Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

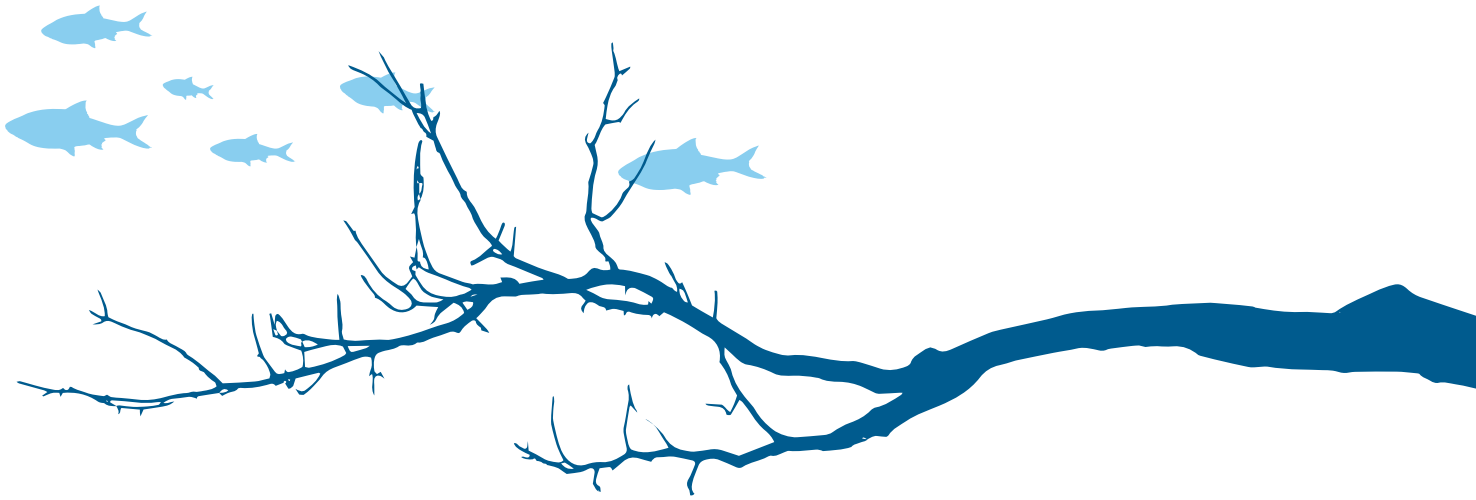
Voor initiatiefnemers en uitvoerders

Afwegingen bij het plaatsen van Rivierhout

Water. Wegen. Werken. Rijkswaterstaat.

Dood hout hoort van nature thuis in de Nederlandse rivieren. Op en rond dit hout vinden diverse soorten insecten en vissen hun leefgebied. Daarom brengt Rijkswaterstaat, met een anker, dode bomen aan in onze rivieren. Met dit ‘rivierhout’ verbeteren we de biologische waterkwaliteit.

In deze publicatie beschrijven we hoe we tot nu toe rivierhout hebben aangebracht. We geven aanwijzingen die gebaseerd zijn op onze ervaringen in de pilotprojecten. Daarbij beschrijven we ook onze afwegingen, want geen project is hetzelfde en er kunnen goede redenen zijn om bij een andere locatie voor een andere aanpak te kiezen dan hier wordt beschreven.



Inhoud

1.	**Achtergrond**	**4**
1.1.	Waarom rivierhout?	
1.2.	Van Pilot naar KRW-maatregel	
1.3.	Monitoring	
2.	**Technische aspecten**	**5**
2.1.	Welke bomen zijn geschikt?	
2.2.	Locatie	
2.3.	Transport	
2.4.	Bevestiging	
	Methode 1) Bomen tussen H-profielen, verankerd met kettingen	
	Methode 2) Verankering met ketting op de oever	
	Methode 3) Verzwaren met ballast	
2.5.	Bomen als riviercorrigerende maatregel	
2.6.	Veiligheid	
3.	**Kostenindicatie**	**12**
4.	**Beheer en Onderhoud**	**13**
5.	**Meer informatie**	**15**
5.1.	Referenties	
5.2.	Colofon	

1. Achtergrond

1. 1. Waarom rivierhout?

