

Bescherm je dijk!

Hoogwatervluchtplaatsen voor bevers

Een handreiking voor water- en dijkbeheerders



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

ProRail

Colofon

Titel: Bescherm je dijk!
Hoogwatervluchtplaatsen voor bevers.
Een handreiking voor water- en dijkbeheerders.

Uitgavedatum: 24 maart 2025

Versienummer: 1.0

Auteurs:

Ronald Wolters (Waterschap Aa en Maas)

Kees Schep (Waterschap Rivierenland)

Vilmar Dijkstra (Zoogdiervereniging)

Elze Polman (Zoogdiervereniging)

Illustraties: Mathijs Megens, SeaBlueBird Studio

Alles uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt. Hierbij het verzoek om een bronverwijzing te plaatsen. Dat geldt ook voor de afbeeldingen.

Woord vooraf

Deze handreiking is tot stand gekomen in het kader van een gemeenschappelijk project ‘onderzoekspilot hoogwatervluchtplaatsen voor bevers’, dat in 2021 is gestart.

Het project is financieel ondersteund door de STOWA, Rijkswaterstaat en ProRail en werd getrokken door een kernteam bestaande uit de auteurs van deze handreiking, afkomstig uit de organisaties waterschap Aa en Maas, waterschap Rivierenland en de Zoogdiervereniging. Diverse collega’s uit water- en (spoor)dijkbeherend Nederland hebben in meer of mindere mate bijgedragen aan dit project door hun kennis, ervaring en ideeën te delen. Wij willen al die mensen enorm bedanken voor hun bijdrage.

Samenvatting

Als uiterwaarden overstroomd, lopen burchten en hollen van bevers onder water. Zolang het kan, gebruiken bevers droge plekken om een hoogwatersituatie door te komen, zoals het dak van een burcht en drijvende takken en stammen. Als het echter koud en nat is, of als alles is overstroomd, willen de bevers droog en warm zitten en graven ze in de dijk een hol. De dijk heeft daarvoor namelijk een ideale hellingshoek en is tijdens hoogwater doorgaans de meest dichtstbijzijnde plek om een beschut hol te graven. Als de bevers een hol graven, verzwakt de dijk en kan deze in het ergste geval bezwijken. Een hoogwatervluchtplaats (HVP) kan de bevers een alternatief bieden voor de dijk. Hoogwatervluchtplaatsen beschermen dus onze dijken en niet zozeer de bevers.

Binnen dit project, dat gefinancierd is door STOWA, Rijkswaterstaat en ProRail zijn door de auteurs drie types HVP's (door)ontwikkeld:

1. Het *hoogwatereiland (terp)* is een type dat al langer in Europa wordt toegepast. Dit type kan worden gebruikt op locaties waar weinig opstuwing van water plaatsvindt, zoals in een brede uiterwaard of in een al aanwezig (moeras)bos.
2. Een *hoogwatervluchtplaats tegen de kering* bestaat uit een grondlichaam tegen de dijk, waarbij de dijk zelf wordt beschermd tegen verdere ingraving door middel van gaas of damwand. De locatie wordt aantrekkelijker dan de omliggende dijk gemaakt door middel van ruigte en struiken. Dit type is toepasbaar op locaties waar geen ruimte is voor de andere types.
3. Daar waar opstuwing van water een probleem is, kan een *drijvende hoogwatervluchtplaats* worden toegepast in de vorm van een kleine drijvende hut. Het voordeel is dat er geen opstuwing plaatsvindt en bevers bij slecht weer toch beschermd zijn. De constructie ligt het hele jaar door in het water en vormt een dagelijks onderdeel van een bever leefgebied.

De laatste twee types zijn innovatief en moeten hun werking nog bewijzen. Omdat bevers territoriaal in familieverband leven en geen bevers van buiten die familie toelaten, is het noodzakelijk om iedere familie ten minste één HVP aan te bieden. Wordt dat niet gedaan, dan is de dijk in gevaar. Het is dan noodzakelijk om de dijk te beschermen met gaas of damwanden om te voorkomen dat bevers tijdens hoogwater in de dijk gaan graven en een dijkdoorbraak veroorzaken.

Deze handleiding geeft informatie over bevers en hoogwater, het belang van HVP's en hoe men kan bepalen waar, wanneer en welke HVP's nodig zijn. Ook zijn de ontwerpen van de drie verschillende typen HVP's in dit document te vinden, waarbij een overzicht van de benodigde vergunningen wordt gegeven en advies over data vastlegging en monitoring.

Inhoudsopgave

Woord vooraf	1
Samenvatting.....	2
1. Waarom hoogwatervluchtplaatsen nodig zijn.....	5
2. Gedrag bevers bij hoogwater	7
3. Welke HVP is het meest geschikt?.....	11
3.1 Selecteren van HVP's	11
3.2 Belangrijkste kenmerken per type HVP.....	12
3.3 Na de aanleg.....	13
4. Beschrijving HVP-types en ontwerpkenmerken	15
4.1 Hoogwatereiland	15
4.1.1 Omschrijving.....	15
4.1.2 Ontwerputgangspunten	17
4.1.3 Voorbeeld bouwtekening	17
4.1.4 Kosten.....	18
4.2 HVP tegen de kering	18
4.2.1 Omschrijving.....	18
4.2.2 Ontwerputgangspunten	20
4.2.3 Voorbeeld bouwtekening	21
4.2.4 Kosten.....	21
4.3 Drijvende HVP.....	22
4.3.1 Omschrijving.....	22
4.3.2 Ontwerputgangspunten	23
4.3.3 Voorbeeld bouwtekening	23
4.3.4 Kosten.....	24
5. Aanleg en beheer	25
5.1 Benodigde vergunningen voor de aanleg	25
5.1.1 Hoogwatereiland	25
5.1.2 HVP tegen de kering	26
5.1.3 Drijvende HVP.....	26
5.2 Eigendom en beheer	26
5.3 Onderhoud	27
5.3.1 Hoogwatereiland en HVP tegen de kering	27

5.3.2	<i>Drijvende HVP</i>	27
5.4	Organisatie monitoring.....	28
6.	Vastleggen gegevens	29
7.	Monitoring	31
7.1	Monitoring van HVP's en gebruik door bevers	31
7.1.1	<i>Hoogwatereiland en HVP tegen de kering</i>	32
7.1.2	<i>Drijvende HVP</i>	32
7.2	Monitoring bevergedrag.....	33
8.	Meer informatie	35
Bijlagen		36
	Bijlage 1: Stappenplan aanleg HVP	36
	Bijlage 2: Veelgestelde vragen	37
	Bijlage 3: Bouwtekeningen hoogwatereiland	40
	Bijlage 4: Bouwtekeningen HVP tegen de kering	43
	Bijlage 5: Bouwtekening drijvende HVP	45

1. Waarom hoogwatervluchtplaatsen nodig zijn

De bever is een ecologische sleutelsoort die een belangrijke rol speelt in het rivierengebied. De succesvolle terugkeer van deze ecosysteemingenieur is een historische gebeurtenis. Dijkbeheerders zien echter grote uitdagingen en worden gedwongen na te denken over de toenemende beverpopulatie in het rivierengebied en de problemen die tijdens een hoogwatersituatie kunnen ontstaan (figuur 1.1).



Figuur 1.1. Bevers hebben een hol gegraven in de kering tijdens een hoogwater (foto: Waterschap Rivierenland).

Waarom is de urgentie nu zo hoog? Afgelopen decennia zijn vele rivierverruimende maatregelen uitgevoerd om het water sneller af te kunnen voeren, waarbij uiterwaarden zijn verlaagd en nevengeulen zijn gegraven. Dit heeft de waterveiligheid enorm verbeterd, maar brengt ook nieuwe uitdagingen met zich mee. Sinds hun herintroductie in 1988 zijn het aantal bevers en hun verspreiding gegroeid en door de rivierverruimende maatregelen is meer beverhabitat gecreëerd terwijl het aantal natuurlijke hoogwatervluchtplaatsen fors is verminderd. Dat terwijl in heel Nederland de waterveiligheidsnormen in 2017 juist zijn verhoogd en een groot aantal dijkversterkingsprojecten is gestart onder regie van het Hoogwaterbeschermingsprogramma.

Om alle dijken bij hoge waterstanden graafwerend te maken is erg kostbaar en vraagt veel tijd. Aangezien bevers bij hoogwater een droge plek opzoeken is door het projectteam in die richting naar oplossingen gezocht. Er is echter nog zeer weinig ervaring met de aanleg van HVP's; ook in

het buitenland is er weinig ervaring mee. De initiatiefnemers hebben in dit project verschillende types HVP's (door)ontwikkeld waarmee het aantal opties om problemen met gravende bevers te voorkomen wordt vergroot. Door op sommige locaties HVP's aan te bieden en op andere locaties de dijk graafwerend te maken, wordt gewerkt aan het duurzaam samenleven met bevers langs de rivieren.

Voordat u verder leest willen we echter wel een winstwaarschuwing geven: we kunnen niet garanderen dat er helemaal geen graverij in de kering bij hoogwater optreedt nadat een HVP is aangelegd. Dierlijk gedrag is nooit helemaal voorspelbaar en diverse factoren kunnen van invloed zijn op het graafgedrag van de bevers, zoals de aantrekkelijkheid van de (kunstmatige) HVP maar ook zaken zoals stroming, temperatuur, neerslag, wind en verstoring. Mogelijk zijn daarom aanvullende dijkbeschermende maatregelen nodig. Alleen door zo veel mogelijk HVP's aan te leggen en de werking ervan en het gedrag van bevers bij hoogwater te monitoren, kunnen we de noodzakelijke kennis in Nederland hierover opbouwen en toepassen. Op deze wijze hopen we de graverij in de kering zo veel als mogelijk te minimaliseren. De toekomst zal leren hoe goed we daarin gaan slagen. Inspectie van de kering blijft dus noodzakelijk!

2. Gedrag bevers bij hoogwater

Er leven inmiddels bevers langs alle grote rivieren in Nederland en bij veel regionale waterlopen. Bevers leven als ze actief zijn grotendeels in het water, maar ze hebben droge plekken nodig. Om te kunnen schuilen en jongen groot te brengen, graven bevers holen en bouwen ze burchten langs de oevers.

Tijdens periodes van hoogwater kunnen de kamers in de beverholen en -burchten vollopen. Wanneer hun holen of burchten overstroomd, gaan de bevers op zoek naar andere hoge, droge en beschutte locaties. Vaak verhogen bevers hun burcht met takken om er tijdens een hoogwaterperiode bovenop te gaan zitten (figuur 2.1). Daarnaast gaan ze op nog droge delen in de uiterwaarden zitten of bouwen van takken een nest in een struik of boom (figuur 2.2). Bevers gebruiken echter ook drijvende stammen, of bouwen van takken een soort vlot om de hoogwatersituatie uit te zitten (figuur 2.3).

Bij goede weersomstandigheden kunnen bevers op deze wijze een hoogwater uitzitten, maar als de weersomstandigheden slecht zijn, zoals lage temperatuur, harde wind en neerslag, dan hebben ze een beschutte rustplaats nodig om warm te blijven en wordt de kans groter dat ze een nieuw droog hol gaan graven. Als er geen alternatieven zijn in de vorm van HVP's, dan is de kans reëel dat ze in de dijk gaan graven (figuur 2.4). De dijk heeft daarvoor een ideale hellingshoek en is tijdens hoogwater doorgaans de dichtstbijzijnde plek om een beschut hol te kunnen graven.



Figuur 2.1. Bevers bivakkeren tijdens opkomend water, als de kamers in holen en burchten zijn ondergelopen, vaak op het dak van hun burcht (foto: Wijnand Evers).

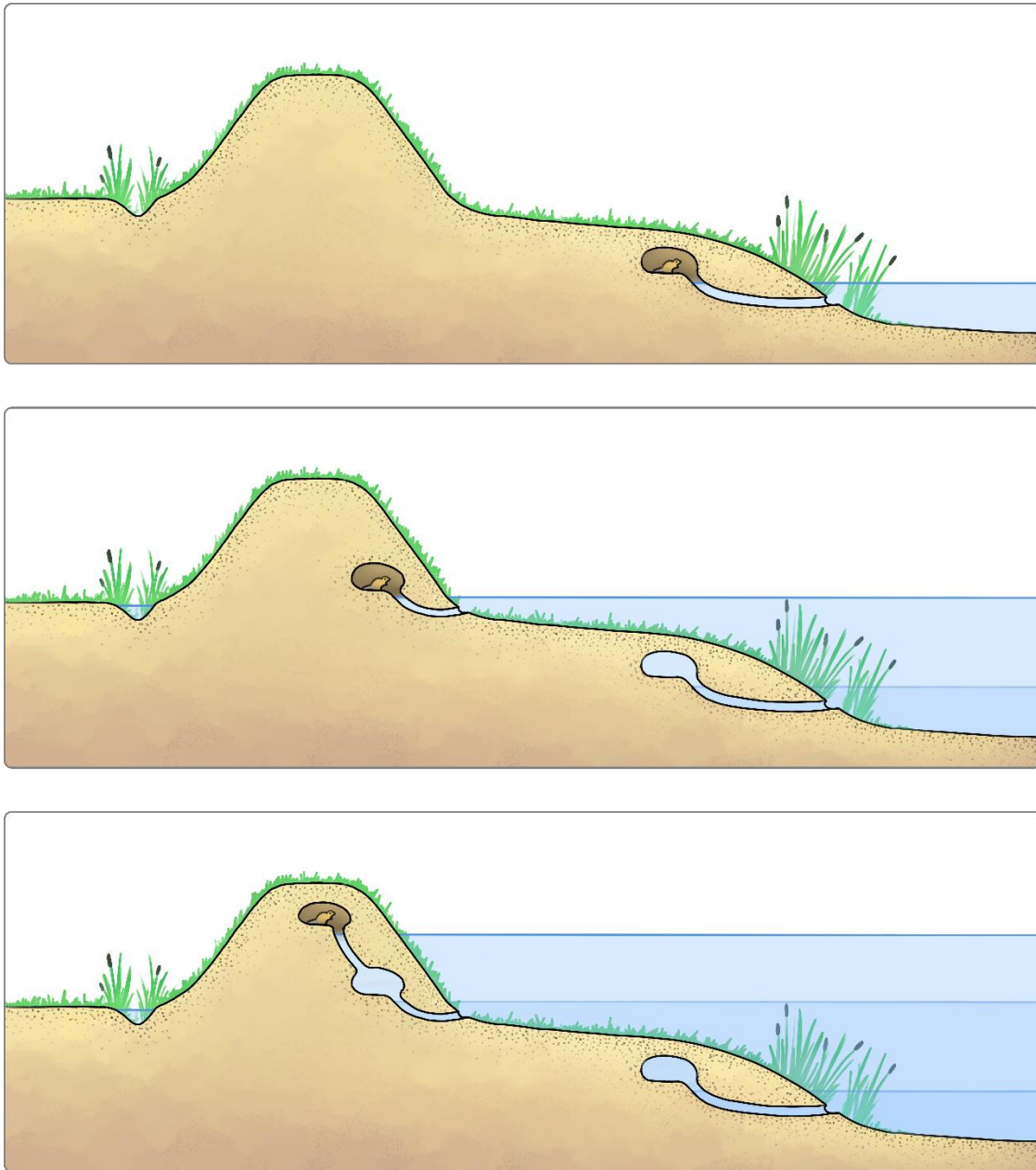


Figuur 2.2. Bevers bouwen soms van takken nesten in struiken en bomen om hoogwater door te brengen. Meestal gaat het om kleine constructies waar één of twee dieren in passen. Hier zien we een groot nest waar een hele familie in past. Hengforderwaarden langs de IJssel in 2011 (foto: Vilmar Dijkstra).



Figuur 2.3. Bij goede weersomstandigheden zijn bevers goed in staat een hoogwater uit te zitten op vloten van takken en stammen die ze zelf bouwen (foto: Kris Joosten).

Het aantal beschikbare HVP's (natuurlijk of aangelegd) staat op dit moment niet in verhouding tot het aantal bevers in de uiterwaarden. Dit komt onder andere door de rivierverruimende projecten die hebben plaatsgevonden en nog steeds plaatsvinden. Veel hoger gelegen delen in de uiterwaarden lijken in eerste instantie geschikt als HVP, maar de meeste locaties zijn te laag om ook bij hogere waterstanden de bevers een geschikte HVP te bieden, of er is geen geschikte helling aanwezig om een hol te kunnen graven. Dat brengt risico's op schade aan de dijk met zich mee. Wanneer er holen in de dijk gegraven worden, kan deze instabiel worden, en in het ergste geval kan de dijk zelfs doorbreken of deels instorten.



