



Haveninfrastructuur gemeente Enschede

**Meerjarenplan Onderhoud en Vervanging 2021-
2024**

projectnummer 0464525.100
concept revisie 0.5
11 september 2020

Haveninfrastructuur gemeente Enschede

Meerjarenplan Onderhoud en Vervanging 2021-2024

projectnummer 0464525.100

concept revisie 0.5
11 september 2020

Auteurs

Giel Klanker

Opdrachtgever

Gemeente Enschede
Hengelsestraat 51
7514 AD ENSCHEDE

Gemeente  Enschede

datum vrijgave	beschrijving revisie 0.5	goedkeuring	vrijgave
	Definitief concept		

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Havens Enschede	1
1.2	Aanleiding	1
1.3	Doel	1
1.4	Scope	1
1.5	Aanpak en verantwoording	2
1.6	Leeswijzer	2
2	Kaders en uitgangspunten	3
2.1	Wettelijke kaders	3
2.2	Regelgeving	4
2.3	Uitgangspunten	4
2.4	Begrippen	5
3	Huidige situatie	7
3.1	Omvang	7
3.2	Uitgevoerde en geplande werkzaamheden	8
3.3	Civiele constructies	8
3.4	Baggeren	12
3.5	Groen	12
4	Aanpak onderhoud en vervanging	13
4.1	Civiele constructies	13
4.2	Baggeren van de haven	15
4.3	Groen	15
5	Kosten onderhoud en vervanging	17
5.1	Uitgangspunten	17
5.2	Benodigd budget	18
5.3	Scenario's uitvoering	19
6	Conclusies en aanbevelingen	22
6.1	Conclusies	22

Bijlage 1 Areaaloverzicht

Bijlage 2 Overzicht conditie objecten

Bijlage 3 Overzicht uit te voeren werkzaamheden

Bijlage 4 RAMSHEEP criteria

Bijlage 5 Financiële gegevens

1 Inleiding

Gemeente Enschede is beheerder van de Enschedese haven aan het Twentekanaal. Dit plan beschrijft hoe de gemeente het beheer en onderhoud van de haveninfrastructuur op een doelmatige en efficiënte wijze uitvoert.

1.1 Havens Enschede

De Industriehaven en de Handelshaven van Enschede zijn in de dertiger jaren van de vorige eeuw aangelegd. In de vijftiger jaren van de twintigste eeuw is daar de Nieuwe Industriehaven bijgekomen. De havens worden relatief beperkt gebruikt door scheepvaart. Slechts een klein deel van de aan de haven gevestigde bedrijven bestaat uit watergebonden bedrijfsactiviteiten. De bedoeling is dat het gebruik in de toekomst toeneemt. De haven van Enschede wordt daarnaast nog gebruikt voor watersport (roeivereniging) en recreatie (jachthaven en sportvissen).

De laatste jaren heeft de gemeente Enschede veel geïnvesteerd in het havengebied en ook de komende jaren vinden nog verschillende werkzaamheden plaats. Het doel van de investeringen is om meer gebruik te maken van de mogelijkheden van de haven als economische motor. Op de bedrijfsterreinen wordt de openbare ruimte sterk verbeterd (bestrating en wegmeubilair). Aan de waterkant van de haven zijn in het verleden al diverse onderhoud en herstelwerkzaamheden uitgevoerd (vervangen van stalen damwanden en herstel van kades). Ook is de haven gebaggerd zodat grotere schepen aan kunnen leggen aan de kades.

De gemeenten Almelo, Enschede, Hengelo, Hof van Twente en Lochem hebben in 2015 de samenwerkingsovereenkomst getekend met betrekking tot het gemeenschappelijk beheer en ontwikkeling van havens en havengebieden. Eén belangrijke opgave binnen dit samenwerkingsverband heeft betrekking op het uniformeren van werkprocessen en het effectief en efficiënt uitvoeren van de nautische en technische beheertaken voor de gezamenlijke haveninfrastructuur.

1.2 Aanleiding

In 2014 is het Meerjarenperspectief onderhoud en beheer haven gemeente Enschede opgesteld. Dit plan is inmiddels verouderd. De afgelopen jaren zijn verschillende constructies in de haven vervangen en in 2020 zijn alle constructies geïnspecteerd waarmee de actuele staat van onderhoud is bepaald. Naar aanleiding hiervan is dit meerjarenplan opgesteld.

1.3 Doel



Dit plan geeft inzicht in de benodigde onderhouds- en vervangingsmaatregelen voor de haveninfrastructuur van de gemeente Enschede. Het plan geeft ook inzicht in het benodigd budget voor deze maatregelen. Het plan beslaat de periode 2021 t/m 2024 en geeft een doorkijk tot en met 2039.

1.4 Scope



De scope van dit plan is de haveninfrastructuur in beheer bij de gemeente Enschede. Het plan omvat zowel het onderhoud als de vervangingsmaatregelen. Met onderhoudsmaatregelen wordt de infrastructuur verbeterd en hersteld. Als een object het einde van de levensduur bereikt

wordt deze vervangen. Ook de inspecties en onderzoeken waarmee het groot onderhoud en de vervangingen worden bepaald zijn opgenomen.

De haven bestaat uit een vaargeul (bij Industriehaven en Handelshaven) en oeverconstructies. In de haven komen de volgende objecten voor:

- Kaden met stalen damwand voor watergebonden bedrijven.
- Houten beschoeiingen (onder de waterspiegel) met zetsteen.
- Stalen en houten damwanden.
- Uitstroomopeningen, uitstroomvoorzieningen, boothelling en vaarwegmeubilair.

De gemeente is verantwoordelijk het beheer en onderhoud van een deel van de haven. Alleen het deel waarvoor de gemeente verantwoordelijk is en wordt gezien als havenasset, is opgenomen in dit plan.

Dit plan bevat het groot onderhoud en vervangingen. Dagelijks of klein onderhoud is niet opgenomen.

1.5 Aanpak en verantwoording

Bij het opstellen van dit plan is gebruik gemaakt van de gegevens uit het Haven Asset Management Systeem (GBI) en de resultaten van de in 2020 uitgevoerde inspecties. Tijdens het opstellen van dit plan zijn twee werksessies georganiseerd waarbij input is verzameld en het concept plan is besproken met medewerkers van de gemeente Enschede.

1.6 Leeswijzer



Achtereenvolgens leest u:

	Hoofdstuk	Inhoud
2	Kaders en uitgangspunten	Overzicht van wettelijke kaders en uitgangspunten voor onderhoud en vervanging van de havenassets
3	Huidige situatie	De omvang en de huidige staat van het areaal en een overzicht van uitgevoerde en geplande werkzaamheden
4	Aanpak onderhoud en vervanging	Overzicht van de benodigde onderhouds- en vervangingsmaatregelen
5	Kosten onderhoud en vervanging	Overzicht van de kosten van onderhouds- en vervangingsmaatregelen op korte en lange termijn
6	Conclusies en aanbevelingen	Conclusies en aanbevelingen over de staat van onderhoud, te nemen onderhouds- en vervangingsmaatregelen en de kosten hiervan
	Bijlagen	Verdieping op specifieke onderwerpen

2 Kaders en uitgangspunten

In dit hoofdstuk zijn de kaders opgenomen die volgen uit wet- en regelgeving en de uitgangspunten die zijn gehanteerd bij het opstellen van dit plan.