Dood hout in het water vergroot de aquatische biodiversiteit. Dit blijkt uit verschillende onderzoeken en projecten in beken en (buitenlandse) rivieren (zie bijvoorbeeld de bijeenkomst dood hout van het STOWA Platform Beken en Rivieren). Van nature groeit er bos op de Nederlandse rivieroevers en vallen dode bomen vanzelf in de rivier. Door veranderingen in het landgebruik zijn de meeste bossen uit de uiterwaarden verdwenen. Tegenwoordig moeten veel bomen wijken vanwege hoogwaterveiligheid en wordt hout uit het water verwijderd omdat het de scheepvaart kan hinderen. Om toch dood hout in de rivier terug te krijgen met behoud van alle functies van de rivier, moet dit op een veilige en gecontroleerde manier gebeuren.

1. 2. Van Pilot naar KRW-maatregel

Rijkswaterstaat begon in 2014 met een pilot Rivierhout. Op verschillende plekken langs de Nederrijn-Lek werden dode bomen verankerd, met zware kettingen aan stalen balken. Op deze manier hebben de bomen wel ecologische meerwaarde maar spoelen ze niet weg bij hoogwater. De monitoringsresultaten laten zien dat het onderwaterleven rond de bomen soortenrijker is en meer inheemse soorten herbergt dan de veel toegepaste oevers met stenen kribben. De bomen bieden groeisubstraat, een schuil- en opgroeiplek en voedsel voor allerlei soorten vis en macrofauna, waarvan sommige zeldzaam zijn geworden langs de Nederlandse rivieren. Inmiddels is Rivierhout één van de maatregelen van de KRW (Kaderrichtlijn Water). Het is de bedoeling dat in de komende jaren zo'n 100 bomen geplaatst worden per riviertak (Waal, IJssel en Nederrijn-Lek), in kribvakken en in nevengeulen.

1. 3. Monitoring

We onderzoeken of de pilotprojecten in de Nederrijn en de Lek het gewenste resultaat hebben: we monsteren macrofauna en vis en volgen de ligging van de bomen en de ontwikkeling van de rivierbodem. De resultaten na één jaar zijn bemoedigend: er komt meer macrofauna voor op de bomen dan op de stenen kribben. De visgemeenschap bij de bomen is gevarieerder. Bovendien zijn de exotische grondels die de kribvakken domineren in de minderheid bij de bomen.
Voor de Kaderrichtlijn Water zijn dit positieve ontwikkelingen die bijdragen aan een betere ecologische waterkwaliteit. Om te weten of deze rijkdom zich na de kolonisatiefase handhaaft, wordt het onderzoek drie jaar lang voortgezet.

2. Technische aspecten

Voor de herintroductie van dood hout in de rivier bestaat geen blauwdruk. Elke situatie is weer anders. Toch zijn er wel richtlijnen te geven, aan de hand waarvan per casus de afweging gemaakt moet worden voor de keuze van locatie, boomsoort en bevestigingswijze. De volgende aspecten spelen hierbij een rol:

- ecologisch rendement (E)
- duurzaamheid (D)
- beschikbaarheid (B)
- hoogwaterveiligheid (H)
- scheepvaartveiligheid (S)
- onderhoud (O)
- kosten (€)

Foto 1: Boom van enige omvang, met wortels en takken heeft de voorkeur.

2. 1. Welke bomen zijn geschikt?

De ene boomsoort is geschikter dan de andere, maar praktische haalbaarheid en kosten wegen ook. Het is niet nodig om tegen hoge kosten een specifieke boomsoort van ver weg te laten aanrukken als er in de buurt andere bomen beschikbaar zijn tegen veel lagere kosten. Los daarvan hebben de volgende bomen de voorkeur:

- Bomen met een ruwe schors. Hier kan macrofauna zich beter op hechten (E);
- Hardhoutsoorten, omdat deze langer intact blijven (D);
- Gebruik bij voorkeur materiaal uit de buurt, dat beperkt de transportkosten. Als hout uit veiligheidsoverwegingen uit de uiterwaard verwijderd moet worden, kan het op deze manier opnieuw een functie krijgen. Dit kan een reden zijn om af te wijken van bovenstaande richtlijnen (B,D,€);
- Boomsoorten die in het Nederlandse rivierengebied van nature voorkomen, uit het oogpunt van natuurlijkheid (E);
- Boomsoorten die niet gemakkelijk uitlopen omdat anders het risico bestaat dat de boom weer gaat uitgroeien. Dit is niet wenselijk i.v.m. opstuwing (H); Het kan grotendeels ondervangen worden door de boom voldoende onder water aan te brengen;
- Bomen van enige omvang (diameter stam >0,4 m) omdat deze langer intact blijven en meer effect hebben op de

Foto 2: Takken en kluit hebben invloed op de stroming en daarmee op de vorm van de bodem.

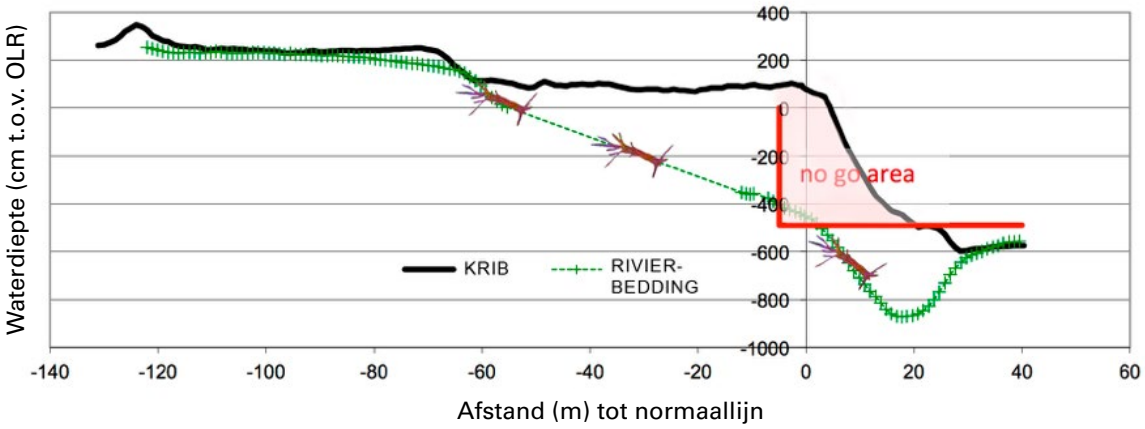
bodemmorfologie (D, E);
- Bomen met stam, takken en wortels. Dit levert het meest gevarieerde habitat. De takken geven de 3-dimensionale structuur onder water, die onder andere nodig is als schuilplaats voor jonge vis. De stam levert oppervlak met ruwe bast. De wortels geven weer andere variatie met holtes en uitstekende delen. Als bomen met wortels niet voorradig zijn kan dit element eventueel afvallen (B). Takken zijn wel altijd nodig. De kruin kan eventueel enigszins ingenomen worden voor transport, maar de dikke takken moeten er zo mogelijk aan blijven. (E);
- Hoe meer takken er aan zitten, hoe meer variatie er komt in stroming, schaduw/licht, etcetera. Vanwege de stam en de takken varieert de stroomsnelheid, waardoor ook het substraat meer varieert in korrelgrootte.
- Als de boom vanuit vervoerskosten te breed of te lang is, kan hij in twee stukken worden gezaagd en vervoerd. Dit vereist dan natuurlijk wel meer verankeringspunten.
- Het meest in aanmerking komen (in volgorde van voorkeur): eik, els, iep, populier, es;

2. 2. Locatie

Rivierhout is van belang als aanhechtingsplaats voor macrofauna en als habitatstructuur voor vis. Daarnaast beïnvloedt het de morfologie van de bodem. De stroming onder de boom verandert, met aanzanding en erosie van de rivierbodem tot gevolg. Van deze variatie in bodemmorfologie profiteren weer andere soorten. Deze effecten zijn het sterkst in stromende beken en rivieren, daarom hebben locaties met stromend water de voorkeur boven stilstaand water. Bovendien zijn een aantal bijzondere macrofaunasoorten die op hout voorkomen (filteraars) gebonden aan stromend water. Desondanks kan dood hout ook in stilstaand of langzaam stromend water een meerwaarde hebben. Ook daar geldt immers dat het hout de habitatvariatie vergroot. Binnen de kaders hebben de volgende locaties en omstandigheden de voorkeur:

- Locatie met stromend water (E);
- Boom niet verder in de vaarweg dan de kribvoet en niet boven het kribtalud uit (figuur 2). Voor de veiligheid rekening houden met uitzakken en onnauwkeurigheid;
- De oriëntering van de bomen moet per geval bepaald worden. Ecologisch is een oriëntering dwars of schuin op de stroomrichting gunstig omdat hiermee de morfologische effecten op de bodem het grootst zijn. Rivierkundig gezien is een ligging parallel aan de stroomrichting gunstiger omdat zo de stroming het minst belemmerd wordt. Aandachtspunt is dat de stroomrichting bij hoge afvoer, als de uiterwaarden meestromen (MHW), anders kan zijn dan bij lage afvoer als de rivier alleen in het zomerbed stroomt. Bij ligging in de stroom-

Figuur 1: Principeschets dood hout achter de vooroever nabij de krib. De boom ligt in de stroomschaduw van de krib.



Figuur 2: Dwarsdoorsnede door een kribvak (groene lijn), net achter de krib (zwarte lijn). Voor het plaatsen in het kribvak moet de boom vanuit scheepvaart-veiligheid ofwel ver genoeg achter de normaallijn blijven (O), ofwel diep genoeg in de erosiekuil.

schaduw van een krib komt het minder nauw dan bij ligging in de stromende delen van de rivier en kan de boom ook onder een rechte hoek met de oeverlijn liggen (figuur 1);
- Takken stroomafwaarts, dan breken ze minder snel af (E,O);
- Ligging buiten de vaargeul (S);
- De totale hoogte van boom boven eventuele ballast-elementen moet voldoende klein blijven om goed te kunnen passen binnen de rivierkundige ruimte (figuur 2).
- Stam onder water, maar niet dieper dan 2 m i.v.m. lichtdoordringing die nodig is voor de ontwikkeling van benthische algen op het hout (E,D);
- Takken die geen gevaar voor de scheepvaart opleveren mogen wel boven water uit steken. Dit is gunstig voor de zichtbaarheid (S, O) en het uitsluipen en landen van insecten op de takken. (E);
- In een getijderivier moet het hout onder de gemiddelde waterstand aangebracht worden. Het is niet erg als deze periodiek droogvalt, hoewel dit de duurzaamheid vermindert. Daarom is het verstandig op deze locaties dikke bomen van een duurzame houtsoort te kiezen (bijvoorbeeld eik) en deze locaties jaarlijks te inspecteren (E,S);
- Het heeft de voorkeur enkele bomen als een cluster bij elkaar te leggen in plaats van een reeks bomen ver van elkaar. Er ontstaat dan een robuustere eenheid voor natuur die ook sneller leidt tot variatie in substraat en stroming (E, D).

Foto 3: Dood hout bij de pilot Everdingen boven en onder water.

2. 3. Transport

Omdat relatief grote bomen nodig zijn met de takken, moet het transport van de bomen goed voorbereid worden. Een boom van ruim tien meter met een stamdiameter van meer dan 40 cm, met kluit, weegt tussen de twee en drie ton. Dit kan betekenen dat het transport moet plaatsvinden met een vrachtwagen voor bijzonder transport (figuur 3). Bij het vervoer naar de rivierlocatie is ter plaatse een geschikte laad-losplaats nodig. Vervolgens kan het vervoer naar de rivierlocatie over water per kraanschip gebeuren of door de uiterwaard met een rupskraan. In de pilot is hiervoor een 24 tons rupskraan gebruikt met een reikwijdte van 6,5 meter. In het geval van een drassige oever kan het gebruik van rijplaten nodig zijn. Het heeft de voorkeur om bomen uit de directe omgeving te gebruiken, bijvoorbeeld als bomen door een project als Stroomlijn beschikbaar komen. Dit reduceert ook de kosten van het vervoer.