Figuur 2.4. Wanneer het water stijgt en een beverhol overstroomt, kan een bever een nieuw droog hol in de dijk gaan graven (illustratie: SeaBlueBird Studio).

Wil je meer weten over de schade die door bevergraverij aan dijken kan ontstaan, bekijk dan bijvoorbeeld deze rapporten van Deltares:

[Graverij door dieren: invloed op de veiligheid van keringen | Deltares](#)

[Veiligheidsraamwerk dierlijke graverijen in keringen | Deltares](#)

3. Welke HVP is het meest geschikt?

Om bij hoge waterstanden de kans op graverij door bevers aan de dijk te minimaliseren, kunnen HVP's worden aangeboden waarin of waarop bevers een hoogwater, beschut tegen weersinvloeden en vijanden, kunnen uitzitten. Deze HVP's moeten aantrekkelijker zijn dan de dijk en voor bevers via het water toegankelijk zijn op het moment dat de voet van de dijk in het water komt te staan.

De volgende basistypes HVP worden in deze handleiding besproken:

- HVP's in grond, onder te verdelen in:
 - hoogwatereiland of terp, een grondlichaam in de uiterwaard dat bij hoogwater fungeert als een eiland;
 - HVP tegen de kering, een grondlichaam tegen de dijk aangebouwd;
- drijvende HVP, een drijvend huisje dat op het water drijft en meebeweegt met het waterpeil.

Hoogwatereilanden worden al langer in Europa toegepast, zij het op kleine schaal. Dit type hebben we in dit project verder doorontwikkeld. De andere twee types zijn innovatief en moeten hun werking nog bewijzen. Omdat bevers territoriaal in familieverband leven en geen bevers van buiten hun familie toelaten, is het noodzakelijk om iedere beverfamilie ten minste één HVP aan te bieden. Wordt dat niet gedaan, dan loopt de dijk meer kans op schade door graverij. Het is dan noodzakelijk om de dijk te beschermen met gaas of damwanden om te voorkomen dat bevers tijdens hoogwater in de dijk gaan graven en een dijkdoorbraak veroorzaken.

3.1 Selecteren van HVP's

Om tot een juiste keuze te komen waar en welk type HVP ingezet kan worden en welke locaties prioriteit hebben, moeten de volgende stappen worden doorlopen:

- Dijkopbouw en risicobepaling.
Allereerst is het van belang om in kaart te brengen waar de grote risico's binnen een gebied liggen en waar graafschade geminimaliseerd moet worden. Zo lopen dijken met een zandkern of dijken die zijn opgebouwd uit veen, meer risico op schade dan een dijk die is opgebouwd uit klei. Maar ook die laatste kan door bevers worden beschadigd.
- Inventarisatie beverterritoria.
Vervolgens is het belangrijk dat er kennis is over de aanwezige bevers en hun territoriale grenzen. Deze informatie bepaalt namelijk waar en hoeveel HVP's er nodig zijn. De inschatting is dat er op z'n minst één HVP per bever territorium nodig is, maar dit moet nog worden bevestigd uit onderzoek. Inmiddels zitten de meeste uiterwaarden nagenoeg vol met bevers en territoria zijn doorgaans stabiel in begrenzing, maar het is wel verstandig om om de circa 5 jaar opnieuw te beoordelen of het aantal HVP's nog overeenkomt met het aantal beverterritoria. Vooral als er in een uiterwaard nieuwe natuurontwikkelingsprojecten worden uitgevoerd.
- Inventarisatie potentiële HVP-locaties
Daarnaast moet in beeld worden gebracht of er al structuren aanwezig zijn die, al dan niet na enige aanpassing, geschikt zijn om te dienen als HVP.

- Keuze type HPV

Afhankelijk van de omgeving kiest men voor een HVP in grond of een drijvende HVP. Een HVP in grond heeft het voordeel dat het natuurlijke karakter ervan voor dieren laagdrempelig is om er gebruik van te maken. Er is vrijwel geen onderhoud nodig en de HVP gaat langjarig mee. Daarnaast kunnen ook andere dieren gebruikmaken van de HVP. Het nadeel van een HVP in grond is mogelijke opstuwing en de afname van waterbergend vermogen. Er moet wel voldoende ruimte voor aanwezig zijn. Een drijvende HVP is het eenvoudigst in te passen in de omgeving en het eenvoudigst aan te leggen, doordat er geen aanpassingen aan de grond of dijk hoeven te worden gedaan. Houd wel rekening met de bevestiging van de drijvende HVP zodat deze niet wegspoelt bij sterke stroming.

Verschillende omgevingsaspecten binnen het territorium zijn sturend voor waar en welk type HVP het meest passend is. Houd in ieder geval rekening met:

- dijkopbouw;
- waterdiepte;
- maximale verschillen tussen normale waterstanden en hoogwater;
- waterstroming bij verschillende debieten (sterkte en richting);
- mogelijke opstuwing;
- inrichting van de uiterwaard;
- omliggende wegen;
- omliggende natuur;
- terrein eigendom;
- benodigde vergunningen.

3.2 Belangrijkste kenmerken per type HVP

De volgende belangrijkste kenmerken per type HVP geven een richting voor de te maken keuze:

- *Hoogwatereiland*
 - Er is veel ruimte in de uiterwaard en bergend vermogen en opstuwing spelen hier een minder grote rol, of deze kunnen op een relatief eenvoudige wijze gecompenseerd worden.
- *HVP tegen de kering*

Een HVP tegen de kering is over het algemeen geschikt wanneer de volgende aspecten van toepassing zijn:

 - Er bevinden zich al structuren tegen de kering zoals afritten of verbredingen. Soms is hier al vaker schade door graverij opgetreden.
 - Er is weinig tot geen ruimte om een vaste HVP in de vorm van een hoogwatereiland toe te passen vanwege de grote opstuwende werking van die structuur.
 - Er is geen mogelijkheid om een drijvende HVP toe te passen omdat een geschikte waterpartij ontbreekt waar de bevers dagelijks gebruik van maken, of er is wel een waterpartij maar geen stroming luwe zone, bijvoorbeeld als er

stroomopwaarts onvoldoende houtige begroeiing aanwezig is, die de stroming kan remmen.

- *Drijvende HVP*

Een drijvende HVP is over het algemeen passend wanneer de volgende aspecten van toepassing zijn:

- Er is weinig tot geen ruimte om een vaste HVP in de vorm van een terp toe te passen vanwege de grote opstuwende werking van die structuur.
- Het bever territorium ligt relatief dicht bij het zomerbed van de rivier en tussen dit territorium en de dijk bevinden zich nog andere bever territoria.
- Er is een waterpartij waar de bevers dagelijks gebruik van maken en stroomopwaarts bevindt zich houtige begroeiing waardoor er ook bij de hoogste waterstanden een stromingsluwte ontstaat. Daardoor kunnen de (jonge) bevers de drijvende HVP goed bereiken.

In hoofdstuk 4 worden de verschillende types HVP's verder toegelicht en belangrijke ontwerpuitsgangspunten besproken.

3.3 Na de aanleg

Als er een HVP is aangelegd, is het belangrijk dat bevers deze eerst leren kennen en dat wordt gemonitord of de HVP in gebruik wordt genomen. Als een hoogwatereiland direct naast het water wordt aangelegd, dan zullen de bevers deze snel leren kennen en gaan gebruiken, ook bij normale waterstanden. Ligt deze verder van het water af, dan zullen de bevers deze pas kunnen leren kennen als de voet van de terp al in het water staat. In 2017 werd op enkele meters afstand van het water, bij de IJssel in Zwolle, speciaal voor bevers een kleine HVP als proef aangelegd. Al tijdens het eerste de beste hoogwater werd deze HVP door de bevers in gebruik genomen (figuur 3.1).



Figuur 3.1. Kleine voor bevers aangelegde hoogwatervluchtplaats in een aangeplant ooibos langs de IJssel. De heuvel is ingeplant met verschillende boom- en struiksoorten en werd al kort na aanleg tijdens het eerste hoogwater door bevers in gebruik genomen (foto: Robert Pater).

Er is nog geen ervaring met HVP's tegen de dijk, maar we verwachten wel dat dit zou kunnen werken. Zo graven bevers soms al in op- en afritten. Belangrijk is dan wel dat de HVP voor de bever aantrekkelijker wordt gemaakt dan de dijk. Dit kan bereikt worden door deze te beplanten met bijvoorbeeld meidoorns, zodat de bevers ernaar toe getrokken worden voor dekking. Vooral als de rest van de dijk een korte begroeiing kent, maakt dit de HVP aantrekkelijk. Daarnaast kan de aanleg van een kleine verlagingsrichting de HVP ervoor zorgen dat de locatie als eerste met de voet in het water komt te staan. Daardoor worden de bevers bij opkomend water vanzelf naar deze locatie geleid.

Bij drijvende HVP's proberen we de bevers met lokvoer en geurmerken al tijdens normale waterstanden richting de HVP te lokken. Als de bevers dan al de constructie gaan verkennen, is de verwachting dat ze de HVP tijdens een hoogwater sneller zullen gaan gebruiken. Naar verwachting zullen ze eerst nog de droge delen in de uiterwaard blijven gebruiken, als de weersomstandigheden mild zijn, totdat deze ook overstroomd zijn. De ultieme test zal zijn of de bevers tijdens echte hoogwaters de uiteindelijke keuze maken om in de dijk te gaan graven of in de HVP te gaan schuilen. Het kan dus meerdere hoogwaters duren voordat duidelijk wordt of een HVP werkt of niet.

4. Beschrijving HVP-types en ontwerpkenmerken

4.1 Hoogwatereiland

4.1.1 Omschrijving

Het eerste type hoogwatervluchtplaats is een eiland of terp (figuur 4.1 en figuur 4.2). Dit is een logisch alternatief voor hoger gelegen locaties waar bevers onder natuurlijke omstandigheden ook gebruik van zouden maken. Dit type HVP kan worden gebruikt op locaties waar weinig opstuwing van water plaatsvindt, zoals in een brede uiterwaard of in een al aanwezig (moeras)bos. Een voordeel van het hoogwatereiland is dat deze volledig losstaat van de kering en dat graverij in het eiland dus geen enkel risico voor de kering vormt, mits deze ten minste even hoog als de kering wordt aangelegd. Het nadeel van dit type is een afname van het waterbergend vermogen van de uiterwaard en opstuwing van het water. Om opstuwing te verminderen kan men rekening houden met de locatie in de uiterwaard of de vorm van de HVP aanpassen. Het waterbergend vermogen kan bij voorkeur lokaal worden gecompenseerd.

Observaties uit het veld wijzen uit dat bevers graag op of in hoge taluds bivakkeren wanneer het reguliere territorium onder water staat. Hoge taluds die reeds worden gebruikt als vluchtplaats zijn bijvoorbeeld zomerkades, taluds van brughoofden of verhoogde terreinen van steenfabrieken. Door het grootschalig verlagen van de uiterwaarden verdwijnen veel van deze locaties en daarmee neemt de kans op graverij in dijken dus sterk toe.

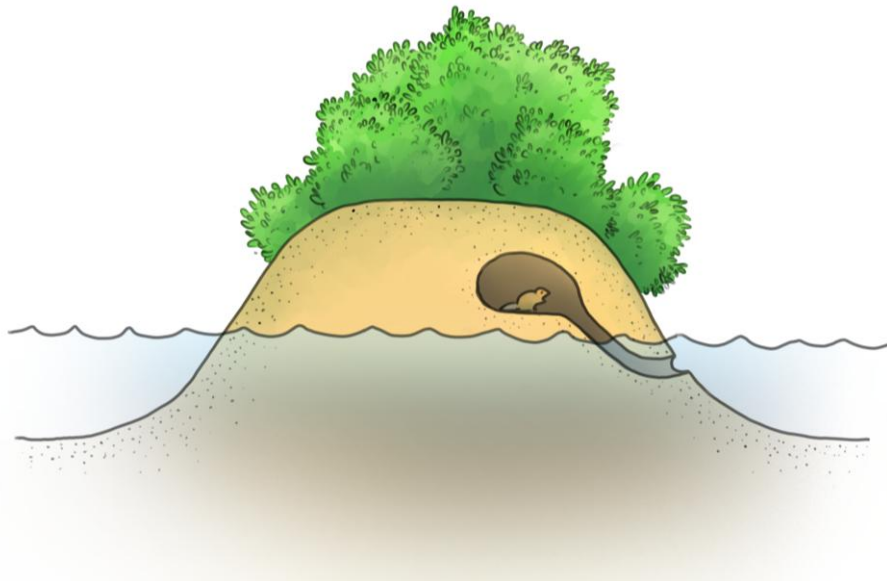
Bij het ontwikkelen van een hoogwatereiland moet met een aantal zaken rekening worden gehouden. Ten eerste moet het eiland voldoende hoogte hebben om bij alle waterstanden te kunnen functioneren als HVP. Ook moet de HVP van voldoende formaat zijn voor de bevers om een beschut hol te kunnen graven. Zonder ruimte voor het graven van een voldoende groot hol blijft de dijk aantrekkelijk als graaflocatie. De HVP moet zodanig worden aangelegd dat het talud voldoende steil is om goed in te kunnen graven en daarnaast moet de HVP voldoende erosiebestendig zijn. De HVP moet door de aanwezigheid van voldoende begroeiing beschutting kunnen bieden, daarnaast biedt de begroeiing ook bescherming tegen erosie. Een geschikte begroeiing kan worden bereikt door het aanplanten van specifieke struiken en door niet te snoeien en maaien.

Indien mogelijk is het handig om een hoogwatereiland direct tegen bestaande wateren aan te leggen. Het voordeel daarvan is dat bevers bij normale waterstanden de constructie al kunnen gebruiken. Als het water stijgt, kunnen de bevers 'meestijgen'. Als vanwege een te grote opstuwing de constructie niet direct aan het water kan liggen, moet de HVP in ieder geval wel functioneel zijn op het moment dat de voet van de dijk in het water komt te staan.

In gebieden waar ook dassen kunnen voorkomen (de das is zich aan het verspreiden over het gehele rivierengebied) moet rekening worden gehouden met het gebruik van dit type HVP door dassen bij normale waterstanden. Een heuvel in de uiterwaarden, zoals een hoogwatereiland, is ideaal voor dassen om een burcht in te graven. In dat geval is het noodzakelijk om beide soorten tijdens hoogwater onder te kunnen brengen. Er moet rekening worden gehouden met het feit dat

dassen en bevers niet per se goed samengaan. De HVP zal daarom groter moeten worden aangelegd om ruimte te bieden aan beide diersoorten. Daar kan invulling aan worden gegeven door een deel van de HVP in lichtere grond aan te leggen, zoals zandige klei.

Door het andere deel in zware klei uit te voeren, waar dassen minder snel in graven, maar bevers geen probleem mee hebben, kunnen beide soorten waarschijnlijk ruimtelijk gescheiden worden tijdens hoogwater. In de ontwerpen is daarmee rekening gehouden.



Figuur 4.1. Impressie van een hoogwatereiland of terp waar bevers tijdens hoogwater een hol kunnen graven om een hoogwater warm en droog door te komen (illustratie: SeaBlueBird Studio).



Figuur 4.2. Een hoogwatereiland in de praktijk in Duitsland (foto: Kees Schep).