2.1 Wettelijke kaders



Burgerlijk Wetboek

In het Burgerlijk Wetboek zijn algemeen geldende eisen ten aanzien van de veiligheid en aansprakelijkheid opgenomen. Hierin staat omschreven dat de beheerder van een voor publiek toegankelijk object een onderhoudsplicht voor dat betreffende object heeft. Deze onderhoudsplicht houdt in dat de beheerder het object zodanig in stand dient te houden dat er op een veilige en doelmatige wijze gebruik van gemaakt kan worden. Hiervoor dienen de voorschriften uit het bouwbesluit te worden gevolgd.

Op basis van het Burgerlijk Wetboek gelden de volgende eisen voor haveninfrastructuur:

- De constructieve veiligheid dient onder alle genormeerde omstandigheden gewaarborgd te zijn.
- De gebruiksveiligheid dient dusdanig te zijn dat er op een veilige en doelmatige wijze gebruik van het object kan worden gemaakt.

Bouwbesluit

Het Bouwbesluit is vooral gericht op gebouwen. Haveninfrastructuur zoals kades valt in de categorie 'overige bouwwerken (niet zijnde gebouwen)'. In het Bouwbesluit zijn voorschriften opgenomen met betrekking tot constructieve veiligheid en gebruiksveiligheid:

1. De constructieve veiligheid dient onder alle genormeerde omstandigheden gewaarborgd te zijn. Hierbij is van belang dat niet alleen het ontwerp aan de veiligheidseisen voldoet, maar dat het object ook in de actuele toestand hieraan voldoet. Bij haveninfrastructuur vormt degradatie van de constructie, meer dan bij gebouwen, een vast gegeven dat met het gebruik van de samenhangt. Ook als het ontwerp voldoet, kan de actuele toestand zo zijn dat het object niet aan de veiligheidseisen voldoet.
2. De gebruiksveiligheid dient zo te zijn dat het object veilig en doelmatig gebruikt kan worden. De eisen aan de gebruiksveiligheid hebben bijvoorbeeld betrekking op de hoogte van leuningen, de stroefheid van dekken en de verlichting van objecten

Waterwet

De waterwet is erop gericht om:

1. Overstromingen, wateroverlast en waterschaarste te voorkomen.
2. Chemische en ecologische kwaliteit van het water te beschermen en te verbeteren.
3. Watersystemen maatschappelijke functies te laten vervullen.

Onder het beheer van het watersysteem valt het vaarwegbeheer, de zorg om scheepvaart mogelijk te maken en te houden conform de toegekende vaarwegfunctie. Bijvoorbeeld normen voor breedte, diepte en zichtlijnen.

Besluit begroting en verantwoording provincies en gemeenten

In het Besluit Begroting en Verantwoording provincies en gemeenten (BBV) is vastgelegd dat de begroting van gemeente een paragraaf 'onderhoud kapitaalgoederen' moet bevatten. In deze paragraaf moet het beleidskader, de financiële consequenties van dit beleidskader en de

financiële consequenties en de vertaling in de begroting zijn opgenomen. De financiële paragraaf in dit plan voorziet in deze informatie voor de havenassets.

Wet milieubeheer

Deze wet is erop gericht verontreiniging van het milieu te voorkomen. Voor de aanleg en het onderhoud van haveninfrastructuur betekent dit dat moet worden voorkomen dat afvalstoffen in het milieu terecht komen. Vaak moeten extra voorzieningen worden getroffen bij het uitvoeren van werkzaamheden.

2.2 Regelgeving

Eurocode

De constructieve veiligheid van een object wordt beoordeeld conform NEN 8700 - Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk, gebaseerd op de Eurocode. Voor de oeverconstructies wordt met name gerekend op basis van de Eurocode 7 die zich toespitst op geotechnische constructies.

CUR-aanbeveling 166

CUR-aanbeveling 166, handboek damwandconstructies, bevat een overzicht van methoden voor het ontwerp, de uitvoering en het beheer en onderhoud van damwandconstructies.

CUR-aanbeveling 186C

CUR-aanbeveling 186C is gericht op de (her)berekening van binnenstedelijke kademuren. De beschreven methode houdt rekening met de leeftijd van de constructie, degradatie van onderdelen, windbelasting door bomen, etc.

2.3 Uitgangspunten

Bij het opstellen van dit plan zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1. De tussenvariant uit het vorige meerjarenplan is de basis voor de aanpak van het onderhoud (zie toelichting in paragraaf 2.4).
2. In dit plan is het benodigd budget voor groot onderhoud en vervangingen opgenomen. Het dagelijks onderhoud is in algemene zin beschreven, maar niet opgenomen dit plan.
3. Informatie over civiele constructies is gebaseerd op de in 2020 uitgevoerde inspecties. Een beperkt aantal maatregelen heeft tijdens de inspectie planjaar 2020 gekregen. In dit plan is voor deze maatregelen uitgegaan van uitvoering van die maatregelen in 2021.
4. Informatie over het baggeren van de vaargeul is gebaseerd op het vorig plan.
5. Voor de inspecties wordt aangesloten bij het inspectieprotocol van het Havenbedrijf Twente.

2.4 Begrippen

In het vorige meerjarenplan zijn drie varianten voor onderhoud en vervanging opgenomen:

1. Een maximale variant, waarin het onderhoud en vervanging vooral op basis van intervallen wordt gepland en uitgevoerd. Schades treden niet of nauwelijks op waardoor vrijwel geen herstelmaatregelen nodig zijn.
2. Een tussenvariant, waarin maatregelen niet met vaste frequenties, maar risicogestuurd worden gepland en uitgevoerd. Hierbij wordt gezocht naar een balans tussen de frequentie van herstel en vervanging en kosten. De gemeente hanteert het principe van risicogestuurd onderhoud en plant maatregelen op basis van de technische staat en de gevolgen van deze staat voor het gebruik, de veiligheid en kosten.
3. Een minimale variant, waarin maatregelen zo laat mogelijk worden uitgevoerd en het risico op schade en verstoring van het gebruik groter is.

Risicogestuurd beheer

Met de in 2020 uitgevoerde inspecties is het risicogestuurd beheer concreet ingevuld voor de civiele constructies. De planning van de maatregelen is bepaald op basis van twee parameters:

1. De technische staat van de constructie.
2. Een inschatting van de gevolgen van de technische conditie voor het gebruik, de veiligheid en kosten over de levensduur.

Maatregelen bij onderdelen in een slechtere conditie en ernstige gevolgen zijn eerder gepland dan bij onderdelen in een relatief goede conditie en met beperkte gevolgen. Het planjaar van de maatregelen is ingeschat als het optimale moment van uitvoering. Het is mogelijk maatregelen later uit te voeren. Dit leidt tot grotere risico's: de kans op ongewenste gevolgen neemt toe.

Technische staat

De technische staat is uitgedrukt als conditie volgens de NEN2767 (Tabel 1). Volgens de NEN2767 wordt de conditie bepaald van individuele onderdelen (bouwdelen) van de objecten.

Tabel 1: Conditie volgens NEN2767.