2. 4. Bevestiging

Omdat de Nederlandse rivieren druk bevaren worden en er kunstwerken als stuwen, sluizen en bruggen aanwezig zijn, is het belangrijk dat het dode hout niet op drift gaat bij hoogwater en dat er geen takken afbreken die schepen of kunstwerken kunnen beschadigen. Daarom moeten de bomen in de rivier goed verankerd worden. Hoe dichter de boom bij de vaargeul ligt, des te strenger zijn de eisen aan de verankering. Een boom in een nevengeul levert immers minder risico's op dan een boom in een onbeschermd kribvak op een bevaarbaar riviertraject. Afhankelijk van de eigenschappen van de locatie moet de meest geschikte bevestigingsmethode ontworpen worden. In de pilot Dood Hout zijn tot nu toe drie bevestigingsmethoden getest. Hierbij is steeds gekozen voor overdimensionering van de benodigde trekkracht voor balken, schakels en kettingen: er is uitgegaan van een kracht van 10 ton, terwijl 5 ton naar verwachting voldoende is.

Hoewel de methoden alledrie geschikt zijn bevonden, gaat de voorkeur uit naar de eerste twee waarbij de bomen met kettingen aan stalen balken zijn bevestigd. Het is namelijk niet wenselijk om voor het aanbrengen van natuurlijk substraat (boom) tegelijk kunstmatig substraat (beton) te introduceren. De methode is hier toegepast om te kunnen testen wat het effect van bomen in diepe erosiekuilen is, waar de stroomsnelheden naar verwachting hoger zijn.

Methode 1) Bomen tussen H-profielen, verankerd met kettingen;

- Materiaal: stalen balken (HE 160A) van voldoende lengte (in de pilot: 6 m, onbehandeld);
- Intrillen met behulp van een trilblok aan de rupskraan (figuur 4);
- Voldoende diep in de bodem aanbrengen: 2/3 in de bodem, 1/3 in het water (houd rekening met evt. bodemerosie), tot 50 cm onder de waterlijn;
- Op locaties dicht bij de vaarweg of met veel stroming: 4 balken, op veiliger locaties (b.v. strang) zijn 2 balken

voldoende;

- Door de boom worden twee stalen pennen (diameter 2,8 cm) geboord, die met schakels aan kettingen worden bevestigd en de ketting weer aan de stalen balken zodat de bomen niet kunnen wegdrijven (figuur 5);
- Als er enig risico is op aanvaring, dan geen stalen H-profielen gebruiken maar houten palen voor verankering.

Foto 4, 5: Intrillen van stalen balk in kribvak bij Everdingen

Methode 2) Verankering met ketting op de oever

- Deze methode is geschikt als H-profielen niet in de rivierbodem ingetrild kunnen worden, bijvoorbeeld in een vistrap die met stenen bekleed is.
- De ketting heeft een trekkracht van ruim tien ton.
- Bevestiging aan de boom: één ketting direct achter de kluit en één ketting bij de kroon.
- Bevestiging aan de boom: gat van drie cm dwars door de stam waardoor een stalen pin van 28 mm en 45 cm lang is bevestigd met een oog (figuur 5). Oog is vast gelast, de ketting kan hierdoor niet over de stam verschuiven. De ketting is met een verbindingsschalm met een trekkracht van tien ton verbonden aan de stalen balk op de oever.
- Bij de vistrap zijn de bomen aan twee stalen balken bevestigd, elk aan een kant van de oever. De afstand tussen de palen en de bomen is hier +/- 12 meter.

Foto 6, 7: Stalen ketting door oog in de boom (boven) en plaatsen boom in de vistrap bij Amerongen·