4.1.2 Ontwerputgangspunten

Dimensionering en locatie:

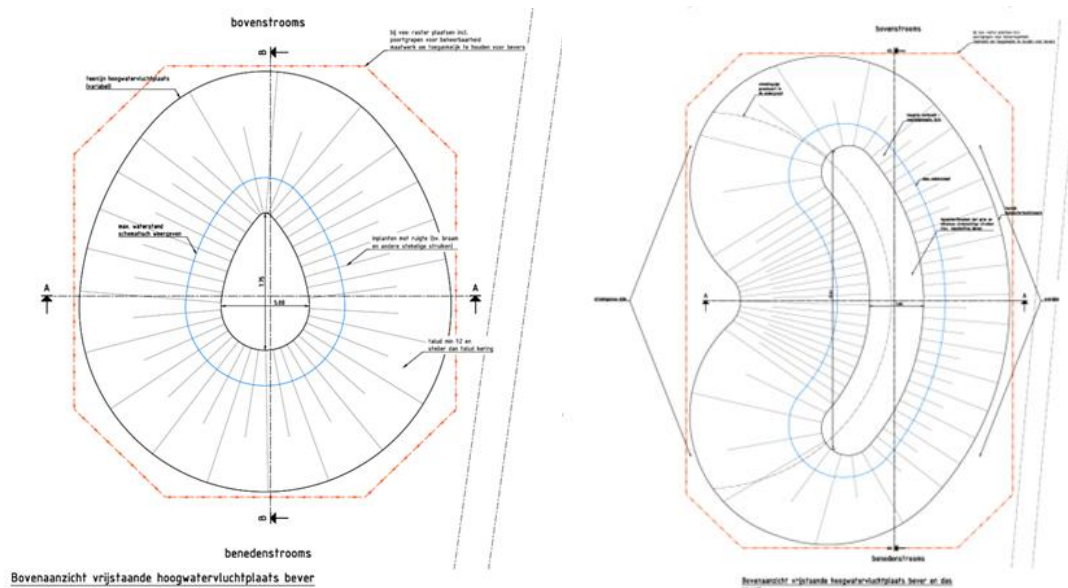
- De hoogte van de HVP zou ten minste gelijk aan of hoger moeten zijn dan de kruin van de dijk. Alleen dan fungeert de HVP bij elke waterstand als redelijk alternatief voor de dijk.
- Om bevers voldoende ruimte te bieden om te graven is ten minste 5 meter horizontale graafruimte nodig. Dat betekent voor het ontwerp dat op het hoogste punt de HVP minimaal 5 meter breed moet zijn.
- De steilheid van het talud is ook van belang. Bevers graven graag in een steil talud, maar de HVP moet ook stabiel en erosiebestendig zijn. Daarom moet een talud van 1:2 worden aangehouden.
- Om zowel das als bever tijdens hoogwater ruimte te bieden, moet het deel dat ook bij extreem hoogwater boven water uitsteekt ongeveer 5 bij 20 meter groot zijn.
- Het deel van de HVP dat voor bevers bestemd is, kan het beste in zware klei worden uitgevoerd.
- Het deel van de HVP dat voor dassen bestemd is, kan het beste in leem of lichte klei worden uitgevoerd.
- Stromingsluwe locaties hebben de voorkeur. Dit vergroot de kans op gebruik door bevers en vermindert de kans op erosie.

Inrichting:

- De begroeiing moet voldoende dekking geven tegen de elementen en verstoring. Daarom raden we aan een plantverband van 50 x 75 centimeter aan te houden.
- Stekelige beplanting heeft de voorkeur: bevers schuilen bijvoorbeeld graag onder braam en meidoorn.
- Wilgen kunnen dienen als voedselbron en maken de HVP aantrekkelijker.
- In uiterwaarden die worden begraasd is het noodzakelijk om de HVP uit te rasteren, omdat het vee de HVP en de beplanting anders kapot loopt.

4.1.3 Voorbeeld bouwtekening

In figuur 4.2 staan voorbeelden van een bovenaanzicht van een hoogwatereiland voor uitsluitend bevers (links), en bevers en dassen (rechts) weergegeven. Volledige ontwerpen worden weergegeven in bijlage 3. De HVP die bevers en dassen combineren heeft een banaanvorm gekregen om een locatie te creëren die extra luwte in stroming biedt. Er wordt verwacht dat dit voor (jonge) bevers aantrekkelijker is.



Figuur 4.2. Ontwerptekeningen voor een hoogwatereiland voor uitsluitend bevers (links), en voor bevers en dassen (rechts).

4.1.4 Kosten

De kosten voor dit type HVP bestaan, naast het grondwerk, uit materiële kosten zoals de gebruikte klei en grond, de aanplant van struiken en eventueel een afrastering. Omdat dit type HVP vrij ligt van de kering zijn geen aanvullende anti-graafvoorzieningen zoals gaas nodig.

Als deze HVP niet op grond van het waterschap komt te liggen, kunnen er eventueel kosten bij komen voor grondaankoop of een huurovereenkomst. De kosten voor het beheer zijn gering, omdat er zo min mogelijk wordt ingegrepen.

4.2 HVP tegen de kering

4.2.1 Omschrijving

Het tweede type HVP wordt geplaatst tegen de kering die beschermd moet worden tegen graverij (figuur 4.3). Daarbij is het belangrijkste uitgangspunt dat vanuit de HVP niet doorgegraven kan worden in de functionele kering. Dat kan gerealiseerd worden door de HVP te compartimenteren met anti-graafvoorzieningen zoals beverwerend gaas of damwanden. Zo kunnen dieren wel gebruikmaken van deze 'aanbouw' zonder dat ze een bedreiging vormen voor de waterveiligheid.

Een groot voordeel van dit type HVP is dat er geen opstuwing van de rivier plaatsvindt. Dat kan namelijk, samen met het waterbergend vermogen van de uiterwaarden, een belangrijk probleem zijn. Daarnaast kan er gebruik worden gemaakt van reeds aanwezige structuren. Een HVP tegen de kering zal ook kleiner kunnen worden uitgevoerd dan een hoogwatereiland.

Observaties uit het veld leren dat bevers vaak op dezelfde locaties graven. Bij Waterschap Rivierenland is diverse malen graverij in op- en afritten geconstateerd. Mogelijk zijn deze luwe

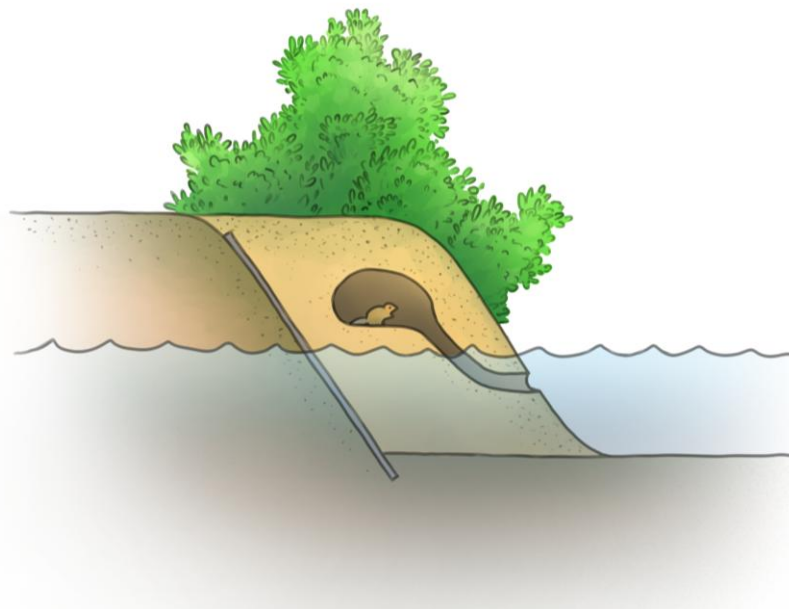
plekken haaks op of langs de dijk extra aantrekkelijk. Ook zien we vaak dat de oksels van deze op- en afritten verruigen, omdat er moeilijker onderhoud uitgevoerd kan worden. Door bevers toe te laten op dergelijke locaties waar ze geen schade toebrengen aan de functionele kering, verminderen we de kans op schade elders.

De vestiging van dassen kan een ongewenst probleem vormen. Wanneer dassen zich permanent in de HVP vestigen kan men ook rondom de HVP meer graverij verwachten. Dat komt omdat dassen vaak extra holen en zogenaamde bijburchten en kraamburchten aanleggen in de nabijheid van de hoofdburcht. Door dit type HVP in zware klei aan te leggen vermindert men de kans op gebruik door dassen. Bevers hebben geen problemen met het graven in zware klei.

De HVP tegen de kering is meer verstoringsgevoelig dan de vrij liggende hoogwatereilanden en drijvende HVP's. Menselijke activiteit langs de dijk en de aanwezigheid van honden kunnen nadelig zijn voor de aantrekkelijkheid voor bevers. Vooral tijdens hoogwater komt er veel publiek op de dijk om van het hoogwater te genieten. Daarom is het van belang om, naast het aanplanten van doornachtige struiken, ook te kijken naar het zetten van rasters aan de bovenzijde en zijkanten van de HVP daar waar veel verstoring wordt verwacht.

Om de toegankelijkheid van de HVP tegen de kering voor bevers te verbeteren zou het goed zijn om vanaf de rivier een verlaging door te voeren naar de HVP (soort natte geleiding), die bij opkomend water volloopt. Dat kan in de vorm van een ondiepe uitgraving die van de rivier over de uiterwaarden naar de HVP loopt. Daarvoor is een diepte van een halve meter al voldoende en met bijvoorbeeld een breedte van 5 meter met een flauwe helling. De bevers worden met opkomend water via dat vollopende dalletje naar de juiste locatie geleid. De extra diepte van de uitgraving betekent dat de bevers daar ook makkelijker kunnen gaan graven.

Indien deze verlaging wordt gemaakt, moet daar ook rekening mee gehouden worden door het gaas (tussen dijk en HVP) iets verder de grond in door te laten lopen. Als die geleiding niet helemaal vanaf de rivier kan, omdat het niet te regelen is met de grondgebruiker, dan kan eventueel nog een kleine verlaging worden aangelegd pal voor de HVP.



Figuur 4.3. Impressie van een HVP tegen de dijk. Gaas tussen de dijk en de HVP voorkomt dat gravende bevers de dijk kunnen beschadigen (illustratie: SeaBlueBird Studio).

4.2.2 Ontwerputgangspunten

Dimensionering en locatie:

- De hoogte van de HVP zou gelijk of hoger moeten zijn aan de kruin van de dijk. Alleen dan fungeert de HVP bij elke waterstand als redelijk alternatief voor de dijk.
- Om bevers voldoende ruimte te bieden om te graven, is ten minste 5 meter horizontale graafruimte nodig. Dat betekent voor het ontwerp dat de HVP op het hoogste punt minimaal 5 meter breed moet zijn.
- De constructie wordt aangelegd over een lengte van 20 meter langs de dijk.
- De steilheid van het talud is ook van belang. Bevers graven graag in een steil talud, maar de HVP moet ook stabiel en erosiebestendig zijn. Daarom houden we een talud van 1:2 aan.
- Om dassen zoveel mogelijk te weren uit dit type moet de HVP in zware klei worden aangelegd.
- Stromingsluwe locaties hebben de voorkeur. Dit vergroot de kans op gebruik door bevers en vermindert de erosie.

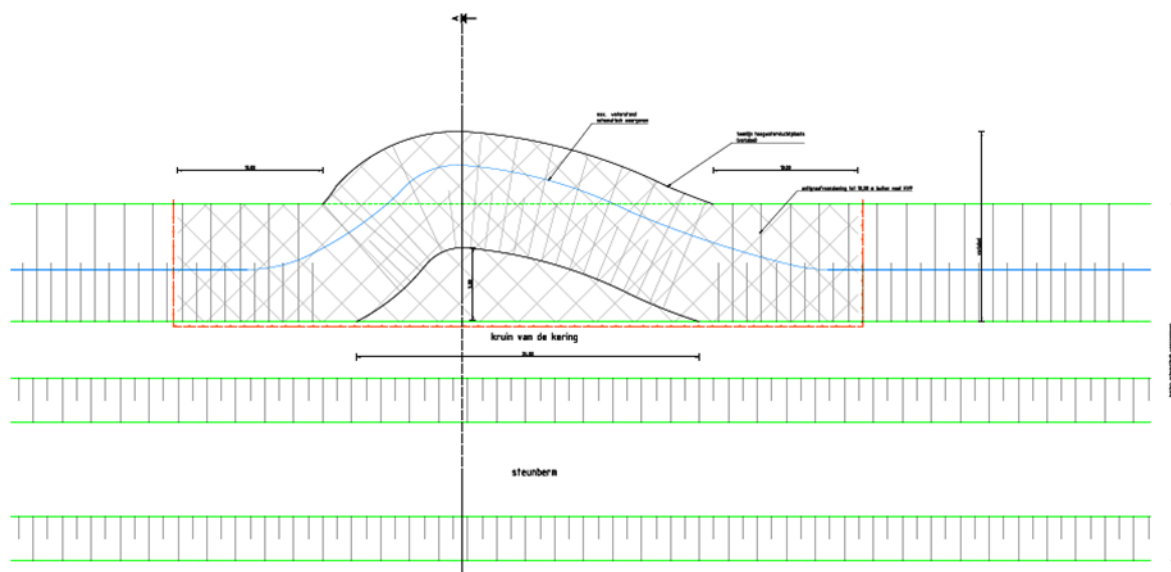
Inrichting:

- Begroeiing moet voldoende dekking geven tegen de elementen en verstoring en de bevers naar deze locatie geleiden. Wel moet de HVP periodiek geïnspecteerd en onderhouden worden. Daarvoor raden we aan een ruimer plantverband van 100 x 100 cm.
- De HVP kan het beste beplant worden met doornachtige struiken; bevers schuilen bijvoorbeeld graag onder braam en meidoorn. Sleedoorn woekert en is om die reden hier minder geschikt.

- Struiken aanplanten vanaf de voet van de kering tot 1 meter onder de kruin.
- Wilgenstruiken kunnen dienen als voedselbron en maken de HVP daarmee aantrekkelijker.
- Rasters langs de bovenzijde en zijkanten van de HVP beschermen de bevers tegen verstoring door honden en mensen. Het raster moet minimaal 1-1,2 meter hoog zijn, met schapengaas aan de onderkant en 2 draden prikkeldraad aan de bovenkant.
- Als blijkt dat er toch graverij van konijn, das of vos is en men dat echt niet wil, dan zou nog finer raster gebruikt moeten worden en moet het ook aan de onderkant worden geplaatst. Dat moet dan zo gemaakt worden dat bij opkomend water een deel (bv 3x een stuk van 2 meter), aaneengesloten weggehaald kan worden. Door er stukken van 2 meter van te maken is het nog hanteerbaar voor onderhoudsmensen. Na het hoogwater moet het dan weer teruggeplaatst worden.
- Het gaas als antigraafvoorziening dient een maaswijdte van maximaal 5 cm te hebben en een draaddikte van minimaal 2 mm.

4.2.3 Voorbeeld bouwtekening

In figuur 4.4 is een voorbeeld van een bovenaanzicht van een HVP tegen de kering weergegeven. Een volledig ontwerp wordt weergegeven in bijlage 4.



Figuur 4.4. Ontwerptekening van een HVP voor bevers tegen de dijk.

4.2.4 Kosten

De kosten van de HVP tegen de kering zijn meestal hoger dan het hoogwaterreiland door de antigraafvoorziening die moet worden geplaatst tussen het functionele deel van de kering en de aanbouw. De kosten zijn afhankelijk van het type antigraafvoorziening en de hoogte van de dijk (en dus de HVP). Door de vereiste anti-graafvoorziening zijn er kosten voor gaas, damwand of eventueel steenzetting.

Daar staat tegenover dat er bij de HVP tegen de kering minder grond nodig is dan voor een hoogwaterreiland.

Daarnaast moeten er mogelijk kosten worden gemaakt voor het plaatsen van een raster aan drie zijden van de HVP. Op locaties waar nauwelijks menselijke activiteit of verstoring door honden verwacht kan worden, kan dit achterwege worden gelaten.