Conditie	Toelichting
1	Uitstekend
2	Goed
3	Redelijk
4	Matig
5	Slecht
6	Zeer slecht

Gevolgen

De inspecteur heeft de gevolgen van de technische conditie voor het gebruik, de veiligheid en de kosten over de levensduur ingeschat op basis van de RAMSHEEP criteria:

- Betrouwbaarheid (Reliability): de kans dat het gebrek leidt tot het niet-functioneren van het object.
- Beschikbaarheid (Availability): de mate van hinder als gevolg van de schade en het herstel van de schade.
- Onderhoudbaarheid (Maintainability): de mate waarin herstel eenvoudig uitgevoerd kan worden en past binnen de randvoorwaarden vanuit het gebruik, zoals stremmingstijden.
- Veiligheid (Safety): de gevolgen van het gebrek voor de veiligheid van gebruikers of passanten.
- Gezondheid (Health): de gevolgen van het gebrek voor de veiligheid van personeel.
- Milieu (Environment) gevolgen voor het milieu zoals vervuiling van water of bodem.
- Levensduurkosten (Economics): toename van levensduurkosten door het uitblijven van maatregelen binnen 5 jaar.
- Imago (Politics): de mate waarin het imago van de asset eigenaar wordt geschaad.

Een overzicht van de schaalverdeling is opgenomen in bijlage 4.

3 Huidige situatie

In dit hoofdstuk is een overzicht opgenomen van de omvang van de haveninfrastructuur, de werkzaamheden die de afgelopen jaren zijn uitgevoerd en de staat van de infrastructuur.

3.1 Omvang

De haven van Enschede is in twee periodes aangelegd. De omvang van de haven werd destijds beperkt door de fysische eigenschappen van de ondergrond. De aanwezigheid van keileem beperkte het verder en dieper graven van de haventakken. Tijdens de baggerwerkzaamheden in 2013 bleek het op verschillende plaatsen niet mogelijk dieper te baggeren dan het oorspronkelijke vaarwegprofiel. Daar waar dat wel mogelijk was is vaarwegklasse Va gerealiseerd. De haven bestaat uit een vaargeul bij de Industriehaven en Handelshaven en oeverconstructies. Het areaal in de haven bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Civiele constructies. De volgende soorten civiele constructies komen voor in de haven:
 - a. Houten damwanden, met een taludverdediging (zetsteen).
 - b. Stalen damwanden met een taludverdediging (zetsteen).
 - c. Taludverdediging (stortsteen).
 - d. Steiger.
2. Vaarwegbodem.
3. Openbare ruimte:
 - a. Groen. De aanwezige begroeiing direct naast de civiele constructies.
 - b. Wegen. De wegen in het havengebied maken geen onderdeel uit van dit plan maar zijn opgenomen in het wegenbeheerplan.

Een kaart en een overzicht van alle objecten is opgenomen in bijlage 1.

De gemeente is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van een deel van dit areaal. Het deel van het areaal waarvoor de gemeente niet verantwoordelijk is bestaat uit:

- De secties 00, 30 en 31 nabij de Lonnekerbrug. Deze zijn in eigendom van Rijkswaterstaat.
- Een deel van sectie 01 dat in gebruik is bij de roeivereniging. De gemeente is wel verantwoordelijk voor de oeverconstructie.
- Het vaarwegmeubilair dat in gebruik is bij de bedrijven. Bij het opruimen van vaarwegmeubilair zal bij het betreffende bedrijf geïnformeerd moeten worden in hoeverre het vaarwegmeubilair nog wordt gebruikt.

In onderstaande tabel zijn de omvang en de vervangingswaarde van de civiele constructies in de haven Enschede weergegeven (Tabel 2).

Tabel 2: Areaalomvang en vervangingswaarde.

Objecttype	Materiaal	Hoeveelheid	Eenheid	Vervangingswaarde
Houten damwand	Hout	1.923	lengte [m]	3.235.000
Stalen damwand	Staal	3.787	lengte [m]	19.800.000
Taludverdediging	Stortsteen	678	lengte [m]	50.000
Steiger	Kunststof	355	oppervlak [m2]	835.000
Totaal				23.920.000

3.2 Uitgevoerde en geplande werkzaamheden

Sinds het vorige meerjarenplan zijn diverse werkzaamheden in de havens uitgevoerd:

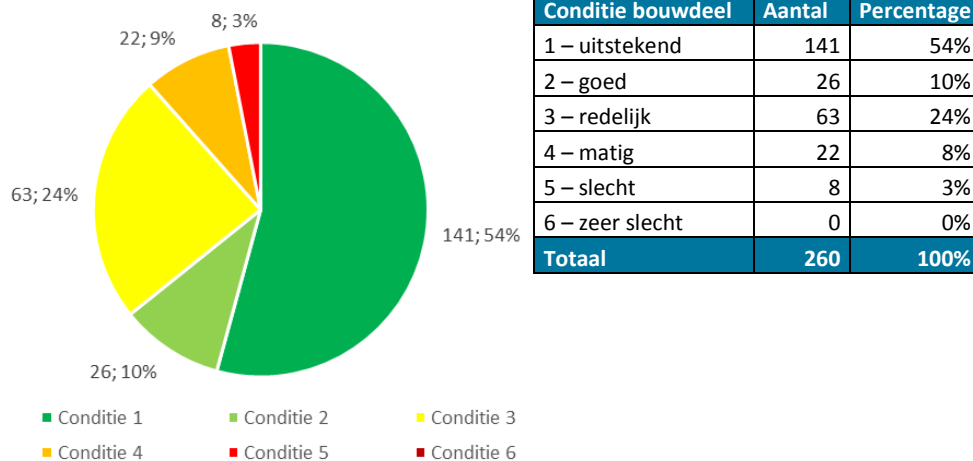
1. Vervangen van een deel van de damwanden ter hoogte van Vredestein (object 01).
2. Vervangen van een deel van de damwanden in de jachthaven (object 18).
3. Vervangen van de damwanden ter hoogte van Rokramix (object 25).

In totaal is ca. 530 meter damwand vervangen en is langs 391 meter oever stortsteen aangebracht. Dit komt overeen met de gekozen insteek en omvang uit het vorige meerjarenplan.

3.3 Civiele constructies

In 2020 zijn inspecties uitgevoerd van de civiele constructies. De inspectie is uitgevoerd volgens het Inspectieprotocol van het Havenbedrijf Twente¹. Tijdens de inspectie zijn zowel de technische staat (conditie) als de risico's in beeld gebracht.

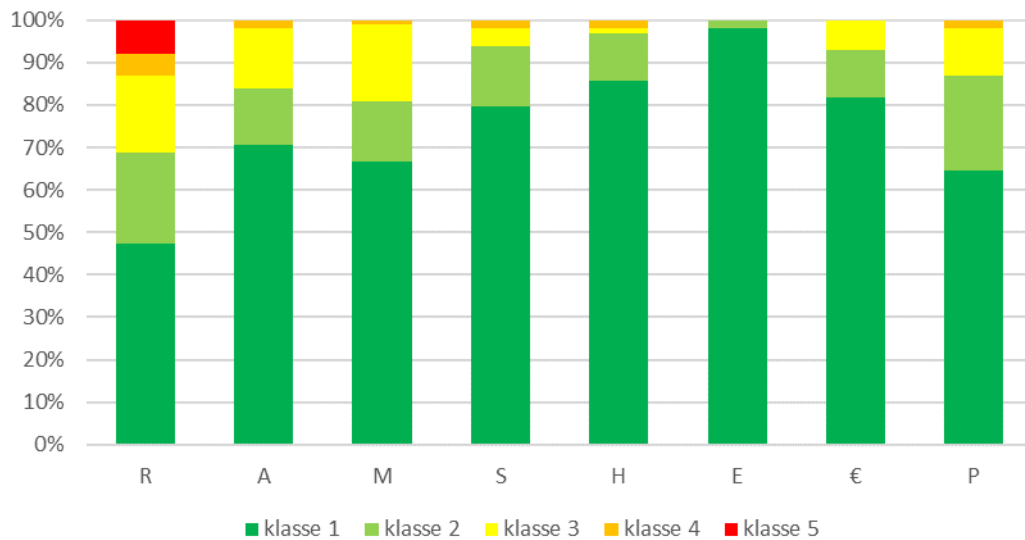
Uit de inspectie blijkt dat een groot deel van de objecten een goede of uitstekende conditie verkeert (Figuur 1). Ruim 10% van de bouwdelen verkeert in een slechte of matige conditie. Bij deze objecten is de komende periode onderhoud of vervanging nodig. Een kaart met een overzicht van de conditie per object is opgenomen in bijlage 2.



