zwaarder wordt belast dan waar deze voor ontworpen is. Gevolg kan zijn dat hameestijl ernstige schade oploopt bij een aardbeving of zelfs omvalt. Bij ernstige schade kan ook het risico zijn dat deze bij gebruik (openenen brug) bezwijkt.	Onderbouw laag, wel aandachtspunten ten aanzien van verhinderen open en sluiten brug bovenbouw hoog	IV	Bovenbouw hoog Onderbouw gering	Brug monitoren bij aardbevingen met een op locatie van de brug gemeten PGA waarde groter dan 0,1 g. Controleren of brug nog beweegbaar is en of er geen schade is aan de bovenbouw. Voor bovenbouw kan preventief beoordeeld worden of er inderdaad sprake is van een verhoogde risico doormiddel van een aanvullende constructieve
KBR1050	Olingerbrug	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,32	Schade aan brug is niet het gevolg van aardbeving. Dit kan gevolg zijn van natuurlijke aantasting brug of overbelasting door verkeer. Voor aardbeving zit zwak punt in de onderbouw aangezien deze niet gekoppeld is met het dek. Echter door lage kering zal het effect van een aardbeving zeer beperkt zijn en niet leiden tot bezwijken van de brug.	laag	II	gering	geen
KBR0180	Molentil	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,32	Recent aardbevingsbestending gemaakt. Constructie volledig monoliet.	laag	II	gering	geen
KBR0661	Diddingehuisterjuk	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,32	Brug bestaat uit stalen liggers over sloot met dekplanken. Brug is niet gevoelig voor aardbeving.	laag	II	gering	geen
KBR0193	Leermensteril	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,34	Recent aardbevingsbestending gemaakt	laag	II	gering	geen
KBR0172	Zwijntil	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,34	Volledig monoliete constructie met de nodige robuustheid. Aardbeving zal niet leiden tot instortingsgevaar wel mogelijke scheurvorming in constructie.	laag	II	gering	geen
KBR0177	Dieftil	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,34	Volledig monoliete constructie met de nodige robuustheid. Aardbeving zal niet leiden tot instortingsgevaar wel mogelijke scheurvorming in constructie.	laag	II	gering	geen

Overzicht risicoanalyse aardbevingen

Objectcode	Naam Brug	Koppeling brugdek/ landhoofd	Type brug	Gevolgklasse	PGA waarde	Toelichting kwetsbaarheid risico objecten PGA >0,1 G	Oordeel gevoeligheid object	Oordeel kwetsbaarheid in	Eindoordeel kwetsbaarheid	Maatregel
KBR0194	Oosterwijterdertil	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,34	Volledig monoliete constructie met de nodige robuustheid. Aardbeving zal niet leiden tot instortingsgevaar wel mogelijke scheurvorming in constructie.	laag	II	gering	geen
KBR0195	Oosterwijterderhoogvonder	Vrij opgelegd	Vaste brug	CC1	0,34	Brug is niet gevoelig voor aardbeving belastingen, lichte constructie waarbij hooguit kleine verplaatsingen kunnen optreden t.g.v. een aardbeving.	laag	II	gering	geen
KBR0244	Trijntje Hartmanstil	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,34	Volledig monoliete constructie met de nodige robuustheid. Aardbeving zal niet leiden tot instortingsgevaar wel mogelijke scheurvorming in constructie.	laag	II	gering	geen
KBR0674	Roggemadraai	Vrij opgelegd	Draaibrug	CC1	0,34	Brugdek was voorheen onderdeel van draaibrug, nu vrij opgelegd. Door lage ligging van de brug is deze niet gevoelig voor aardbevingen. Eventuele schade is niet uitgesloten maar leidt niet tot bezwijken.	laag	II	gering	geen
KBR0189	Muderdraai	Op middenstp vast verbonden	Draaibrug	CC1	0,36	Dek ligt enkel op middelste pijler. Middelste pijler opgebouwd uit beton met schoorpalen wat zorgt voor een stabiele constructie en ook geschikt om horizontale belastingen op te vangen. Door het lage gewicht van het dek <100kN zijn de horizontale belastingen uit aardbeving relatief laag en ook op te nemen door onderbouw. Schade is niet uit te sluiten bij een aardbeving mogelijk kan landhoofd naar voren komen waardoor het openen van de brug niet mogelijk is, er zal echter geen sprake zijn van instortingsgevaar.	laag, enkel aandachtspunten aanzien van functioneel gebruik (openen brug)	II	gering	Brug monitoren bij aardbevingen met een op locatie van de brug gemeten PGA waarde groter dan 0,1 g. Controleren of brug nog beweegbaar is.
KBR0168	Storksteril	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,36	Volledig monoliete constructie met de nodige robuustheid. Aardbeving zal niet leiden tot instortingsgevaar wel mogelijke scheurvorming in constructie.	laag	II	gering	geen
KBR0183	Kalkbranderstil	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,36	Volledig monoliete constructie met de nodige robuustheid. Aardbeving zal niet leiden tot instortingsgevaar wel mogelijke scheurvorming in constructie.	laag	II	gering	geen
KBR0187	Juistertil loppersum	Monoliet verbonden met brugdek	Vaste brug	CC1	0,36	Volledig monoliete constructie met de nodige robuustheid. Aardbeving zal niet leiden tot instortingsgevaar wel mogelijke scheurvorming in constructie.	laag	II	gering	geen

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN

E. jaap.deolde@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2016

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.