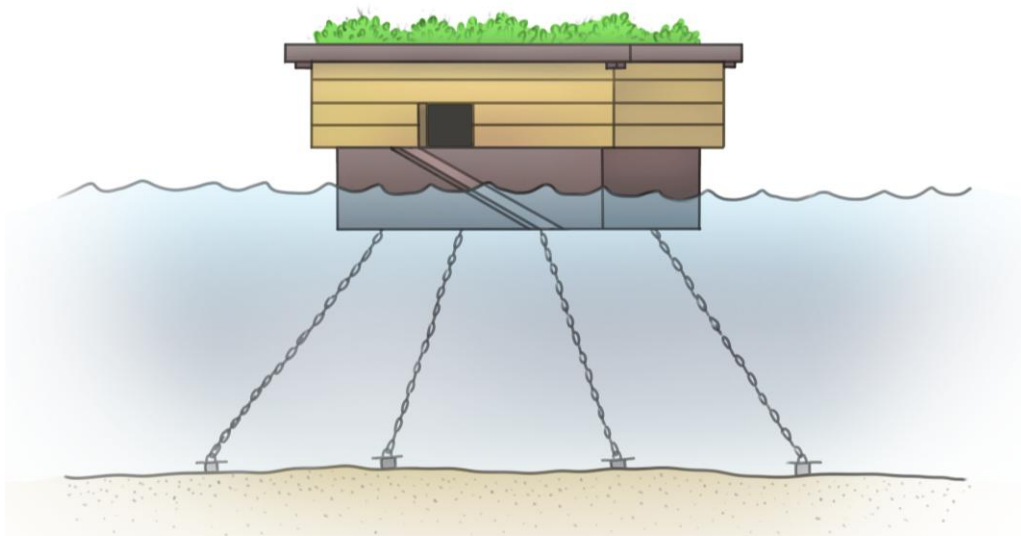
Omdat een HVP tegen de kering ook geïnspecteerd moet kunnen worden, bijvoorbeeld op andere gravers als dassen, vossen of konijnen, vindt hier vaker onderhoud plaats. Daarbij wordt een deel van de begroeiing gesnoeid of afgezet.

Voor dit type HVP hoeft meestal geen grond aangekocht of gehuurd te worden.

4.3 Drijvende HVP

4.3.1 Omschrijving

Daar waar opstuwing van water een probleem is, kan een drijvende HVP worden toegepast in de vorm van een kleine drijvende hut (figuur 4.5). Het voordeel is dat er geen opstuwing plaatsvindt en bevers bij slecht weer toch beschermt zijn. De constructie ligt het hele jaar door in het water en vormt een dagelijks onderdeel van een beter leefgebied.



Figuur 4.5. Impressie van een drijvende HVP voor bevers (illustratie: SeaBlueBird Studio).

4.3.2 Ontwerpuitgangspunten

Door (voormalig) student civiel techniek aan de Hogeschool Zeeland, Christian Gerrits, is in 2022 samen met het projectteam een conceptontwerp voor een drijvende HVP gemaakt: [HBO Kennisbank](#). Dit ontwerp is verder doorontwikkeld door GRTMaintenance, wederom in samenwerking met het projectteam. De uitgangspunten voor een drijvende HVP zijn:

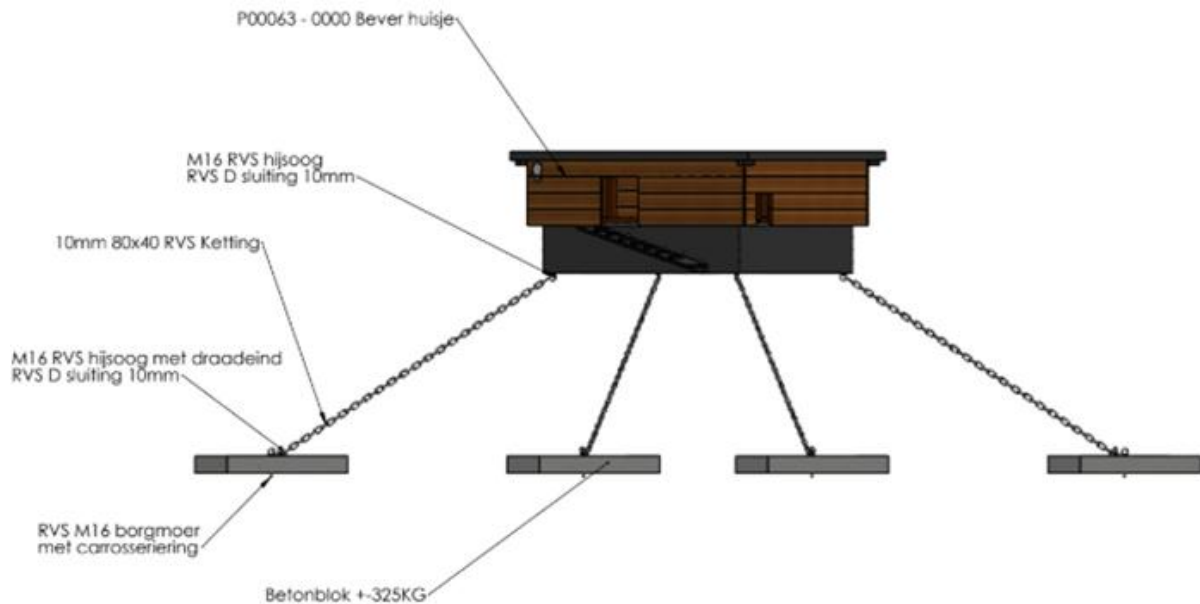
- De HVP dient voldoende ruimte te bieden aan een beverfamilie bestaande uit 2 ouders, 2 jongen van het afgelopen jaar en 2 jongen van het jaar daarvoor. Dit komt neer op benodigde afmetingen van minimaal 2 bij 2 meter. NB: De gemiddelde beverfamilie in Nederland bestaat uit 4,5 bever.
- De HVP dient stabiel te blijven bij golven en mag niet kunnen omslaan, ook niet als alle bevers dicht tegen elkaar aan één zijde zitten.
- De binnenruimte dient afgeschermd te zijn van wind en direct zonlicht.
- De HVP moet geen warmte geleiden om afkoeling van bevers te voorkomen.
- De ingang moet makkelijk toegankelijk zijn.
- Hoekpunten dienen beschermd te worden tegen knagen door bevers.
- Er moet een nooduitgang zijn waardoor door de beverfamilie ongenode dieren kunnen ontsnappen.
- De HVP dient stevig verankerd te zijn en mag niet wegspoelen bij stroming.
- De HVP dient ten minste tot de maximale waterstand waarvoor de kering is ontworpen te functioneren.
- Er dienen zowel bij de ingang aan de buitenzijde als aan de binnenzijde wildcamera's bevestigd te kunnen worden. Dit op het gebruik te kunnen monitoren.
- De HVP dient ten minste 25 jaar mee te gaan.

4.3.3 Voorbeeld bouwtekening

Het bedrijf GRTMaintenance BV in Zaltbommel heeft in opdracht van het projectteam een definitief ontwerp met een bouwtekening opgesteld. GRT heeft tevens de eerste 2 prototypes van een drijvende HVP gebouwd. Het prototype is universeel gebouwd zodat bevestiging aan de waterbodem op 3 manieren kan plaatsvinden, afhankelijk van de lokale situatie: middels 4 kettingen met elk een betonnen verankeringsblok en een ballastblok, middels 4 kettingen die aan schroefpalen in de waterbodem worden bevestigd of middels een meerpaal die door het midden van het huisje gaat.

Het eerste prototype is eind februari 2025 door waterschap Aa en Maas geplaatst in een nevengeul van de Maas in Oijen bij Oss. Het tweede prototype wordt, naar verwachting, in de loop van 2025 geplaatst door waterschap Drents Overijsselse Delta.

De bouwtekeningen zijn rechtenvrij en voor alle organisaties beschikbaar. In figuur 4.6 is een van de ontwerptekeningen weergegeven. In bijlage 5 zijn alle tekeningen opgenomen.



Figuur 4.6. Ontwerptekening van een drijvende HVP voor bevers, hier uitgevoerd met 4 kettingen met verankeringsblokken. Bij montage in het veld zijn de kettingen langer om met het stijgende water mee te kunnen bewegen.

4.3.4 Kosten

De kosten voor de drijvende HVP bestaan uit de fabricagekosten, montagekosten en eventuele leges voor het grondgebruik. Daarnaast zal er periodiek onderhoud moeten plaatsvinden.

De fabricagekosten hangen af van de gebruikte materialen en de productieoplage. De prototypes zijn gemaakt van hardhout, roestvrij staal en kunststof. Deze materialen zijn bestendig tegen de wisselende weersomstandigheden. De komende jaren zal uitwijzen of de gebruikte materialen voldoen aan de gestelde eisen.

De montage kan gebeuren met kettingen of aan een vaste meerpaal. Kettingen kunnen bevestigd worden aan betonplaten die op de bodem liggen, maar bijvoorbeeld ook aan grondankers, schroefpalen of aan objecten die al aanwezig zijn. Een vaste meerpaal is een duurzame oplossing maar ook vrij kostbaar om te plaatsen. Het is daarna ook lastiger om indien nodig de HVP te verplaatsen.

Omdat de drijvende HVP vaak op grond van derden komt te liggen, kan het zijn dat er kosten moeten worden gemaakt voor het gebruik van die grond. Dit zal een vrij beperkt bedrag zijn. Een voordeel van een dergelijke huurovereenkomst is dat er direct afspraken vastgelegd kunnen worden rondom toegankelijkheid van het terrein en beheer en onderhoud.

Terugkerende kosten voor onderhoud zijn batterijen voor de wildcamera's en kleine reparaties. Daarnaast zullen er uren gemaakt moeten worden voor dit onderhoud en om de verankerings te controleren.

5. Aanleg en beheer

Vóór de aanleg van een HVP dienen vergunningen aangevraagd te worden. Soms zijn daarvoor aanvullende onderzoeken nodig. Bij de aanleg zijn mogelijk nog aanvullende ontheffingen nodig. Elke situatie is uniek, maar de meest voorkomende situatie is dat een vergunning nodig is van het waterschap of Rijkswaterstaat en daarnaast de gemeente waarin de HVP komt te liggen.

Na aanleg dient de HVP beheerd te worden. Komt de HVP op grond van een andere instantie te liggen dan kan een beheer- of huurovereenkomst noodzakelijk zijn, bijvoorbeeld met het Rijksvastgoedbedrijf.

5.1 Benodigde vergunningen voor de aanleg

Welke vergunningen nodig zijn voor de aanleg is locatie specifiek en kan gecheckt worden via de Vergunningencheck van het Omgevingsloket (<https://omgevingswet.overheid.nl/checken>).

5.1.1 Hoogwatereiland

Buitendijks is Rijkswaterstaat (RWS) veelal bevoegd gezag. Zij beoordeelt en houdt rekening met waterbergend vermogen en opstuwing. De vermindering aan waterbergend vermogen moet bij voorkeur lokaal gecompenseerd worden op dezelfde hoogtelijn. Daarvoor kan het nodig zijn extra grond te kopen of te huren. Afstemming met de terreinbeheerder (bijvoorbeeld een Provinciaal Landschap) kan hierin een oplossing bieden. Daarnaast is meestal een vergunning van de desbetreffende gemeente nodig.

Als voorbeeld volgt hieronder het resultaat van een vergunningenscan die door een adviesbureau is uitgevoerd voor de aanleg van een hoogwatereiland of meer accuraat: de verhoging van een reeds bestaande structuur bij een buitendijks wiel in Empel (Noord-Brabant). De HVP is op moment van schrijven [maart 2025] nog niet aangelegd. Uit de vergunningenscan bleek dat de volgende vergunningen van toepassing kunnen zijn. Er staat ‘kunnen’ omdat voor sommige vergunningen nog nader onderzoek dient te worden uitgevoerd:

- Omgevingsvergunning wateractiviteit, voor activiteiten op de kering of beschermingszone. Dit kan een vergunning eigen dienst zijn als het waterschap de HVP aanlegt.
- Omgevingsvergunning beperkingengebiedactiviteit voor een waterstaatswerk in beheer bij het Rijk.
- Omgevingsvergunning omgevingsplan activiteit (gemeente).
- Omgevingsvergunning technische bouwactiviteit (gemeente).
- Omgevingsvergunning ontgrondingsactiviteit. Ontgroning is mogelijk noodzakelijk om het bergend vermogen in de uiterwaarden te compenseren.
- Natuur
 - Omgevingsvergunning Natura 2000 activiteit. Hiervoor is een stikstofberekening nodig.
 - Omgevingsvergunning Flora- en fauna activiteit. Hiervoor is een quickscan ecologie nodig.

- Natuurnetwerk Nederland. Hiervoor gelden mogelijk provinciale regels.

5.1.2 HVP tegen de kering

In vergelijking met het hoogwaterreiland zijn sommige zaken voor dit type HVP eenvoudiger te regelen:

- Vaak kan dit type op eigen grond gerealiseerd worden.
- Mogelijk zijn er afspraken met RWS over hoeveel m³ er vrij aangelegd mogen worden.
- Deze HVP kan vaak direct in een dijkversterking meegenomen worden.

In geval van een waterschap is er in ieder geval een vergunning eigen dienst nodig. Mogelijk zijn nog vergunningen van de gemeente en RWS nodig. Zie ook paragraaf 5.1.1. In een dijkversterkingsproject is dit type HVP relatief eenvoudig op te nemen.

5.1.3 Drijvende HVP

Als voorbeeld van de benodigde vergunningen kan de aanleg van een drijvende HVP in een nevengeul van de Maas bij Oijen (Noord-Brabant) gebruikt worden. Na afstemming met partijen waren uiteindelijk een melding aan RWS (die vervolgens een meldingsvoorschrift heeft gegeven) en een bouwvergunning van de gemeente Oss nodig. Voor de aanleg was tevens een ecologisch werkprotocol nodig. Tot slot wordt jaarlijks huur betaald aan het Rijksvastgoedbedrijf aangezien de nevengeul waar de drijvende HVP is aangelegd van het Rijk is.

5.2 Eigendom en beheer

Het is van belang om voorafgaand aan de plaatsing duidelijke afspraken te maken en deze vast te leggen, over eigenaarschap, gebruiksrechten, verantwoordelijkheden en verplichtingen. De HVP heeft als doel om dijken te beschermen tegen dierlijke graverij. Dat betekent dat vaak een waterschap de meest belanghebbende partij is. De plaatsing van de HVP vindt echter plaats in uiterwaarden. De verantwoordelijkheid voor de uiterwaarden ligt bij RWS. Wel kan het beheer of zelfs het eigenaarschap van het desbetreffende perceel in handen zijn van terreinbeherende organisaties (zoals een Provinciaal Landschap) of particulieren.

Het is belangrijk om met alle betrokken partijen afspraken te maken over de volgende vragen als:

- Wie voert het onderhoud uit aan de HVP en op welke momenten mogen zij de terreinen betreden?
- Als de HVP hersteld moet worden in verband met (erosie)schade, wie draagt dan de kosten?
- Door wie en hoe worden de HVP's gemonitord? Zie ook hoofdstuk 7.

5.3 Onderhoud

5.3.1 Hoogwatereiland en HVP tegen de kering

Deze HVP's zullen van tijd tot tijd wat snoeiwerk vereisen. Vooral op de HVP tegen de kering moet de beplanting worden onderhouden om te voorkomen dat de grasmat van de omringende kering (buiten de HVP) hiervan nadeel ondervindt. Daarbij wil je de HVP tegen de kering ook niet zodanig laten verruigen dat je geen inspectie kunt uitvoeren. Bij het hoogwatereiland is dat minder van belang omdat de HVP (ver) van de bestaande kering ligt.

Regulier onderhoud van de HVP tegen de kering bestaat uit:

- Bij beplanting met meidoorns, deze iedere circa 4 jaar afzetten op ongeveer 0,5 tot 1 meter hoogte. Bij begroeiing met bramen deze om de 2 jaar afzetten. Het afzetten moet plaatsvinden aan het eind van het hoogwaterseizoen zodat er tijdens het volgende hoogwaterseizoen weer een optimale dekking aanwezig is.
- Met enige regelmaat moet gekeken worden of het grondlichaam verder onderhoud behoeft. Let naast erosie ook op ernstige beschadigingen aan de begroeiing of aan het raster.

Het hoogwatereiland en de HVP tegen de kering worden in grond uitgevoerd en kunnen beschadigd raken door erosie. In principe dient de HVP zo veel mogelijk met rust gelaten te worden, maar wanneer de functionaliteit van de HVP in het geding komt moet er ingegrepen worden. Zo kan de HVP door erosie of inzakking minder hoog worden.

5.3.2 Drijvende HVP

Inspectie kwaliteit en constructie van de drijvende HVP

In principe is de constructie van de drijvende HVP voor circa 25 jaar onderhoudsvrij. Echter, omdat de drijvende HVP waarschijnlijk kwetsbaarder is voor beschadigingen dan de HVP's die zijn uitgevoerd in grond, wordt geadviseerd om de constructie regelmatig te controleren. Geadviseerd wordt de drijvende HVP gedurende het eerste jaar elke maand te inspecteren. Dit kan bijvoorbeeld prima gecombineerd met het uitlezen van de camera's. Na het eerste jaar kan de controle van de kwaliteit van de constructie worden teruggebracht, naar 2 keer per jaar, bij voorkeur vóór en na het hoogwaterseizoen.