Figuur 1: Conditie per bouwdeel.

De risico's zijn bepaald aan de hand van de RAMSHEEP criteria. Met deze criteria zijn de gevolgen van de technische staat voor het functioneren, de veiligheid en de kosten bepaald. De omvang van de risico's is over het algemeen beperkt (Figuur 2). De meeste risico's hebben betrekking op de functionaliteit van de constructies.

¹ Inspectieprotocol Havenbedrijf Twente, versie 2.0, 17 december 2019



Figuur 2: Overzicht risicoscores per aspect.

Uit de inspectie blijkt dat vijf objecten in een slechte of matige conditie verkeren en dat bij deze objecten relatief grote risico's. Ter illustratie zijn onderstaand foto's en een overzicht van de conditie en risico's per object opgenomen (Tabel 3 t/m Tabel 7). De benodigde onderhouds- en vervangingsmaatregelen zijn beschreven in hoofdstuk 4.

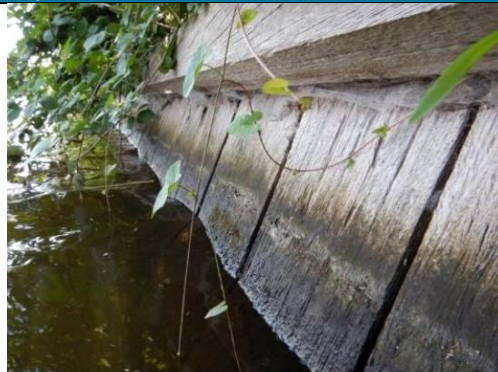
Tabel 3: Risicoprofiel object 1

Object 1		Nieuwe industriehaven	
			
Technische staat		Risico's	
Conditie object	3	Reliability	5
Slechtste conditie element	5	Availability	4
		Maintainability	3
		Safety	2
		Health	2
		Environment	1
		Economics	3
		Politics	3

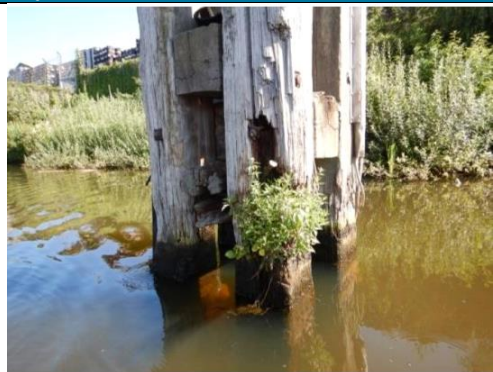
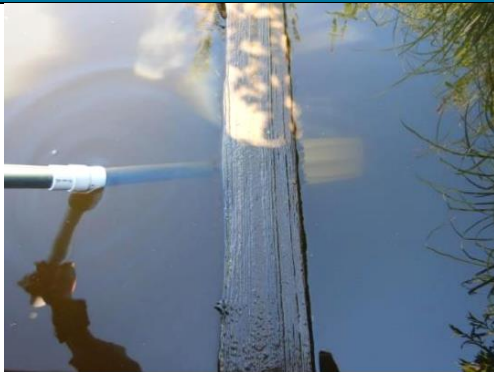
Tabel 4: Risicoprofiel object 5A

Object 5A		Nieuwe industriehaven	
			
Technische staat		Risico's	
Conditie object	3	Reliability	5
Slechtste conditie element	4	Availability	3
		Maintainability	3
		Safety	2
		Health	2
		Environment	1
		Economics	2
		Politics	2

Tabel 5: Risicoprofiel object 5C

Object 5C		Nieuwe industriehaven	
			
Technische staat		Risico's	
Conditie object	4	Reliability	5
Slechtste conditie element	5	Availability	3
		Maintainability	3
		Safety	2
		Health	2
		Environment	1
		Economics	2
		Politics	2

Tabel 6: Risicoprofiel object 10

Object 10		Nieuwe industriehaven	
			
Technische staat		Risico's	
Conditie object	3	Reliability	5
Slechtste conditie element	4	Availability	4
		Maintainability	4
		Safety	2
		Health	2
		Environment	1
		Economics	3
		Politics	3

Tabel 7: Risicoprofiel object 18

Object 18		Handelshaven	
			
Technische staat		Risico's	
Conditie object	3	Reliability	5
Slechtste conditie element	4	Availability	3
		Maintainability	3
		Safety	4
		Health	4
		Environment	1
		Economics	3
		Politics	4

3.4 Baggeren

De actuele staat van de vaargeul (baggeren) is niet bekend. Om zicht te krijgen op de staat van de vaargeul is het nodig (periodiek) de diepteligging van de bodem te bepalen door het uitvoeren van lodingen. Omdat geen actuele informatie beschikbaar is, is dit plan gebaseerd op het vorige meerjarenplan.

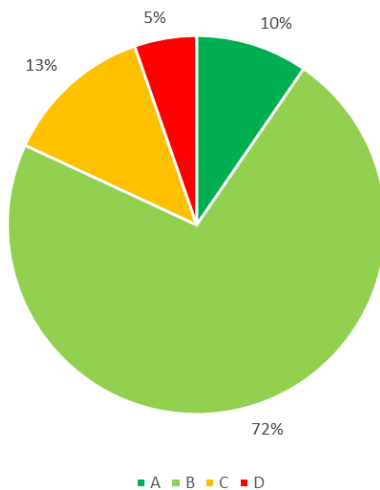
3.5 Groen

De omvang van het areaal groen is weergegeven in onderstaande tabel (Tabel 8). Voor dit areaal is de huidige kwaliteit geïnventariseerd (Figuur 3). Het grootste deel van het areaal voldoet aan kwaliteitsniveau B (Basis). Waar dit niet het geval is, is een inhaalslag nodig. Daarbij gaat het onder andere om het beheersen en bestrijden van invasieve exoten (reuzen bereklauw, Japanse duizendknoop).

Voor het groen is een aparte rapportage opgesteld².

Tabel 8: Areaal groen.

Beheertype	Oppervlak [m2]
Berm	1.405
Bos	638
Bosplantsoen	126
Gazon	1.141
Haag	17
Kruidenrijk gras	898
Riet	12.282
Ruigte	7.913
Struweel	3.106
Invasieve exoten	160



Figuur 3: Kwaliteitsniveaus groen

² Enschede meerjarenonderhoudsplan Havenasset Groen, 4 september 2020

4 Aanpak onderhoud en vervanging

In dit hoofdstuk zijn de benodigde onderhouds- en vervangingsmaatregelen op hoofdlijn beschreven.