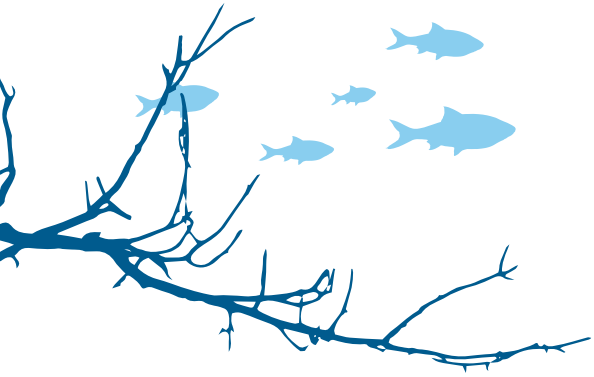
Methode 3) Verzwaren met ballast

- Deze methode is geschikt als de rivierbodem niet met een rupskraan bereikbaar is, bijvoorbeeld als het te diep is. [NB: Diepe locaties zijn vanuit ecologisch oogpunt minder geschikt voor het plaatsen van bomen, omdat de lichtdoordringing hier beperkt is.]
- In de pilot bij Wageningen zijn betonplaten gebruikt van 2 bij 3 meter en 28 cm dik. Het gewicht van deze plaat is +/- 3,9 ton;
- Met een veiligheidsmarge van 1.5 varieert het betonvolume van de ballastelementen tussen 50 en 30% van het te stabiliseren houtvolume (afhankelijk van de houtsoort). Om de boom goed te stabiliseren moet dit volume over twee ballast-elementen verdeeld worden (figuur 7).

Foto 8: Hijsoog en schakel met ketting gebruikt bij de bomen bij Wageningen

- De betonplaten en de bomen worden op een kraanschip naar de locatie gevaren;
- De bomen zijn met kettingen bevestigd aan de beton-platen (bevestiging en trekkracht > 10 ton);
- Door de betonplaat is een draadeind bevestigd met een borgmoer, aan de andere zijde zit een draaibaar hijsoog waar de ketting mee verbonden is;
- De betonplaten hebben nog twee extra hijsogen voor het afzinken van de betonplaten met de boom (figuur 6);
- Tijdens het afzinken een evenaar gebruiken om de boom in evenwicht te houden.
- Een nauwkeurige plaatsing kan worden bereikt door met twee bevestigingspunten de stam in de richting van de beoogde ligging te manoeuvreren, boom en ballast alvast enkele meters in het water te laten zakken en zo mogelijk het bevestigingspunt boven het diepste deel als laatste los te laten.

Foto 9, 10: Het afzinken van de bomen is precisiewerk: het is dan ook belangrijk dat de kraanmachinist ter plekke de diepte en de actuele plaats van het schip en de bomen in beeld heeft.



2. 5. Bomen als riviercorrigerende maatregel

Bomen kunnen ook ingezet worden als natuurlijk materiaal om oevererosie te beperken. Zo zijn langs de Lek nabij Culemborg vier schermen aangebracht van boomstammen om de stroming meer naar het midden van de rivier te dirigeren, zodat de rivierbodem zie hier verdiept. Hierbij zijn analoog aan de reguliere rijshouten schermen (in de Lek bij Everdingen en de Nederrijn bij Wageningen) boomstammen als palen de bodem ingetrild waartussen boomstammen (zonder takken en wortels) zijn afgezonken. Deze bomen zijn aan elkaar verankerd met kettingen om eventueel wegdrijven te voorkomen. Bovenop is de constructie afgesloten met staaldraad.

Bijzonderheden:

- Bomen zonder takken en wortels i.v.m. stroomgeleidende constructie;
- Rechte boomsoorten gebruiken (in dit geval: Lariks, 30 cm diameter, 8,5 m lang); Houten palen (10 m) worden 8 m in de bodem getrild, waartussen de bomen aangebracht worden (houten palen zodat de schade aan vaartuigen bij aanvaring beperkt blijft);
- Aan boven- en benedenstroomse kant van het scherm is aan de kopse kant een extra boom geheid om de stammen goed op te sluiten: aan de kopse kanten worden de schermen dus met drie palen afgebakend;
- Voor de verankering van de bomen stalen verbindingen gebruiken;
- Vanwege directe ligging aan de vaarweg: vaarweg markeren in combinatie met recreatiebetonning;
- Bomen stroomafwaarts richten en afzonderlijke schermen niet te ver uit elkaar plaatsen (minder dan de lengte van de boom);
- De boomstammen worden zo gestapeld dat er kieren blijven tussen de liggende boomstammen. Hiermee kunnen dwarskrachten op het scherm worden verminderd (en neemt de KRW-waarde vermoedelijk toe).

Overigens is de verwachting dat dergelijke stammen een lager ecologisch rendement zullen hebben dan bomen met wortels en takken. Monitoring moet dit nog uitwijzen.