Controle na extreme omstandigheden blijft echter altijd nodig. Denk daarbij aan hoge waterstand, extreem lage waterstand of zelfs droogval en storm (code oranje en rood). De drijvende HVP kan beschadigd raken door stroming, vallende takken of bomen en door vandalisme. Bij geconstateerde schade dient uiteraard zo spoedig mogelijk herstel uitgevoerd te worden.

Let bij controles met name op de verankering, het dak, de loopplank en de bevestigingspunten voor de camera's.

5.4 Organisatie monitoring

Om de effectiviteit van de verschillende HVP's te onderzoeken zal tijdens hoogwater het gebruik daarvan door bevers vastgelegd moeten worden. Dit zal vaak door de eigenaar uitgevoerd worden. Daar kunnen verschillende partijen of afdelingen voor worden ingezet. Zo voeren bij Waterschap Rivierenland de muskusrattenbeheerders deze taak in het veld uit. Ook bij Waterschap Aa Maas zullen de muskusrattenbeheerders de benodigde taken in het veld vervullen zoals het monitoren van de HVP en het onderhoud aan de wildcamera's. In hoofdstuk 7 wordt dieper ingegaan op de monitoring.

6. Vastleggen gegevens

De locatie, afmetingen en verdere specificaties van een HVP moeten goed worden vastgelegd.

Redenen hiervoor zijn:

- Eigendom. Na vastlegging van gegevens heeft een HVP's een formele eigenaar;
- Ze kunnen opgenomen worden in beheer(plannen), zoals inspecties en onderhoud;
- Bij schade (natuurlijk of door vernieling) kan herstel eenvoudiger worden en evt. veroorzakers aansprakelijk gesteld worden;
- Onderzoeksdoeleinden. Op basis van vastgelegde gegevens kan de effectiviteit van verschillende HVP's worden vergeleken. Dit kan bijvoorbeeld aanleiding zijn tot optimalisatie van ontwerpen.

Idealiter zouden alle partijen in Nederland die een HVP aanleggen dezelfde gegevens moeten verzamelen en vastleggen. Dit is landelijk (nog) niet gestandaardiseerd. Aanbevolen wordt voor waterschappen om HVP's in ieder geval op te nemen in hun beheerregister.

Onderstaande gegevens moeten daarbij minimaal worden vastgelegd:

Hoogwatereiland:

- Coördinaten;
- Dimensies: lengte, breedte, hoogte;
- Taludhelling(en);
- Materiaal: grondsoort(en), opbouw;
- Bekleding: begroeiing;
- Afrastering;
- Eigenaar en beheerder;
- Inspecties en onderhoud (planning en methodes), en eventuele aanpassingen aan het ontwerp.

HVP tegen de kering

- Coördinaten;
- Dimensies: lengte, breedte, hoogte;
- Taludhelling(en);
- Materiaal: grondsoort(en), opbouw;
- Bekleding: begroeiing;
- Afrastering;
- Bescherming kering (gaas, damwand, dimensies inclusief materiaalspecificaties);
- Eigenaar en beheerder;
- Inspecties en onderhoud (planning en methodes), en eventuele aanpassingen aan het ontwerp.

Drijvende HVP

- Coördinaten;
- Dimensies: lengte, breedte, hoogte;
- Materiaal;
- Verankering;

- Inspecties en onderhoud HVP (planning en methodes) en eventuele aanpassingen aan het ontwerp;
- Inspecties en onderhoud omgeving, bijvoorbeeld baggeren en snoeien;
- Eigenaar en beheerder.

7. Monitoring

Monitoring is onder te verdelen in monitoring van de HVP's en het gebruik, en monitoring van bevergedrag.

7.1 Monitoring van HVP's en gebruik door bevers

In hoofdstuk 1 gaven we al een 'winstwaarschuwing': we weten op dit moment niet in hoeverre een HVP 'garantie geeft' tegen graverij in de dijk bij hoogwater. Allereerst hebben we nog te weinig ervaring met de inzet van HVP's om harde uitspraken te kunnen doen. Misschien is een aangelegde HVP (nog) niet aantrekkelijk genoeg voor bevers of spelen er andere omstandigheden zoals ongunstige ligging of verstoring. Ook kan het misschien nog jaren duren voordat het serieus hoogwater wordt en bevers de HVP gaan gebruiken. Al die tijd weet je niet of een aangelegde HVP in alle (hoogwater)situaties effectief is. Daarom is het van groot belang meerdere (types) HVP's aan te leggen en ze goed te monitoren. Het gaat daarbij om monitoren of de HVP zelf goed is aangelegd en onbeschadigd blijft, of de bevers er onder normale omstandigheden gebruik van maken (voor zover dat mogelijk is) en natuurlijk of ze tijdens hoogwater gebruikt worden. Ook het gedrag van bevers bij hoogwater is belangrijk om te volgen.

Daarom bevelen we aan alle HVP's te monitoren en vooral ook de opgedane kennis te delen met het projectteam, direct of via het Kenniscentrum Bever. Hoe meer we te weten komen over de werking en het gebruik van HVP's, hoe effectiever we HVP's kunnen construeren en aanleggen. Van de kennis en ervaring kunnen we leren en verbeteren. Hieronder wordt informatie gedeeld over hoe de monitoring kan worden uitgevoerd.

Bij de monitoring moeten territoriumgegevens van de bevers en historische en nieuwe graafschade binnen een territorium worden verzameld. Dit wordt nog verder uitgewerkt in een vervolgstudie maar onderstaande gegevens zijn in ieder geval van belang:

- Historische graafschade: datum, locatie en dimensies;
- Actuele graafschade: datum, locatie en dimensies;
- Aard van het hoogwater (hoogte en duur);
- Weersomstandigheden tijdens het hoogwater (neerslag, (gevoels)temperatuur en wind);
- Aanvullende omstandigheden die de effectiviteit negatief kunnen beïnvloeden;
- Geschat aantal territoria in de uiterwaard;
- Het gebruik van de HVP door bevers;
- Het gebruik van de HVP door andere diersoorten en de mogelijke problemen die dit oplevert.

Onderstaand volgt meer informatie over wijze van inspectie en monitoring.

7.1.1 Hoogwatereiland en HVP tegen de kering

Bij deze HVP's kan gedacht worden aan het monitoren van het gebruik tijdens of na een hoogwater door de HVP te onderzoeken op:

- De aanwezigheid van bevers (aantal, jong of volwassen). Dit kan bijvoorbeeld met een verrekijker of een drone tijdens hoogwater. Dat kan soms vanaf de dijk of vanuit een bootje. Leg goed vast hoe lang het duurt voor de bevers de HVP voor het eerst gaan gebruiken. Tegelijk met het vastleggen van bovengenoemde gegevens dienen datum, tijd, waterstand en weersomstandigheden vastgelegd te worden;
- De aanwezigheid van beverssporen nadat er een hoogwater is geweest. Daarbij kan gedacht worden aan voedselresten (niet aangespoeld), legers, nissen (ondiepe hollen), hollen of burchten en hutten (een hut is een stapel takken waaronder bevers een kamer hebben zonder dat er een onderwater ingang is gegraven);
- Aanwezigheid van andere soorten, zoals das, vos of haas. Leg vast hoe deze de structuur gebruiken (bijvoorbeeld leger of hol) en op welke locatie op de HVP. Daarnaast moet worden ingeschat of dit een probleem lijkt te zijn voor het gebruik van de HVP door bevers. Na een hoogwater kan gekeken worden of andere diersoorten sporen hebben nagelaten.

7.1.2 Drijvende HVP

Kort na de aanleg

Om bevers te stimuleren om gebruik te maken van de HVP, zullen ze aanvankelijk naar de HVP gelokt moeten worden. Het voorstel is om de eerste twee maanden na de plaatsing van de HVP, geurmerken van de bevers in het territorium waar de HVP in is geplaatst te leggen op de loopplank bij de ingang van de HVP en in de HVP. Indien geurmerken van binnen het territorium niet werken, kan worden geprobeerd geurmerken uit een ander stroomgebied, van niet verwante bevers, te gebruiken. Daarnaast is het voorstel om elke week voer op en in de HVP aan te bieden. Geschikte voeropties zijn appels, wortels, suikerbiet en mais. Hierbij is het van belang dat het wordt gecombineerd met takken van populier-, hazelaar- en/of inheemse vogelkers.

Om de drijvende HVP in het beginstadium aantrekkelijk te maken, is het een optie dat de HVP wordt bedekt met natuurlijke materialen, zoals takken. Deze zullen goed vast moeten worden gemaakt, zodat het niet nodig is om regelmatig de bedekking te herstellen. Leg eventueel ook takken die de bevers zelf hebben afgeknaagd in de HVP, of de houtsnippers die te vinden zijn bij omgeknaagde bomen, maar wel dusdanig dat de cameraval voldoende overzicht houdt om inkomende bevers vast te leggen.

Bij dit type HVP kan gebruik worden gemaakt van de voorzieningen om 2 cameravallen te bevestigen (1 binnen en 1 buiten bij de ingang). Omdat de bevers bij de cameravallen kunnen, is het noodzakelijk metalen houders te gebruiken. De geheugenkaarten worden periodiek uitgelezen en zo nodig worden batterijen vervangen. Hierbij is het interessant om te zien of de bevers de HVP ook bezoeken of gebruiken tijdens normale waterstanden en of andere soorten, zoals otter en watervogels, de HVP bezoeken of gebruiken. Daarnaast kan ook een cameraval worden gebruikt om de bredere omgeving van de HVP te bekijken op aanwezigheid van bevers en te onderzoeken of bevers in de buurt van de HVP komen.

Vervolg monitoring

Indien er na zes maanden geen bevers op of in de HVP zijn geweest, wordt aanbevolen de situatie te evalueren en nieuwe lokmethodes uit te proberen. Wanneer er na 1 jaar nog geen bevers op of in de HVP zijn geweest, wordt aanbevolen een meer diepgaande evaluatie uit te voeren en ook goed te kijken naar de plaatsing en specifieke lokale omstandigheden.

Monitoring kwaliteit en constructie van de drijvende HVP

Omdat de drijvende HVP waarschijnlijk kwetsbaarder is dan de HVP's die zijn uitgevoerd in grond, stellen we voor om deze constructie vaker te controleren. Dit wordt gedaan door periodieke controles van het object, en controles bij specifieke situaties.

Het voorstel is dat de HVP gedurende het eerste jaar elke maand 1 keer wordt gecontroleerd. Dit kan prima worden gecombineerd met het uitlezen van de camera's. Daarnaast zullen er (extra) controles moeten plaatsvinden in het geval van: hoge waterstand, extreem lage waterstand of droogte en storm (code oranje en rood). Controles worden door het waterschap of de terreinbeheerder gedaan en wordt bij elke controle het volgende genoteerd:

- Is de HVP nog volledig intact?
 - Beschrijf wat er kapot/beschadigd is.
- Wat is de oorzaak van eventuele schade aan de HVP?
 - Denk aan weersomstandigheden (zo ja welke), vandalisme, ruw gebruik door dieren, zwakke constructie.
- Ligt de HVP nog op de originele plek en heeft die genoeg bewegingsvrijheid?
 - Beschrijf kort de oorzaak wanneer de HVP is verplaatst en wanneer er bijvoorbeeld veel natuurlijk materiaal rondom het object drijft/licht?

Na het eerste jaar kan de controle van de kwaliteit van de constructie worden teruggebracht, naar 2 keer per jaar en/of bij extreme omstandigheden.

7.2 Monitoring bevergedrag

Via een ander monitoringsproject wordt gewerkt aan een onderzoek naar het gedrag van bevers en dan met name tijdens hoogwater. Daarvoor wordt op een nog nader te bepalen aantal locaties een aantal bevers gezenderd en van gekleurde oormerken voorzien. Door meer te leren over het gedrag van bevers tijdens hoogwater, hopen we betere HVP te kunnen ontwikkelen en aanbieden en daarmee onze dijken veiliger te houden.

Water- en dijkbeheerders kunnen zich aanmelden om deel te nemen aan het monitoringsproject. Hierbij worden de volgende randvoorwaarden voorzien:

Voorwaarden

- Er is bekend dat bevers actief zijn in het gebied waar de HVP wordt geplaatst.
- De territoriale grenzen van de bevers waar de HVP geplaatst wordt, zijn bekend. Bij voorkeur ook eventuele omliggende territoria.
- Er is periodieke monitoring van het gebied op het aantal bever territoria, de begrenzing van deze territoria en het gebruik van de HVP door bevers (circa eens in de 5 jaar).
- De HVP moet minstens 5 jaar kunnen blijven liggen. Indien er binnen deze 5 jaar geen hoogwater heeft plaatsgevonden kan worden bepaald of en hoe verder.

- De deelnemende HVP-eigenaar zal de technische organisatie (vergunningen, ontheffingen, toestemming van eigenaar) moeten kunnen regelen.

Voor meer informatie en/of aanmelden van HVP's voor het monitoringstraject rond bevergedrag, neem contact op met [Elze Polman](#) (Zoogdiervereniging).

8. Meer informatie

Contact

Zoogdiervereniging

- Elze Polman, elze.polman@zoogdiervereniging.nl
- Vilmar Dijkstra, vilmar.dijkstra@zoogdiervereniging.nl

Waterschap Aa & Maas

- Ronald Wolters, rwolters@aaenmaas.nl

Waterschap Rivierenland

- Kees Schep, k.schep@wsrl.nl

GRT Maintenance

- <https://www.grtmaintenance.nl/>
- 0418 - 64 18 02
- info@grtmaintenance.nl

Extra leesmateriaal

Beavers

Frank Rosell and Róisín Campbell-Palmer

<https://global.oup.com/academic/product/beavers-9780198835059?cc=nl&lang=en&>

The Eurasian Beaver Handbook: Ecology and Management of Castor fiber

Róisín Campbell-Palmer, Derek Gow, Ruairidh Campbell, Helen Dickinson, Simon Girling, John Gurnell, Duncan Halley, Simon Jones, Skip Lisle, Howard Parker, Gerhard Schwab, and Frank Rosell

<https://wildlife.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jwmg.21454>

Richtlijn preventieve maatregelen tegen dierlijke graverij

Hans Knotter, Waterschap Rivierenland

<https://www.kenniscentrumbever.nl/media/124>

Bijlagen

Bijlage 1: Stappenplan aanleg HVP

1. Beoordeling of een uiterwaard geschikt is als leefgebied voor bevers, of geschikt gaat worden na uitvoering van herinrichtingsplannen.
2. Beoordelen hoeveel territoria aanwezig (kunnen) zijn.
3. Beoordelen hoeveel HVP's nodig en aanwezig zijn.
4. Beoordelen of aanwezige HVP's altijd voldoen en zo nee, beoordelen wat nodig is om ze wel te laten voldoen.
5. Beoordelen welke types HVP ingezet kunnen worden (drijvend, grondlichaam in uiterwaard of in/tegen de kering).
6. Voorlopige ontwerpen en inpassen benodigde HVP's (type, omvang, locatie).
7. Toestemming regelen met de terreineigenaar waar een HVP wordt aangelegd.
8. Beoordelen welke vergunningen noodzakelijk zijn, daarbij moet gedacht worden aan:
 - a. Omgevingsvergunning (technische) bouwactiviteit
 - b. Omgevingsvergunning omgevingsplanactiviteit bouwen
 - c. Omgevingsvergunning Omgevingsplanactiviteit werken en/of werkzaamheden
 - d. Omgevingsvergunning voor een buitenplanse omgevingsactiviteit
 - e. Omgevingsvergunning beperkingengebiedactiviteit met betrekking tot een waterstaatswerk (doorrekening opstuwing)
 - f. Omgevingsvergunning Natura-2000-activiteit
 - g. Omgevingsvergunning Flora- en Fauna-activiteit
9. Regelen benodigde vergunningen.
10. Uiteindelijke ontwerpen en inpassen benodigde HVP's.
11. Aanleg benodigde HVP's.
12. Eventuele monitoring gebruik HVP's.
13. Beheer van de HVP's

Bijlage 2: Veelgestelde vragen

Algemeen

- **Bevers kunnen toch prima zwemmen en zichzelf redden bij hoogwater? Waarom is zo'n HVP dan nodig?**

Antwoord: De bevers kunnen zichzelf inderdaad prima redden. Wat we willen voorkomen is dat bevers bij hoogwater beschutting in de dijk zoeken en er holen in gaan graven. Met een HVP proberen we dus de dijk te beschermen.