4.1 Civiele constructies

Voor de civiele constructies zijn de benodigde vervangingen, groot onderhoudswerkzaamheden en nader onderzoeken bepaald op basis van de in 2020 uitgevoerde inspecties. Een kaart met een overzicht van geplande vervangingen is opgenomen in bijlage 3.

Dagelijks onderhoud

Naast het in dit plan behandelde groot onderhoud en de vervangingen is dagelijks onderhoud nodig. Hierbij gaat het onder andere om het uitvoeren van kleine reparaties en herstel van ontstane (kleine) schades. De financiering van het dagelijks onderhoud is niet opgenomen in dit plan.

Houten damwanden

Houten damwanden wordt bij einde levensduur tot nu toe vervangen door stalen damwanden, maar het is ook een optie deze door houten damwanden te vervangen (zie ook paragraaf 5.3). Tot het moment van vervanging vindt periodiek onderhoud plaats waarbij gebreken worden hersteld zodat de voorziene levensduur wordt behaald.

Het benodigd groot onderhoud bestaat uit het onderhouden van de taludverdediging en het vervangen van meerpalen. Bij een aantal objecten moeten kleinschalige maatregelen worden uitgevoerd, bijvoorbeeld het herstellen van verzakte delen van de taludverdediging en het verwijderen van opschot. Vijf objecten met onderdelen in slechte of zeer slechte staat en met hoge risico's moeten binnen enkele jaren worden vervangen (Tabel 9). Als de damwand wordt vervangen, wordt ook de aanwezige taludverdediging (zetsteen) vervangen. Voor een van de objecten (object 18) is het advies deze in 2020 gedeeltelijk te vervangen. Geadviseerd wordt de voorbereiding zo snel mogelijk te starten.

Tabel 9: Te vervangen houten damwanden.

Objectnummer	Haven	Advies	Planjaar
1	Nieuwe industriehaven	Vervangen	2023
5A	Nieuwe industriehaven	Vervangen	2022
5C	Nieuwe industriehaven	Vervangen	2022
10	Nieuwe industriehaven	Vervangen	2022
18	Handelshaven	Gedeeltelijk vervangen	2020

Stalen damwanden

Stalen damwanden worden bij het einde van de levensduur (na 60 jaar) vervangen op basis van een risico-gestuurde aanpak. Delen waar wordt gevaren of waar wordt aangelegd hebben een hogere prioriteit dan delen waar niet wordt gevaren of aangelegd. Tot het moment van vervangen wordt periodiek onderhoud uitgevoerd waarbij gebreken worden hersteld zodat de voorziene levensduur wordt behaald.

Het benodigd groot onderhoud bestaat uit het herstellen van aanwezige conservering, herstraten van elementenverharding (direct achter de damwand) en het vervangen van wrijfgordingen en

meerpalen. Bij een aantal objecten moeten kleine reparaties worden uitgevoerd, bijvoorbeeld het herstellen van gebroken wrijfgordingen. Op basis van de inspectieresultaten is een inschatting gemaakt van de resterende levensduur van de overige stalen damwanden. Hieruit volgt dat verspreid over de komende decennia vervanging van stalen damwanden nodig zal zijn. Bij object 12C is een grote bovenbelasting aanwezig (Figuur 4). Als deze belasting hoger is dan toelaatbaar voor de kadeconstructie bestaat het risico op bezwijken van de constructie. Geadviseerd wordt om na te gaan wat de toelaatbare bovenbelasting is en zo nodig maatregelen te nemen om de belasting te verminderen.



Figuur 4: Object 12C (Nieuwe industriehaven), grote bovenbelasting dicht bij de damwand.

Damwanden niet in beheer bij gemeente Enschede

Tijdens de inspecties zijn twee constateringingen gedaan bij damwanden die niet in beheer zijn bij de gemeente Enschede maar wel op relatief korte termijn actie vragen. De kosten van deze maatregelen zijn niet opgenomen in de financiële overzichten (hoofdstuk 5).

Object 30 is eigendom van Rijkswaterstaat. Verschillende onderdelen verkeren in slechte staat. Daarbij zijn hoge risico's geconstateerd. Geadviseerd wordt deze constructie binnen enkele jaren te worden vervangen (Tabel 10). Vervanging van deze constructie is voorzien in het kader van de verruiming van het Twentekanaal.

Tabel 10: Te vervangen stalen damwand.

Objectnummer	Haven	Advies	Planjaar
30	Industriehaven	Vervangen	2022

Object 31 is eigendom van Rijkswaterstaat. Deze damwand verkeert in slechte staat. De sterkte van de constructie is onbekend. Geadviseerd wordt de huidige materiaaldikte te bepalen en een constructieve beoordeling uit te voeren. Als met dit onderzoek wordt aangetoond dat de damwand voldoende sterkte heeft kan vervanging worden uitgesteld.

Taludverdediging

Taludverdediging wordt vervangen op basis van inspectieresultaten. De verwachte levensduur is 80 jaar. Tot het moment van vervangen vindt periodiek (circa elke 20 jaar) groot onderhoud plaats om te zorgen dat de voorziene levensduur wordt behaald. De komende jaren is geen groot

onderhoud nodig en zijn geen vervangingen gepland. Op langere termijn (circa 2035) is het herstel van delen van de taludverdediging nodig. Vervanging van de taludverdediging wordt pas op zeer lange termijn (na 2079) verwacht.

Steiger

De steiger verkeert in een goede staat van onderhoud. Op korte termijn is alleen klein onderhoud (overlagen conservering) noodzakelijk. Op langere termijn (circa 2035) is groot onderhoud aan de houten constructiedelen nodig. Vervanging van de steiger wordt pas op zeer lange termijn (circa 2065) verwacht.

4.2 Baggeren van de haven

Voor het onderhoud van de baggerwerkzaamheden is de functionaliteit voor de gebruiker het relevante criterium. Voor de gebruiker is het van belang dat de haven bevaarbaar blijft. Daarbij kan onderscheid worden gemaakt tussen de vaargeul en de taluds. De vaargeul wordt eens per 15 jaar gebaggerd en de taluds eens per 30 jaar. De prioriteit ligt bij de scheepvaart voor vaarwegklasse Va. In het vorige meerjarenplan is de verwachting opgenomen dat baggeren van de vaarweg nodig is in 2030.

Het uitvoeren van de benodigde baggerwerkzaamheden stemt de gemeente Enschede af met Rijkswaterstaat. Door werkzaamheden te combineren kunnen deze efficiënter worden uitgevoerd. Rijkswaterstaat start op korte termijn met de verbreding van het Twentekanaal. Deze werkzaamheden duren tot en met eind 2022. Door op korte termijn de benodigde baggerwerkzaamheden in beeld te brengen op basis van actuele diepte informatie kunnen werkzaamheden worden gecombineerd. Dit inzicht is nog niet beschikbaar ten tijde van het opstellen van dit plan.

4.3 Groen

Het onderhoud van de beplanting wordt bepaald door de gewenste beeldkwaliteit en de mogelijke aantasting van civiele constructies door wortel- en onkruidgroei. Dit laatste is vooral relevant voor houten damwandconstructies.

Het grootste deel van het achterstallig onderhoud kan in een jaar worden weggewerkt, maar voor de volgende maatregelen is een meerjarige aanpak nodig om te voorkomen dat de problemen terugkeren:

- Verwijderen van bramen in struweel (periode van 3 jaar).
- Beheersen en bestrijden van exoten:
 - Japanse duizendknoop (periode van 5 jaar).
 - Reuzenberenklauw (periode van 7 jaar).