Foto 11, 12: Aanleg bomenscherm met kraanschip bij Culemborg

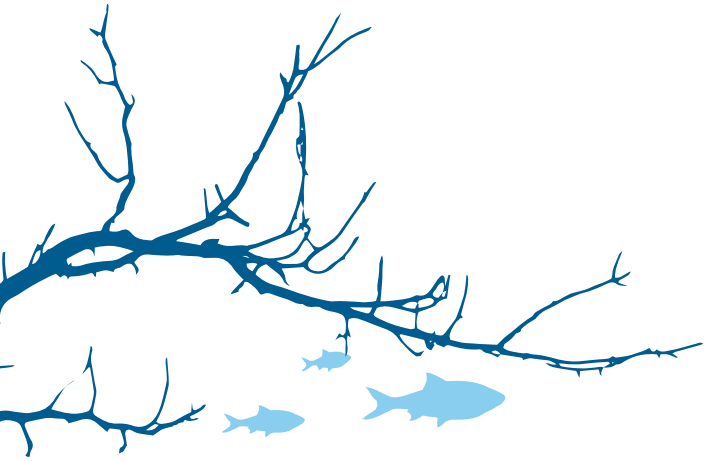
2. 6. Veiligheid

Belangrijk aandachtspunt bij het plaatsen van bomen in het water is de veiligheid voor scheepvaart en het voorkomen van opstuwing bij hoogwater. Veiligheid, zowel voor de beroeps- als de recreatievaart, stelt in belangrijke mate de randvoorwaarden voor de wijze van verankering en de locatiekeuze. Het plaatsen van de bomen moet dan ook in nauwe afstemming met het beheerdistrict en de nautisch adviseurs van Rijkswaterstaat plaatsvinden. Zo kan per geval bekeken worden welke locatie geschikt is en of er markeringen nodig zijn.

3. Kostenindicatie

De kosten zijn sterk afhankelijk van de situatie ter plaatse, zoals de toegankelijkheid van het gebied, de waterdiepte, het bevestigingsmateriaal, de beschikbaarheid van bomen en de afstand waarover ze getransporteerd moeten worden. De volgende kosteninschatting is gebaseerd op de reeds uitgevoerde pilotprojecten en moet als een gemiddelde en globale indicatie voor de kostenraming beschouwd worden. Bij grotere hoeveelheden is kostenreductie mogelijk.

NB: Transportkosten kunnen hoog zijn en zijn afhankelijk van waar de bomen vandaan komen, of ze aan de weg liggen en of er een goede laad- en losplaats voor het kraanschip is. Daarom is het verstandig ook een post 'onvoorzien' op te nemen.



- Uitgangspunt: boom (eik) met stamdiameter minimaal 45 cm incl. gehele kluit, lengte van de boom minimaal 12 meter;
- Materiaalkosten boom, rooien en met de rupskraan aan de weg klaarleggen voor transport: ca. € 700,- per boom;
- Transport over de openbare weg met dieplader en kraan voor laden en lossen bij transport over 10 km: ca. € 200,- per boom;
- Vastzetten aan stalen profielen: 4 stalen HE 160A profielen met lasogen en gelaste weerhaken., per boom ca. € 700,-;
- Vastzetten boom met 10 tons ketting met verbindingsschalm en stalen pin met lasringen (incl. arbeid), ca. € 750,-;
- Rupskraan transport boom naar rivier, trillen 4 HE profielen, boom ertussen plaatsen, incl. vastzetten: ca. € 300,- per boom;
- Afzinken boom aan gewicht: Betonplaat gewicht 3 ton (2 betonplaten per boom). 2 betonplaten geleverd op locatie € 550,-;
- 10 tons ketting met draaibaar hijsoog, stalen pin met lasringen: € 700,- per boom;
- Kosten kraanschip incl. arbeid per uur € 360,-.