- **Maak je de omgeving van de dijk door dit soort maatregelen niet aantrekkelijker voor bevers? Trek je hiermee geen dieren aan?**

Antwoord: Waar water en voldoende voedsel is zitten meestal al bevers en anders is de kans groot dat ze het gebied vroeg of laat alsnog koloniseren. Een HVP vinden de bevers zelf wel. Vaak is dat dan de dijk en dat willen we juist voorkomen! Met 'kunstmatige' HVP's trek je dus geen bevers aan, maar kun je wel proberen hun gedrag te sturen zodat de dijk veilig blijft.

- **Groeit het aantal bevers niet door dit soort maatregelen?**

Antwoord: Het aantal bevers wordt onder andere bepaald door het voedselaanbod. Bevers zijn erg territoriaal en dulden geen vreemde bevers in hun territorium. HVP's hebben geen invloed op de grootte van een territorium of het aantal bevers.

- **Hoe weet je of dit gaat werken? Zijn hier al ervaringen mee?**

Antwoord: Er zijn nog weinig ervaringen met speciaal voor bevers aangelegde HVP's. Vanuit het buitenland (bijvoorbeeld Duitsland) is bekend dat bevers gebruik maken van dergelijke HVP's in grond. Er is echter geen systematisch onderzoek naar gedaan. Wel is bekend dat bevers natuurlijke verhogingen en ook dijken gebruiken als vluchtplaats. Dat laatste willen we juist voorkomen. Alleen door veel HVP's aan te leggen en de werking ervan en het gebruik door bevers te monitoren bouwen we kennis op en kunnen we zo nodig gaan 'finetunen'.

- **Hoeveel HVP's zijn er nodig?**

Antwoord: Je zou kunnen zeggen: hoe meer hoe beter! Maar een minimum van 1 per beverfamilie is wel vereist. Mogelijk dat na het geplande onderzoek aan bevers tijdens hoogwater meer informatie beschikbaar komt of we met minder HVP's toekunnen.

- **Waarom zouden bevers een HVP gebruiken? Ze zwemmen toch gewoon naar de dijk?**

Antwoord: Door de HVP aan te bieden op een plek die goed toegankelijk is voor de bevers en deze aantrekkelijker te maken dan de dijk (bijvoorbeeld met struiken en bomen, die doorgaans niet op een dijk staan), vergroot je de kans dat bevers de HVP ook daadwerkelijk zullen gebruiken. Bovendien is het op een dijk druk met toeschouwers van het hoogwater. Als bevers de keuze hebben, dan verwachten we dat ze eerder zullen kiezen voor een goed ingerichte rustige HVP om hoogwater uit te zitten.

- **Hoe kun je garanderen dat bevers van een HVP gebruikmaken en niet in de dijk gaan graven?**

Antwoord: Je kunt nooit garanderen dat bevers een HVP zullen gebruiken. Door de HVP aan te bieden op een plek die goed toegankelijk is voor de bevers en deze aantrekkelijker te maken dan de dijk, vergroot je de kans dat bevers de HVP ook daadwerkelijk zullen gebruiken. Monitoring is belangrijk en de toekomst zal uitwijzen hoe goed we in staat zijn om graafschade aan dijken door bevers te voorkomen.

- **Als je HVP's hebt, zijn dan verder geen maatregelen nodig?**

Antwoord: Het is altijd verstandig aanvullende dijkbeschermende maatregelen te treffen wanneer nodig. Bijvoorbeeld op plaatsen waar de dijk extra kwetsbaar is, bijvoorbeeld als er een zandkern in zit of op locaties waar bevers bij hoogwater eerder in de dijk hebben gegraven. Ook voor reguliere situaties, bijvoorbeeld als er water direct tegen de dijk aanstaat zoals bij wielen en diepere teensloten zul je de dijk moeten beschermen. In deze gevallen is vaak verticaal ingebracht gaas of damwanden afdoende.

- **Kun je niet beter bevers afschieten (populatiebeheer)?**

Antwoord: We geloven dat afschieten van bevers of andere vormen van populatiebeheer geen duurzame oplossing vormt. Als een territorium leeg valt doordat de bevers daar verwijderd zijn, dan zal dit territorium snel weer bezet worden door andere bevers. Doden bevordert de reproductiesnelheid (meer paren die jongen krijgen en grotere worpgroottes), elk jaar krijg je dan meer zwervende jonge dieren. Je komt dus in een vicieuze cirkel terecht waarbij je constant moet blijven doden. Met een vast bewoond territorium kun je gericht maatregelen nemen en een balans vinden.

Op den duur stabiliseert de beverpopulatie vanzelf door lagere reproductie en doordat bevers indringers uit hun territorium jagen of deze doden. Uit ervaring in het buitenland blijkt dat na zo'n 25 tot 30 jaar te zijn). Het doden van bevers kan als tijdelijke maatregel soms noodzakelijk zijn maar dient altijd gevolgd te worden door gebiedsbeschermende maatregelen.

HVP in grond

- **Spoelt zo'n HVP niet weg bij hoogwater?**

Antwoord: Door de juiste vorm en materiaal (kleiig) te gebruiken en de HVP in de luwte van de stroming van de rivier te leggen, verwachten we dat een HVP bij hoogwater niet weg zal spoelen. Begroeiing door planten zal de erosie verder verminderen.

- **Wat als er bij hoogwater andere dieren op (of in) de HVP gaan zitten?**

Antwoord: Het is zeer waarschijnlijk dat andere dieren dan bevers van de HVP gebruik zullen maken. Bevers zullen zich er niet snel door laten afschrikken al dient dit wel gemonitord te worden.

- **Wat als er dassen of konijnen of andere dieren in de HVP gaan wonen? Werkt deze dan nog?**

Antwoord: Als er in de uiterwaarden ook dassen wonen of de kans groot is dat ze er gaan wonen is het aan te bevelen de HVP voldoende groot te maken zodat er zowel voor de beverfamilie als de dassenfamilie plaats is.

Door andere dieren laten de bevers zich niet zo snel afschrikken.

HVP tegen keringen

- **Graven de bevers niet alsnog in de dijk, als ze doorgraven?**

Antwoord: Om dat te voorkomen wordt er beverwerend gaas aangebracht tussen de HVP en het eigenlijke dijklichaam zodat de waterkerende functie van de dijk niet wordt aangetast.

- **Waarom zouden de bevers op de HVP gaan zitten en niet in de dijk (ernaast)?**

Antwoord: Door de HVP aantrekkelijker te maken dan de dijk ernaast hopen we ze naar de HVP te trekken. We maken de HVP aantrekkelijker door beschutting te bieden in de vorm van doornige struiken.

- **Je wil toch ook geen gaten in je op- en afritten?**

Antwoord: Dat is een risico-afweging en een kosten-batenanalyse. Zeer extensief gebruikte afritten, bijvoorbeeld enkel voor landbouwvoertuigen, kun je na een hoogwater eenvoudig herstellen tegen lage kosten. Daarvoor krijg je een hoop waterveiligheid terug. Afritten die dagelijks gebruikt worden, kun je beter zo inrichten dat zowel de weg als de dijk afgeschermd zijn van de HVP.

Drijvende HVP

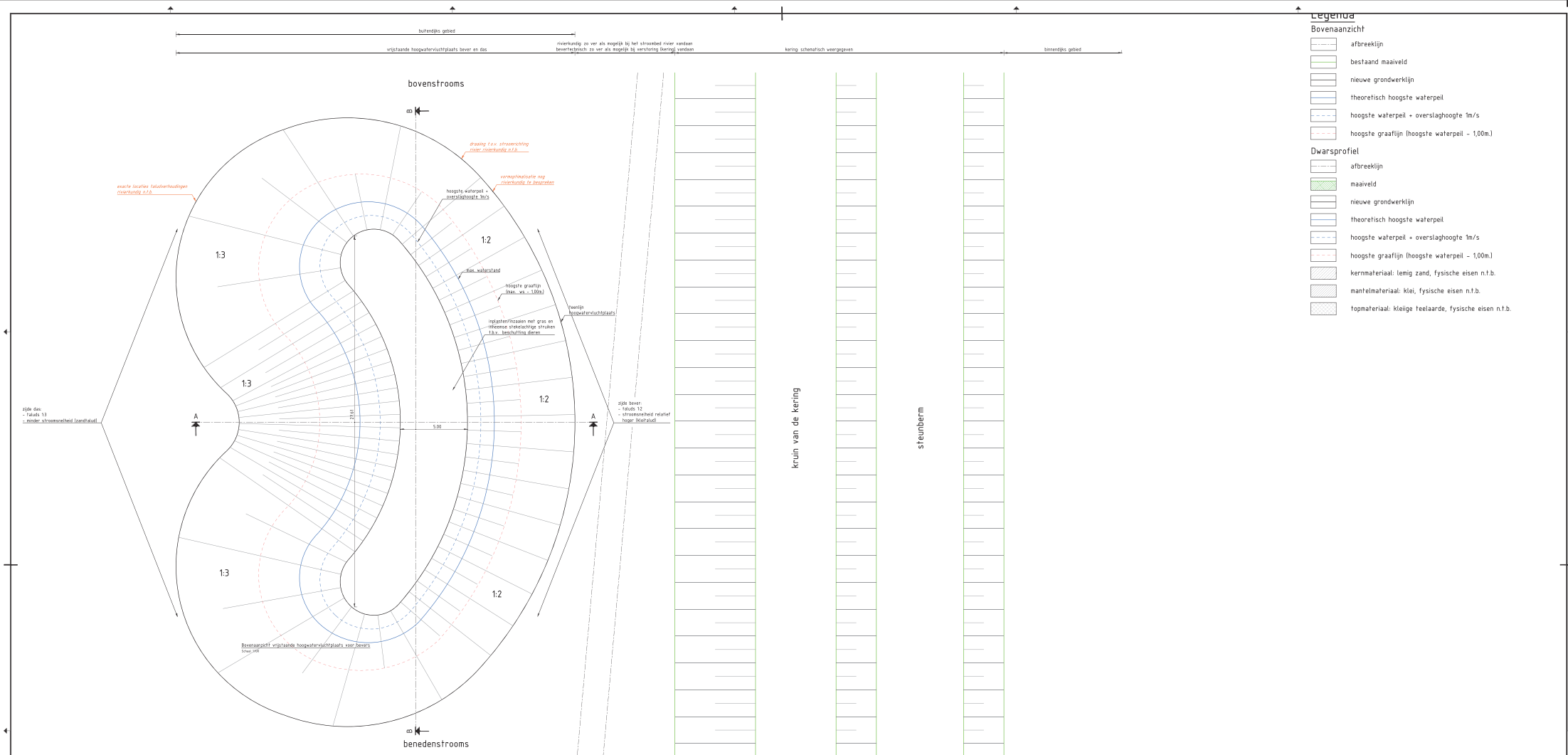
- **Wat gebeurt er als er andere dieren in het huisje gaan zitten/wonen/nestelen?**

Antwoord: Dat zou inderdaad kunnen gebeuren en vormt geen probleem. We denken echter dat bij hoogwater de bevers zich hierdoor niet laten afschrikken en het huisje gewoon in gebruik nemen. Om ervoor te zorgen dat de andere dieren kunnen ontsnappen aan een boze bever heeft het huisje ook een 'nooduitgang'.

- **Gaan de bevers niet al bij een normale waterstand in het huisje wonen?**

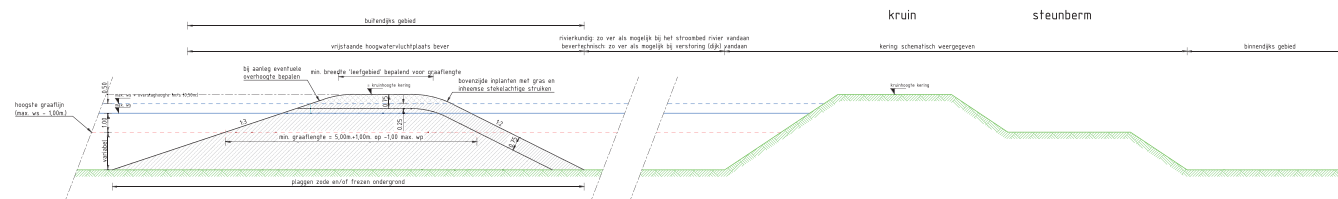
Antwoord: Die kans achten we klein maar we sluiten niet uit dat ze onder normale omstandigheden het huisje verkennen en er soms gaan rusten of eten. Dat is geen probleem en is zelfs gunstig: de kans dat ze er tijdens hoogwater gebruik van zullen maken is dan groter.

Bijlage 3: Bouwtekeningen hoogwatereiland



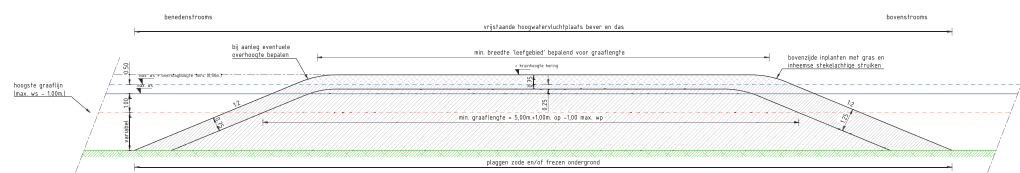
Bovenaanzicht vrijstaande combi-hoogwatervluchtplaats voor bevers en dassen

Schaal 1:100



Principeprofiel A-A vrijstaande combi-hoogwatervluchtplaats voor bevers en dassen

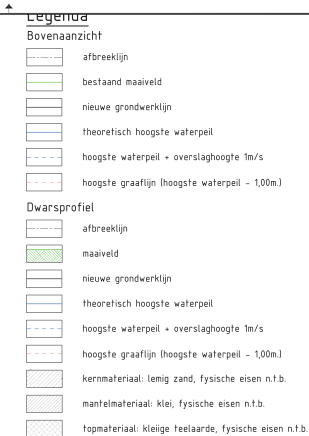
Schaal 1:100



Principeprofiel B-B vrijstaande combi-hoogwatervluchtplaats voor bevers en dassen

Schaal 1:100

Project	Bestand	Opdrachtgever	Contact
1	1	Waterschap Aa en Maas	J. Willems
Advies- en Ingenieursorganisatie	Architect	ARCADIS	
Project	Projectnummer	Projectnaam	Projectlocatie
1	102/1022	Hoogwatervluchtplaatsen	Hoofddijk 102/1022
Overwerp	Gecombineerde hoogwatervluchtplaats vrijstaand voor bevers en dassen		
Schaal	1:100	Bladnummer	1 van 4
Contractnummer	102/1022	Schakel	concept
Tekeningnummer	01	Versie	1