Over het groenbeheer is een aparte rapportage opgesteld.

5 Kosten onderhoud en vervanging

Dit hoofdstuk bevat een overzicht van het budget voor de benodigde onderhouds- en vervangingsmaatregelen in de komende periode (2021 t/m 2024) met een doorkijk naar de volgende periode (2025 t/m 2028) en de langere termijn (t/m 2039). Ook wordt een vergelijking gemaakt met het op dit moment beschikbare budget. Uitgebreide tabellen met financiële overzichten zijn opgenomen in bijlage 5.

5.1 Uitgangspunten

Om het benodigd budget voor onderhoud en vervanging te bepalen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Voor het vervangen van houten damwanden zijn twee scenario's opgenomen: vervangen door stalen damwanden en vervangen door houten damwanden.
- Voor stalen damwanden wordt een levensduur van 60 jaar aangehouden, voor houten damwanden 40 jaar.
- Maatregelen aan de civiele constructies met een interval van minder dan 10 jaar zijn gecategoriseerd als klein onderhoud en niet meegenomen.
- Maatregelen aan het aanwezige groen zijn gecategoriseerd als klein onderhoud en niet meegenomen.
- Bij vervanging van een damwand wordt ook aanwezige taludverdediging boven de damwand vervangen.
- De kosten hebben prijspeil 2020. Ten behoeve van toekomstige prijsontwikkeling is rekening gehouden met een indexatie van 2% per jaar.
- Alle bedragen zijn exclusief BTW.
- Alle hierna genoemde bedragen zijn inclusief Onvoorziene kosten, Indirecte kosten en Voorbereiding, Administratie en Toezicht.
- De bedragen zijn als volgt opgebouwd:
 - Directe kosten.
 - Onvoorziene kosten (risico opdrachtgever): 10% van de directe kosten.
 - Indirecte kosten voor aannemer: 22% van de directe kosten inclusief onvoorziene kosten, bestaande uit:
 - Winst en risico (6%).
 - Uitvoeringskosten (o.a. projectleiding) (5%).
 - Algemene kosten (apparaatskosten) (6%).
 - Eenmalige kosten (o.a. logistiek) (5%).
 - Voorbereiding, Administratie en Toezicht, 17% van de directe en indirecte kosten.

5.2 Benodigd budget

Korte termijn – 2021-2024

Het benodigd budget in de eerste periode is opgenomen in onderstaande tabellen (Tabel 11 en Tabel 12). Het gemiddeld benodigd budget voor onderhoud en vervanging over deze periode ligt tussen € 436.000 en € 973.000 per jaar. Bepalend hierin is de keuze tussen het vervangen van de bestaande houten damwanden door hout of door staal (zie paragraaf 4.1).

Tabel 11: Benodigd budget – korte termijn (hout vervangen door staal).

Objecttype	2021	2022	2023	2024	Totaal	Gemiddeld
Groot onderhoud	22.963	25.144	4.901	0	53.008	13.252
Vervangen	111.538	1.572.355	2.130.951	3.133	3.817.976	954.494
Baggeren	0	0	0	0	0	0
Inspectie en onderzoek	19.627	0	0	0	19.627	4.907
Totaal	154.128	1.597.499	2.135.852	3.133	3.890.611	972.653

Tabel 12: Benodigd budget - korte termijn (hout vervangen door hout).

Objecttype	2021	2022	2023	2024	Totaal	Gemiddeld
Groot onderhoud	22.963	25.144	4.901	0	53.008	13.252
Vervangen	35.933	529.004	1.102.321	3.133	1.670.391	417.598
Baggeren	0	0	0	0	0	0
Inspectie en onderzoek	19.627	0	0	0	19.627	4.907
Totaal	78.523	554.149	1.107.222	3.133	1.743.026	435.756

Doorkijk tot en met 2039

Het benodigd budget op lange termijn is opgenomen in onderstaande tabellen (Tabel 13 en Tabel 14). Het gemiddeld benodigd budget ligt op lange termijn tussen € 168.000 en € 281.000 per jaar. Bepalend hierin is de keuze tussen het vervangen van de bestaande houten damwanden door hout of door staal.

Tabel 13: Benodigd budget - lange termijn (hout vervangen door staal).

Objecttype	2021-2024	2025-2028	2029-2039	Totaal
Groot onderhoud	53.008	0	636.177	689.185
Vervangen	3.817.976	0	77.867	3.895.844
Baggeren	0	0	649.976	649.976
Inspectie en onderzoek	19.627	24.795	59.244	103.666
Totaal	3.890.611	24.795	1.423.264	5.338.670
Gemiddeld per jaar	972.653	6.199	129.388	280.983

Tabel 14: Benodigd budget - lange termijn (hout vervangen door hout).

Objecttype	2021-2024	2025-2028	2029-2039	Totaal
Groot onderhoud	53.008	0	636.177	689.185
Vervangen	1.670.391	0	77.867	1.748.258
Baggeren	0	0	649.976	649.976
Inspectie en onderzoek	19.627	24.795	59.244	103.666
Totaal	1.743.026	24.795	1.423.264	3.191.085
Gemiddeld per jaar	435.756	6.199	129.388	167.952

5.3 Scenario's uitvoering

De afgelopen jaren was een budget van € 200.000 per jaar beschikbaar voor onderhoud en vervanging. Het benodigd en het beschikbaar budget kunnen in overeenstemming worden gebracht door vervangingen uit te stellen en houten in plaats van stalen damwanden toe te passen. Onderhoud en inspecties en nader onderzoeken worden niet uitgesteld om de staat van onderhoud niet te laten verslechteren, de informatie over de staat van onderhoud actueel te houden en het risico op grote vervolgschade te voorkomen.

De mate van uitstel is bepaald op basis van het risicoprofiel. Bij vijf objecten komen hogere risico's voor, dit zijn de vijf objecten waarbij op korte termijn vervanging is geadviseerd. In onderstaande tabel is het risicoprofiel van deze vijf objecten weergegeven (Tabel 15). Er is nog geen onderlinge weging tussen de aspecten bepaald. Bij alle vijf objecten is sprake van mogelijk grote gevolgen voor de betrouwbaarheid. Om de vervangingen te verdelen in de tijd is daarom gekeken naar de score op de overige aspecten:

1. Bij object 18 is sprake van mogelijk grote gevolgen voor de veiligheid. Hierdoor kan ook negatieve publiciteit ontstaan voor de gemeente Enschede.
2. Bij objecten 1 en 10 bestaat de kans dat het object langere tijd niet beschikbaar is.
3. Bij objecten 5A en 5C zijn de gevolgen op de overige aspecten beperkt.

Tabel 15: Risicoprofiel van objecten met hogere risico's.

Aspect	1	5A	5C	10	18
Reliability	5	5	5	5	5
Availability	4	3	3	4	3
Maintainability	3	3	3	4	3
Safety	2	2	2	2	4
Health	2	2	2	2	4
Environment	1	1	1	1	1
Economics	3	2	2	3	3
Politics	3	2	2	3	4

Op basis van het risicoprofiel wordt object 18 als eerste vervangen, gevolgd door de objecten 1 en 10 en daarna de objecten 5A en 5C.

Tot en met 2039 is op basis van een budget van € 200.000 per jaar ruim € 2,3 miljoen beschikbaar voor vervangingen (Tabel 16).