4. Beheer en Onderhoud

Met betrekking tot beheer en onderhoud zijn er de volgende aandachtpunten:

- Instandhouding van het rivierhout, omwille van het ecologisch functioneren
- Zorgen voor voldoende stabiele vastlegging, omwille van de veiligheid

Als rivierhout het hele jaar onder water ligt, dan gaat het afbraakproces van het hout in beginsel extreem langzaam. Afbraak gebeurt eigenlijk alleen door mechanische krachten. Als het rivierhout daarentegen een deel van het jaar (gedeeltelijk) boven water uitsteekt dan zal er wel een duidelijke aftakeling optreden, vooral door rotten en afbreken. Ook kan er dan hergroei/uitgroei plaatsvinden die mogelijk ongewenst is vanuit andere functies. Grote, dikke takken en stukken stam die afbreken of losraken, kunnen een gevaar betekenen voor de scheepvaart. Dat geldt echter alleen als het hout nog hard is. Stukken hout die afbreken als gevolg van rotting zullen niet snel een gevaar opleveren voor de scheepvaart.

Zowel vanuit de instandhouding van het rivierhout, als vanuit de check op een stabiele verankering is het aan te raden om regelmatig een inspectie uit te voeren op:

- De aanwezigheid/conditie van het hout. Dreigen er ‘gevaarlijke’ stukken af te breken? Moet de boom vervangen worden? (waarschijnlijk kan de verankeringspaal opnieuw gebruikt worden).
- De exacte locatie van het hout. Is het op z’n plaats gebleven? (waarbij voor een boom in een kribvak strengere eisen gelden dan voor een boom in een nevengeul of geïsoleerd water). Ligt het ook nog op de juiste hoogte ten opzichte van het waterpeil?
- De kwaliteit van de verankering (ketting, paal, beton). Is die nog deugdelijk?

Foto 13: Bomen in Aersoltweerde.

Frequentie en wijze van inspecteren

In het het begin kan elk jaar een check uitgevoerd worden, maar later kan de frequentie omlaag. Na een erg hoogwater is het wel aan te raden om een inspectie uit te voeren. Ook hiervoor geldt dat bomen in kribvakken vaker en uitvoeriger geïnspecteerd moeten worden dan bomen in geïsoleerde wateren.

De positie van bomen die diep in het water liggen kan bepaald worden met een multibeampeiling. Rivierhout in ondiep water kan men meestal prima vanaf het droge wadend of snorkelend inspecteren.

5. Meer informatie

Referenties

Brooks, A.P. 2006, Design guideline for the reintroduction of wood into Australian streams. Land & Water Australia, Canberra.

Dorenbosch, M., Bergsma, J.H. & Liefveld, W.M. 2014, Functie van dode bomen voor vis in de Lek. Ecologische monitoring visgemeenschap 2014. Rapportnummer: 14-251. Bureau Waardenburg b.v., Culemborg.

Dorenbosch, M. Bergsma, J.H. & Liefveld, W.M. 2015. Functie van rivierhout voor vis. Monitoring pilotprojecten IJssel, Nederrijn, Lek 2015. Rapportnummer: 15-255. Bureau Waardenburg b.v., Culemborg.

Klink, A.G. 2014. KRW-proef bomen in de Nederrijn-Lek. Evaluatie eerste onderzoekjaar 2014. Rapporten en mededelingen nr. 138. Hydrobiologisch Adviesburo Klink, Wageningen.

Klink, A.G. 2016, KRW-proef: bomen in de Nederrijn-Lek en IJssel. Evaluatie 2014-2015. Rapporten en mededelingen nr. 139. Hydrobiologisch Adviesburo Klink, Wageningen.

Liefveld, W.M. 2015, Pilot rivierhout. Verslag van het ontwerpproces 2013-2015. Rapport 12-270. Bureau Waardenburg b.v., Culemborg.

Website: www.rws.nl/rivierhout

Colofon

Projectteam Pilot Rivierhout: Rijkwaterstaat, Deltares, Hydrobiologisch Adviesburo Klink, Bureau Waardenburg & Blaauwendraat Landschapsverzorging
Redactie: Bureau Waardenburg en Gloedcommunicatie
Vormgeving: Gloedcommunicatie
Fotografie: Rijkswaterstaat, Hydrobiologisch Adviesbureau Klink, Bureau Waardenburg

Dit is een uitgave van

Rijkswaterstaat

www.rijkswaterstaat.nl
0800 - 8002

december 2016 | DON0416HD148