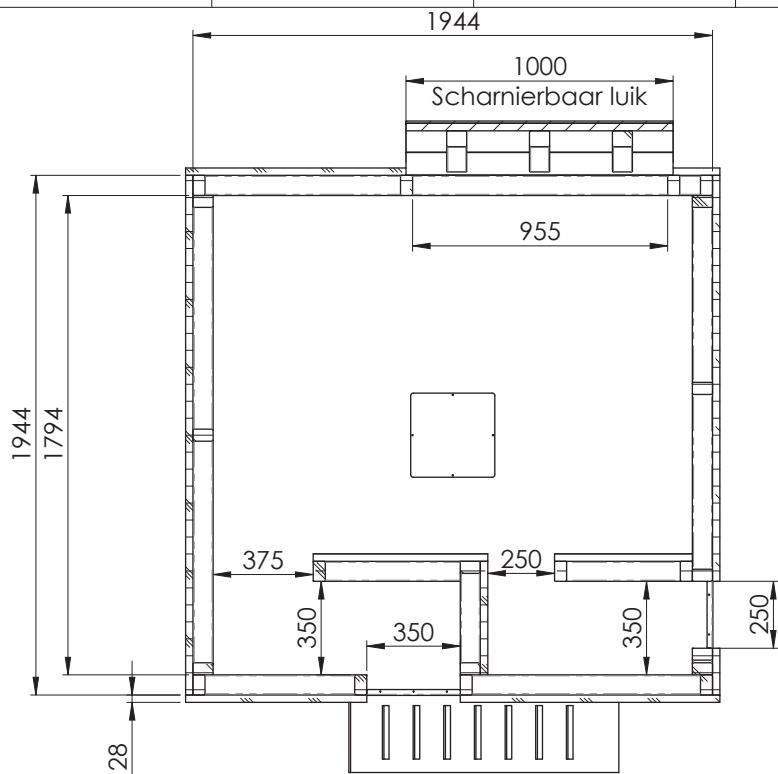
School 1/10



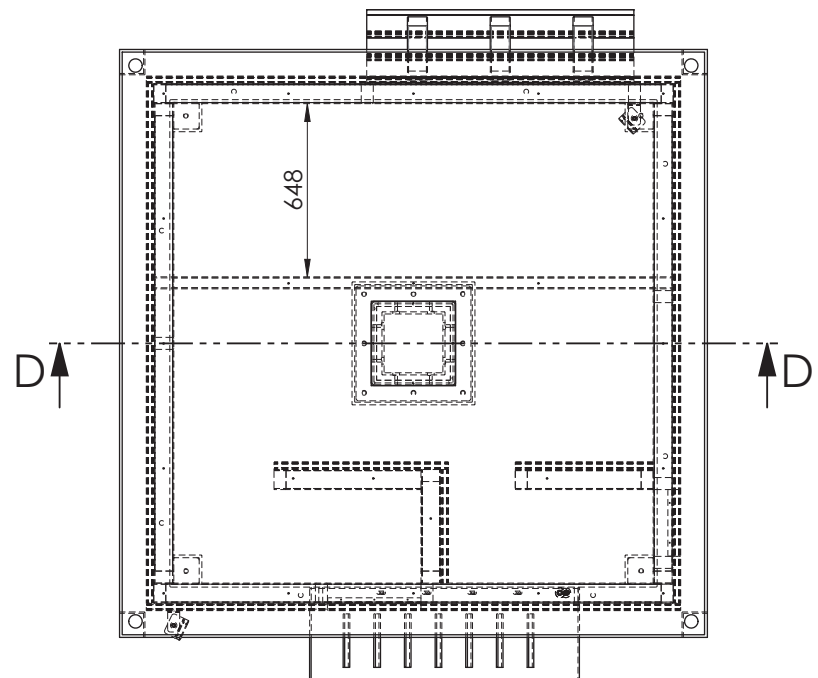
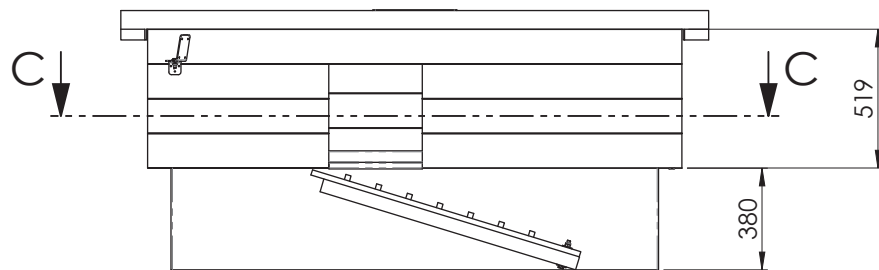
Naam	Boschbouw		
Adres	Laar	De	Inc.
Telefoon	020-6123456		
E-mail	info@boschbouw.nl	Wat. & R. Hoog	Info. & Water
Contract			
Opdrachtgever			
Waterschap Aa en Maas			
Advies- en Ingenieursorganisatie		Architect	
 ARCADIS			
Project		Contract	
Hoogwatervluchtplaatsen Bevers		J. Wilms	
Projectnummer	0033001		
Fase	Voorontwerp	Status (intern)	
Orderwerp	Hoogwatervluchtplaats rijfstroom voor bevers	Beveiliging	
School	1100	Biedmaatsch. Ad	
Contractnummer		Biednummer	1 van 1
Tekeningnummer		Status	concept
01			1

Bijlage 4: Bouwtekeningen HVP tegen de kering

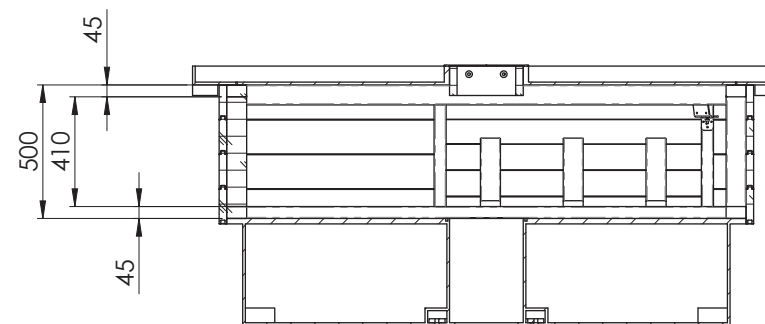
Bijlage 5: Bouwtekening drijvende HVP



SECTION C-C



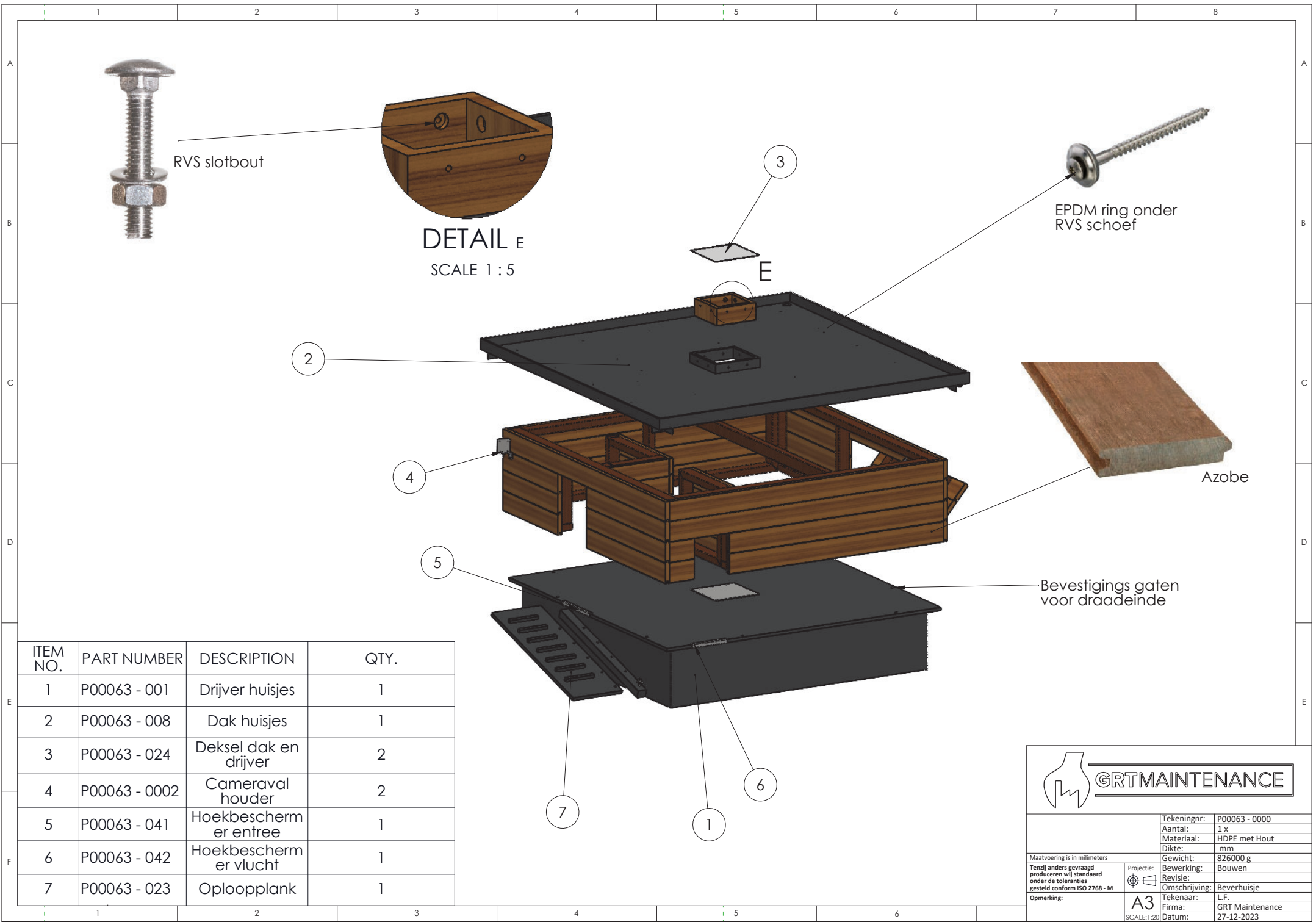
SECTION D-D



Kopmaat regelwerk 45x75mm



Maatvoering is in millimeters	Tekeningnr:	P00063 - 0000
	Aantal:	1 x
	Materiaal:	HDPE met Hout
	Dikte:	mm
Tenzij anders gevraagd produceren wij standaard onder de toleranties gesteld conform ISO 2768 - M	Gewicht:	826000 g
	Bewerking:	Bouwen
	Revisie:	
	Omschrijving:	Beverhuisje
Opmerking:	Tekenaar:	L.F.
	Firma:	GRT Maintenance
A3 SCALE:1:20	Datum:	27-12-2023



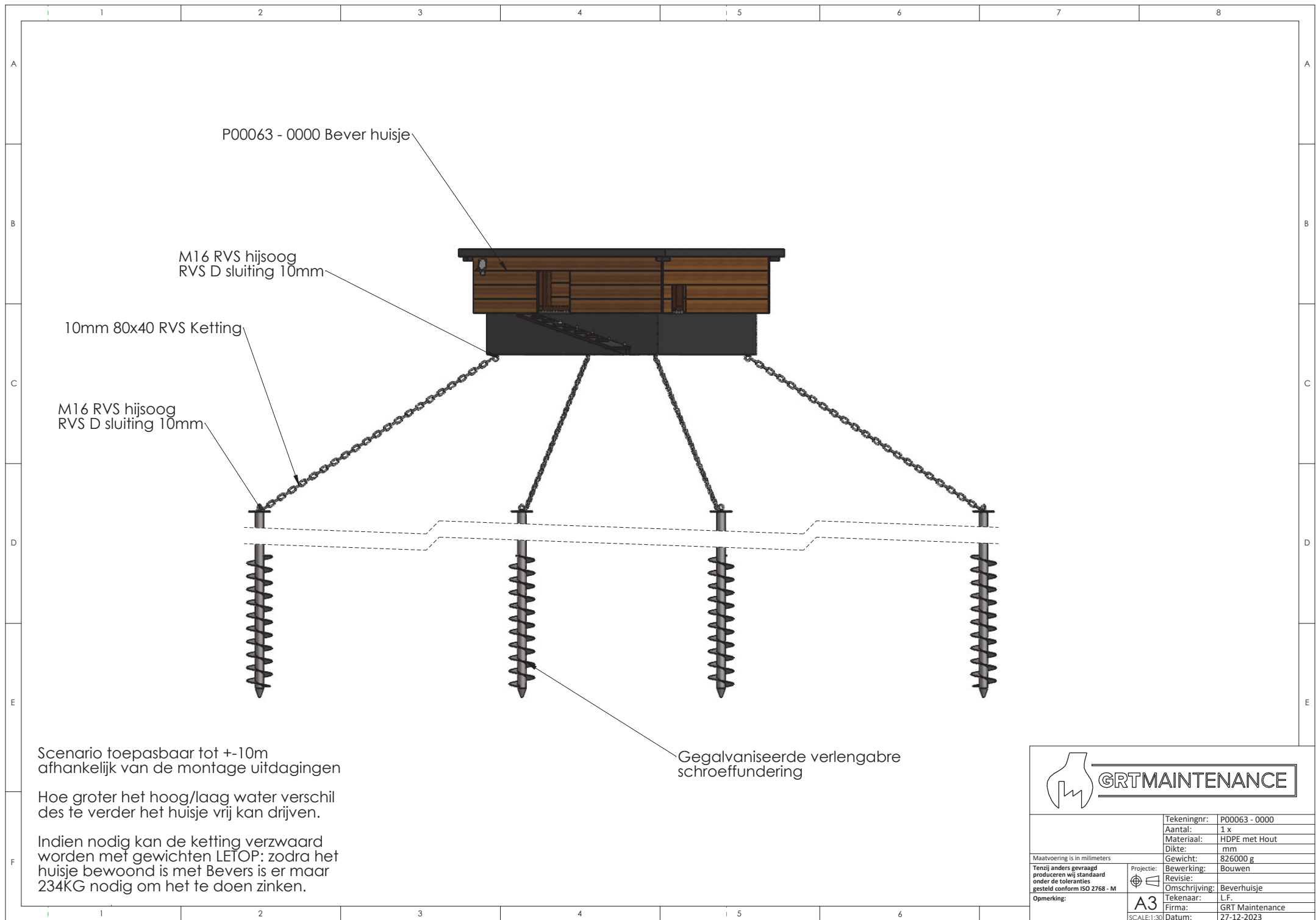
ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	P00063 - 001	Drijver huisjes	1
2	P00063 - 008	Dak huisjes	1
3	P00063 - 024	Deksel dak en drijver	2
4	P00063 - 0002	Cameraval houder	2
5	P00063 - 041	Hoekbescherm er entree	1
6	P00063 - 042	Hoekbescherm er vlucht	1
7	P00063 - 023	Oploopplank	1

**GRTMAINTENANCE**

Tekeningnr:	P00063 - 0000
Aantal:	1 x
Materiaal:	HDPE met Hout
Dikte:	mm
Gewicht:	826000 g
Projectie:	Bewerking: Bouwen
Revisie:	Omschrijving: Beverhuisje
Tekenaar:	L.F.
Firma:	GRT Maintenance
Datum:	27-12-2023

Maatvoering is in millimeters
Tenzij anders gevraagd produceren wij standaard onder de toleranties gesteld conform ISO 2768 - M
Opmerking:

A3
SCALE: 1:20



Scenario toepasbaar tot +/-10m
afhankelijk van de montage uitdagingen

Hoe groter het hoog/laag water verschil
des te verder het huisje vrij kan drijven.

Indien nodig kan de ketting verzwaard
worden met gewichten LETOP: zodra het
huisje bewoond is met Bevers is er maar
234KG nodig om het te doen zinken.