Tabel 16: Beschikbaar budget vervangingen.

	2021-2024	2025-2028	2029-2039	Totaal
budget	800.000	800.000	2.200.000	
groot onderhoud	53.008	0	636.177	
baggeren	0	0	649.976	
inspectie en nader onderzoek	19.627	24.795	59.244	
beschikbaar vervangingen	727.365	775.205	854.603	2.357.173

Als alle damwanden worden vervangen door stalen damwanden is het benodigd budget aanzienlijk hoger en moet vervanging van een deel van de objecten worden uitgesteld tot na 2039 (Tabel 17).

Tabel 17: Indicatie vervangingsplanning (hout vervangen door staal).

objecten	2021-2024	2025-2028	2029-2039	na 2039
18	95.332			
10	453.142			
1	178.891	775.205	796.505	
5A			58.098	242.778
5C				540.213
totaal vervangingen	727.365	775.205	854.063	782.991
groot onderhoud	53.008	0	636.177	
baggeren	0	0	649.976	
inspectie en nader onderzoek	19.627	24.795	59.244	
totaal	800.000	800.000	2.200.000	
gemiddeld per jaar	200.000	200.000	200.000	

Als alle bestaande houten damwanden worden vervangen door houten damwanden kunnen deze worden vervangen in de periode tot en met 2028 (Tabel 18). Daarbij is het nodig de werkzaamheden aan object 1 te verdelen over twee perioden.

Tabel 18: Indicatie vervangingsplanning (hout vervangen door hout).

objecten	2021-2024	2025-2028	2029-2039
18	35.933		
10	173.124		
1	518.308	150.511	
5A		98.640	
5C		174.034	
totaal vervangingen	727.365	423.185	0
groot onderhoud	53.008	0	636.177
baggeren	0	0	649.976
inspectie en nader onderzoek	19.627	24.795	59.244
totaal	800.000	447.980	1.345.397
gemiddeld per jaar	200.000	111.995	122.309

Risico's

Het plaatsen van houten in plaats van stalen damwanden heeft een aantal nadelen:

1. De levensduur van een houten damwand is korter. Hierdoor is vaker vervanging nodig, met bijbehorende overlast.
2. Houten damwanden zijn minder goed bestand tegen hogere belastingen door schepen en minder goed geschikt bij belastingen op of achter de constructie.
3. Houten damwanden zijn niet herbruikbaar op een andere locatie als wordt gekozen om een oever om te vormen tot kadeconstructie.
4. Bij uitvoering van recente projecten blijkt dat niet op alle locaties houten damwanden van voldoende diepte kunnen worden aangebracht door de aanwezigheid van keileem.

Bij uitstel van vervangingen bestaat de kans op schade aan terreinen achter de oever. Welke risico's worden geaccepteerd is een beleidsmatige keuze die niet in dit plan is gemaakt. Als wordt

gekozen vervangingen uit te stellen moeten extra inspecties worden uitgevoerd om schades tijdig te signaleren en zo nodig (spoed)reparaties uit te kunnen voeren. Het risico kan per object nauwkeuriger worden bepaald door informatie in te winnen over de kerende hoogte, het bodemprofiel, aanwezige kabels en leidingen, de bodemsamenstelling en aanwezige bovenbelastingen.

Uitstel binnen de periode van vier jaar leidt tot een beperkt risico. Uitstel naar een volgende periode leidt tot een groter risico, dat met extra inspectie of monitoring grotendeels kan worden beheerst. Bij verder uitstel nemen de risico's verder toe waardoor functieverlies en veiligheidsincidenten op kunnen treden en spoedreparaties nodig zijn.

6 Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk zijn de conclusies opgenomen over groot onderhoud en vervangingen en het hiervoor benodigd budget. Ook zijn aanbevelingen opgenomen om het beheer verder te verbeteren.

6.1 Conclusies

Hoewel de infrastructuur in de haven van Enschede grotendeels in een goede staat verkeert heeft een aantal constructies een matige of slechte conditie met mogelijk ernstige gevolgen voor veiligheid en gebruik. Deze objecten moeten de komende jaren worden vervangen.

Afhankelijk van de keuze tussen houten en stalen damwanden ligt het benodigd budget in de periode 2021-2024 tussen € 436.000 en € 973.000 per jaar. Deze behoefte ligt hoger dan het beschikbare budget. Omdat de behoefte in de periode 2025-2028 lager is bestaat echter financiële ruimte om vervangingen uit te stellen.

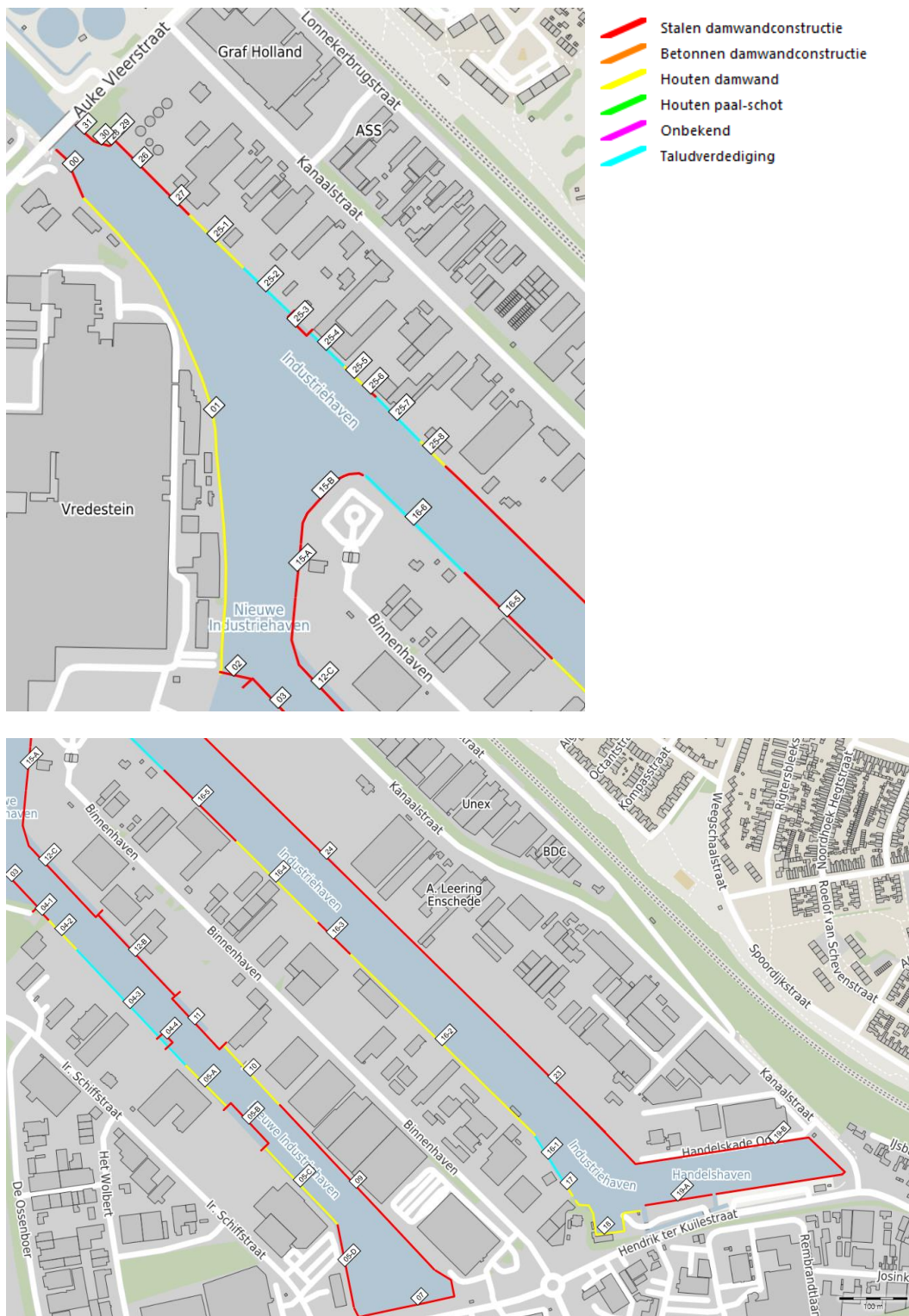
Als op alle locaties houten damwanden zouden worden toegepast en een deel van de vervangingen wordt uitgesteld is het mogelijk om de vervangingen uit te voeren tot en met 2028, binnen het budget van € 200.000 per jaar. Als overal stalen damwanden worden toegepast moeten vervangingen aanzienlijk langer worden uitgesteld, voor een deel tot na 2039. Een dergelijk uitstel leidt tot een grote kans op functieverlies, veiligheidsrisico's en de noodzaak tot het uitvoeren van spoedreparaties.