Gegalvaniseerde verlengbare
schroeffundering



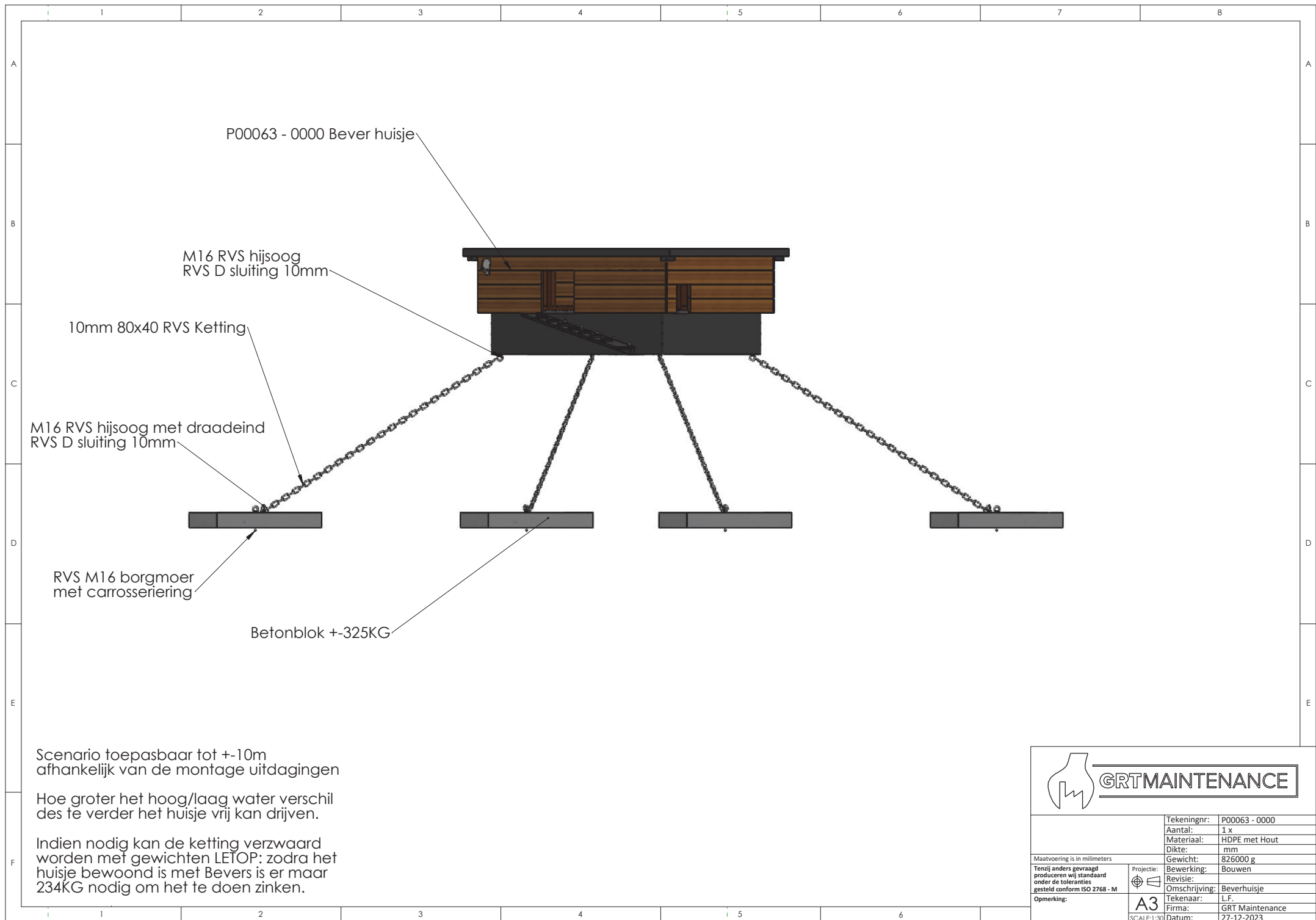
Tekeningsnr: P00063 - 0000	
Aantal: 1 x	
Materiaal: HDPE met Hout	
Dikte: mm	
Gewicht: 826000 g	
Projectie:  Bewerking: Bouwen	
Revisie: Omschrijving: Beverhuisje	
Tekenaar: L.F.	
Firma: GRT Maintenance	
Datum: 27-12-2023	

Maatvoering is in millimeters

Tenzij anders gevraagd produceren wij standaard onder de toleranties gesteld conform ISO 2768 - M

Opmerking:

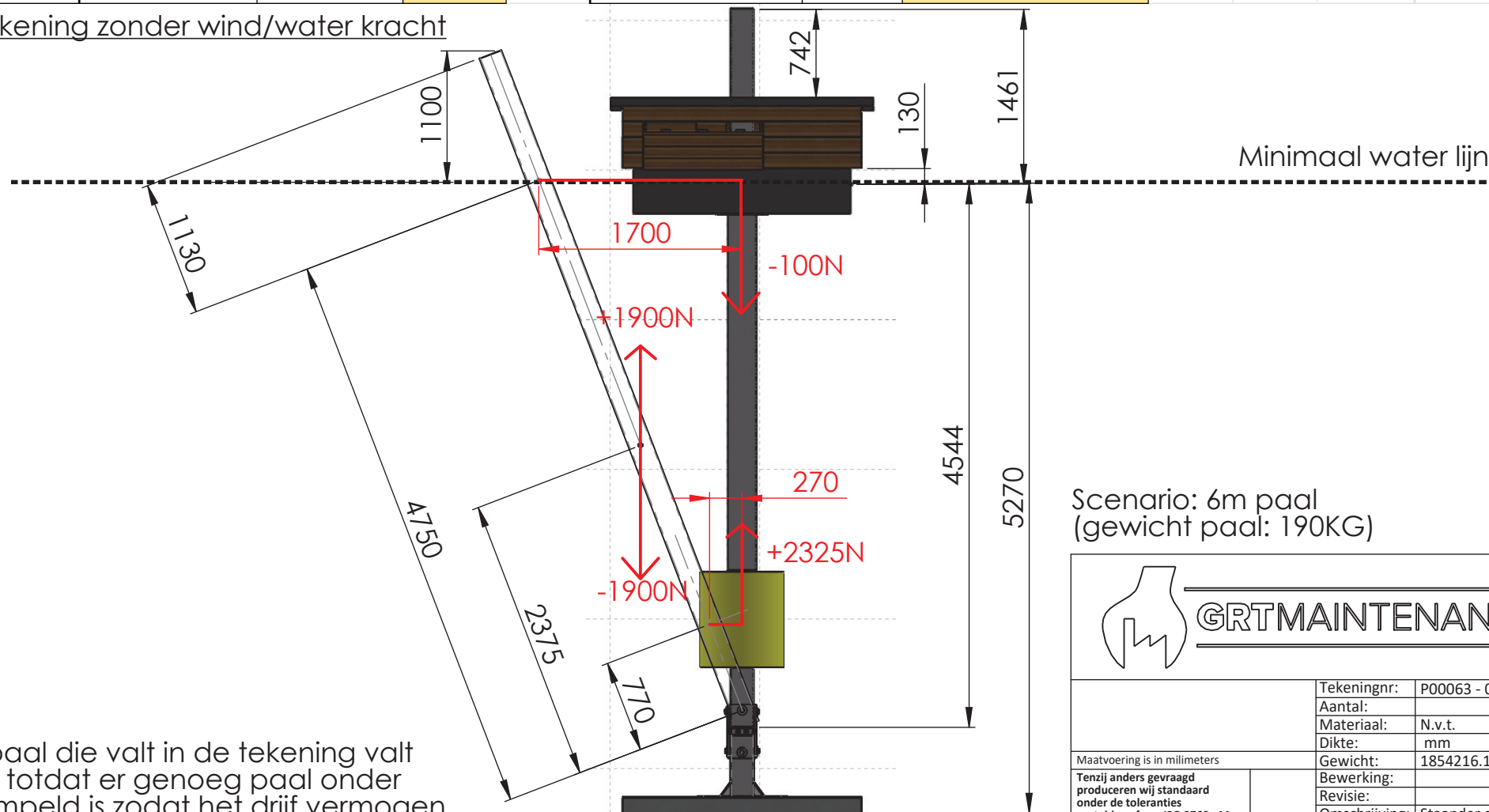
A3
SCALE:1:30



		GRTMAINTENANCE	
		Tekeningnr:	P00063 - 0000
		Aantal:	1 x
Maatvoering is in millimeters		Materiaal:	HDPE met Hout
		Dikte:	mm
Tenzij anders gevraagd produceren wij standaard onder de toleranties gesteld conform ISO 2768 - M		Gewicht:	826000 g
		Bewerking:	Bouwen
Opmerking:		Revisie:	
		Omschrijving:	Beverhuisje
		Tekenaar:	L.F.
		Firma:	GRT Maintenance
		Datum:	27-12-2023

1	2	3	4	5	6	7	8
Lengte paal in m	Kracht paal in N	Arm in M	Kracht in N	Drijfverm drijver in N	Arm in M	Berekende drijfverm in N	
6	100	1,700	170	2325	0,270	628	Door de drijver 1x de lengte op te schuiven wordt het drijfvermogen groter. Maar schuift de minimale water lijn mee omhoog
7	131	3,375	442	2325	0,459	1067	
8	162	4,604	746	2325	0,548	1274	
9	193	5,684	1097	2325	0,601	1397	
10	224	6,688	1498	2325	0,637	1481	
11	255	7,646	1950	2325	1,350	3139	
12	286	8,573	2452	2325	1,387	3225	
13	317	9,479	3005	2325	1,415	3290	
14	348	10,368	3608	2325	1,438	3343	
15	379	11,246	4262	2325	2,197	5108	

* Berekening zonder wind/water kracht



* De paal die valt in de tekening valt zo ver totdat er genoeg paal onder gedompeld is zodat het drijf vermogen en het eigen gewicht elkaar opheffen.

Scenario: 6m paal
(gewicht paal: 190KG)



GRTMAINTENANCE

Tekeningnr: P00063 - 0004	
Aantal:	
Materiaal: N.v.t.	
Dikte: mm	
Gewicht: 1854216.18 g	
Bewerking:	
Revisie:	
Omschrijving: Staander drijf vermogen	
Tekenaar: Luc Fooij	
Firma: GRT Maintenance	
Datum: 27-12-2023	

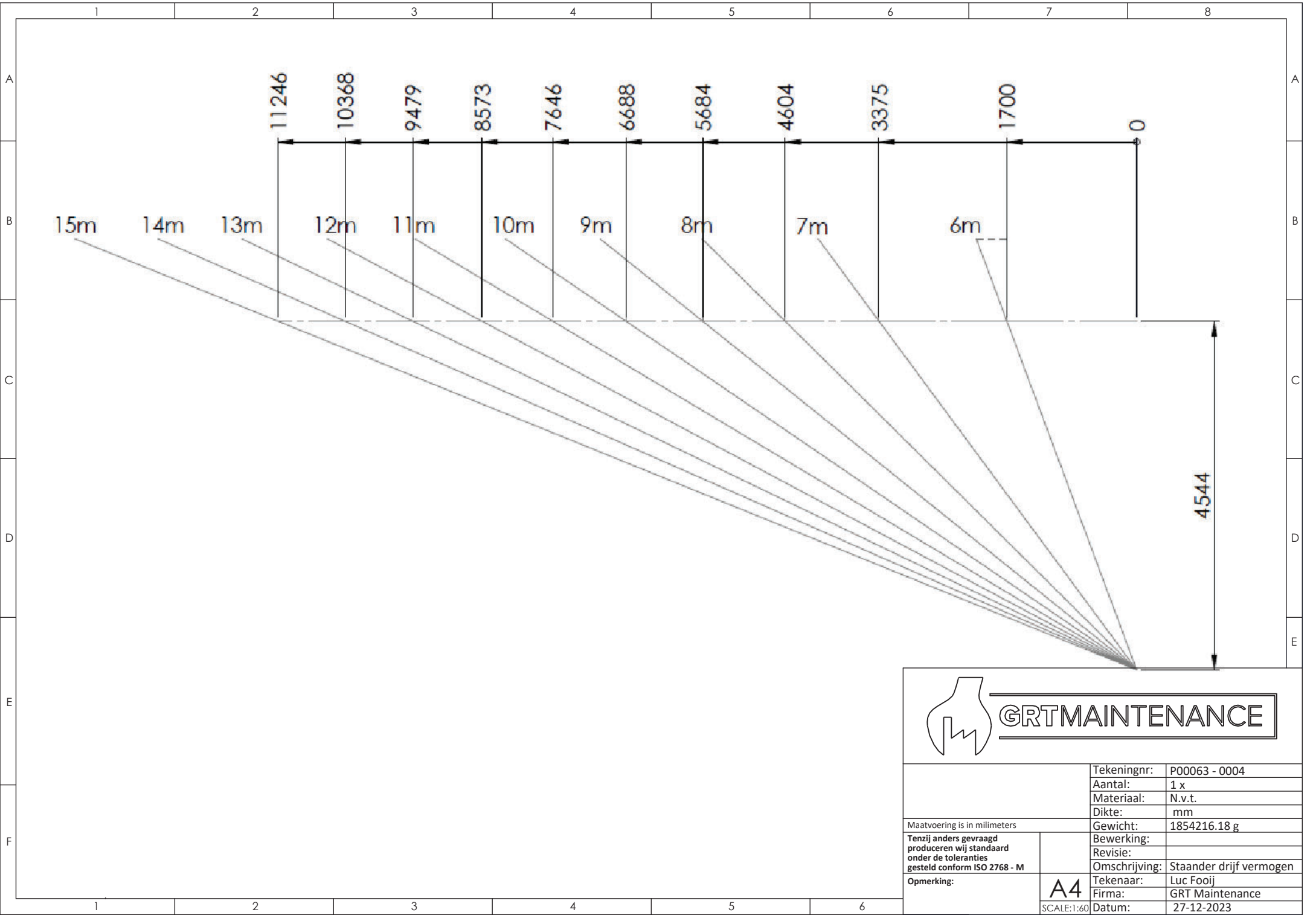
Maatvoering is in millimeters

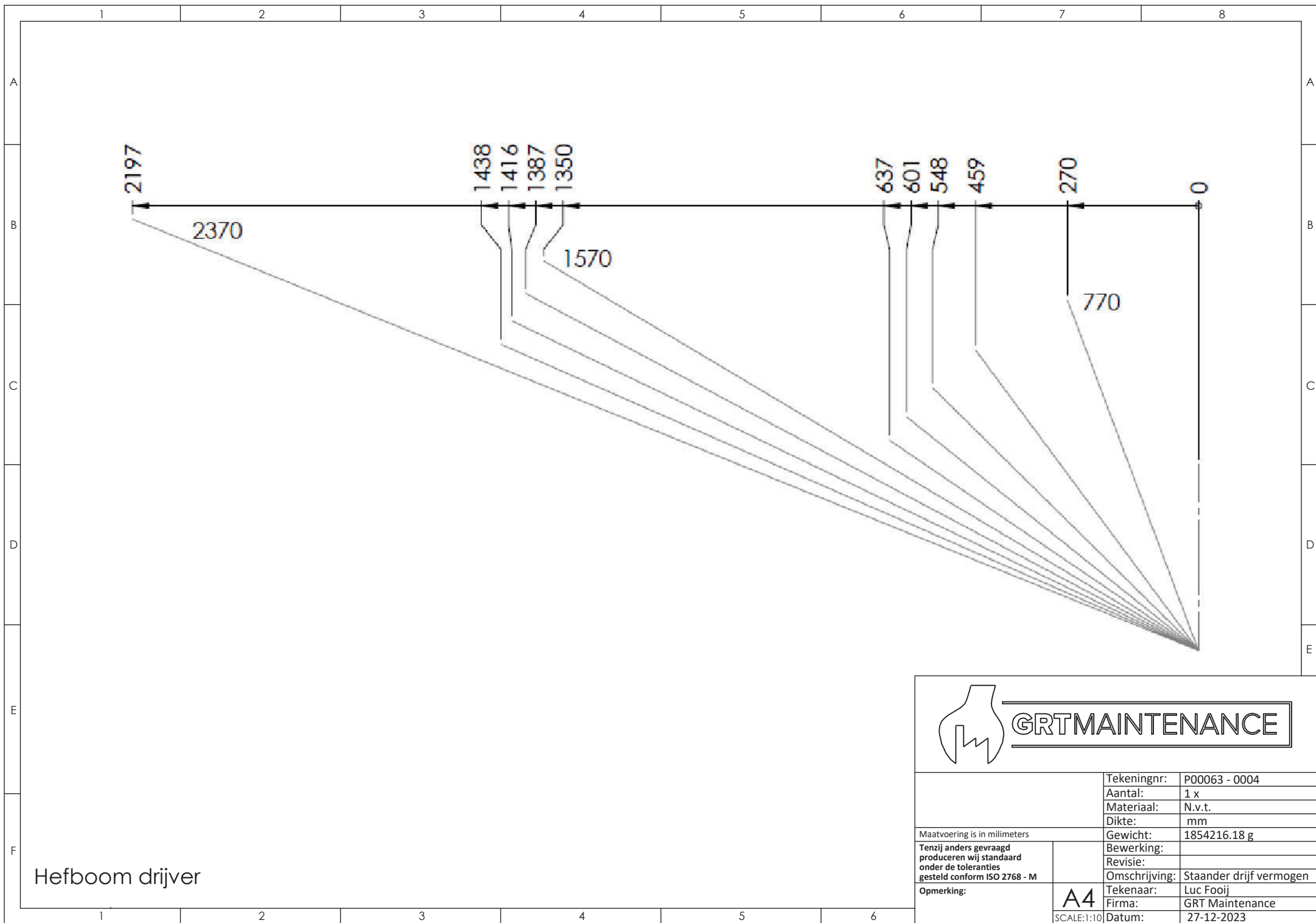
Tenzij anders gevraagd produceren wij standaard onder de toleranties gesteld conform ISO 2768 - M

Opmerking:

A4

SCALE:1:50





Hefboom drijver



GRTMAINTENANCE

		Tekeningnr:	P00063 - 0004	
		Aantal:	1 x	
		Materiaal:	N.v.t.	
		Dikte:	mm	
Maatvoering is in millimeters		Gewicht:	1854216.18 g	
Tenzij anders gevraagd produceren wij standaard onder de toleranties gesteld conform ISO 2768 - M	Opmerking:	Bewerking:		
		Revisie:		
		Omschrijving:	Staander drijf vermogen	
		Tekenaar:	Luc Fooij	
		Firma:	GRT Maintenance	
		Datum:	27-12-2023	