Om het beheer goed uit te voeren en verder te verbeteren, wordt aanbevolen om:

1. Toelaatbare belastingen te achterhalen en vast te leggen in het Haven Asset Management Systeem (GBI) zodat handhaving plaats kan vinden.
2. Verantwoordelijkheden voor het meten van de vaarwegdiepte en het baggeren vast te leggen in het Haven Asset Management Systeem (GBI). Zo kan een inschatting worden gemaakt van de planning en het benodigd budget.
3. Uitgevoerd onderhoud vast te leggen in het Haven Asset Management Systeem (GBI). Zo ontstaat een betrouwbaar beeld van de frequentie en omvang van werkzaamheden.
4. Jaarlijks een schouw uit te voeren en in 2025 een programmeringsinspectie uit te voeren conform het inspectieprotocol Havenbedrijf Twente. Hiermee worden risico's tijdig gesignaleerd en blijft het beeld van de benodigde maatregelen actueel.

Bijlage 1 Areaaloverzicht

Bijlage 1 Areaaloverzicht

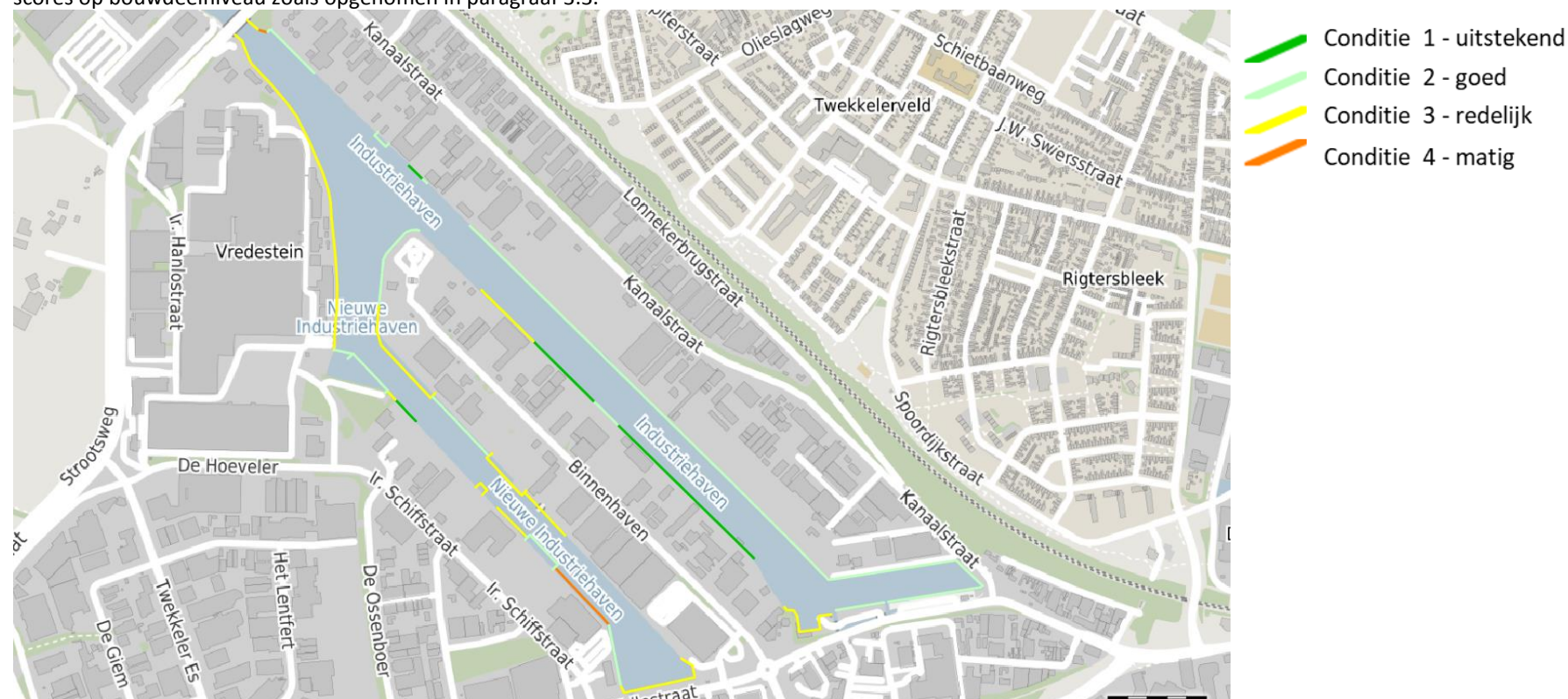


Objectnummer	Type	Lengte [m]
00	Damwand staal	68
01	Damwand hout	612
02	Damwand staal	39
03	Damwand staal	246
04-1	Damwand staal	24
04-2	Damwand hout	60
04-3	Taludverdediging	230
04-4	Damwand staal	48
05-A	Damwand hout	85
05-B	Damwand staal	440
05-C	Damwand hout	153
05-D	Damwand staal	180
07	Damwand staal	208
09	Damwand staal	328
10	Damwand hout	117
11	Damwand staal	262
12-B	Damwand staal	162
12-C	Damwand staal	460
15-A	Damwand staal	63
15-B	Damwand staal	124
16-1	Taludverdediging	76
16-2	Damwand hout	375
16-3	Damwand staal	66
16-4	Damwand hout	167
16-5	Damwand staal	146
16-6	Taludverdediging	163
17	Damwand hout	27
18	Damwand hout	160
19-A	Damwand staal	300
19-B	Damwand staal	3.400
23	Damwand staal	1.000
24	Damwand staal	723
25-1	Damwand hout	89
25-2	Taludverdediging	78
25-3	Damwand staal	108
25-4	Taludverdediging	57
25-5	Damwand hout	38
25-6	Damwand staal	15
25-7	Taludverdediging	74
25-8	Damwand hout	42
26	Damwand staal	180
27	Damwand staal	35
28_29	Damwand staal	9
30	Damwand staal	18
31	Damwand staal	31
Totaal		3.400

Bijlage 2 Overzicht conditie objecten

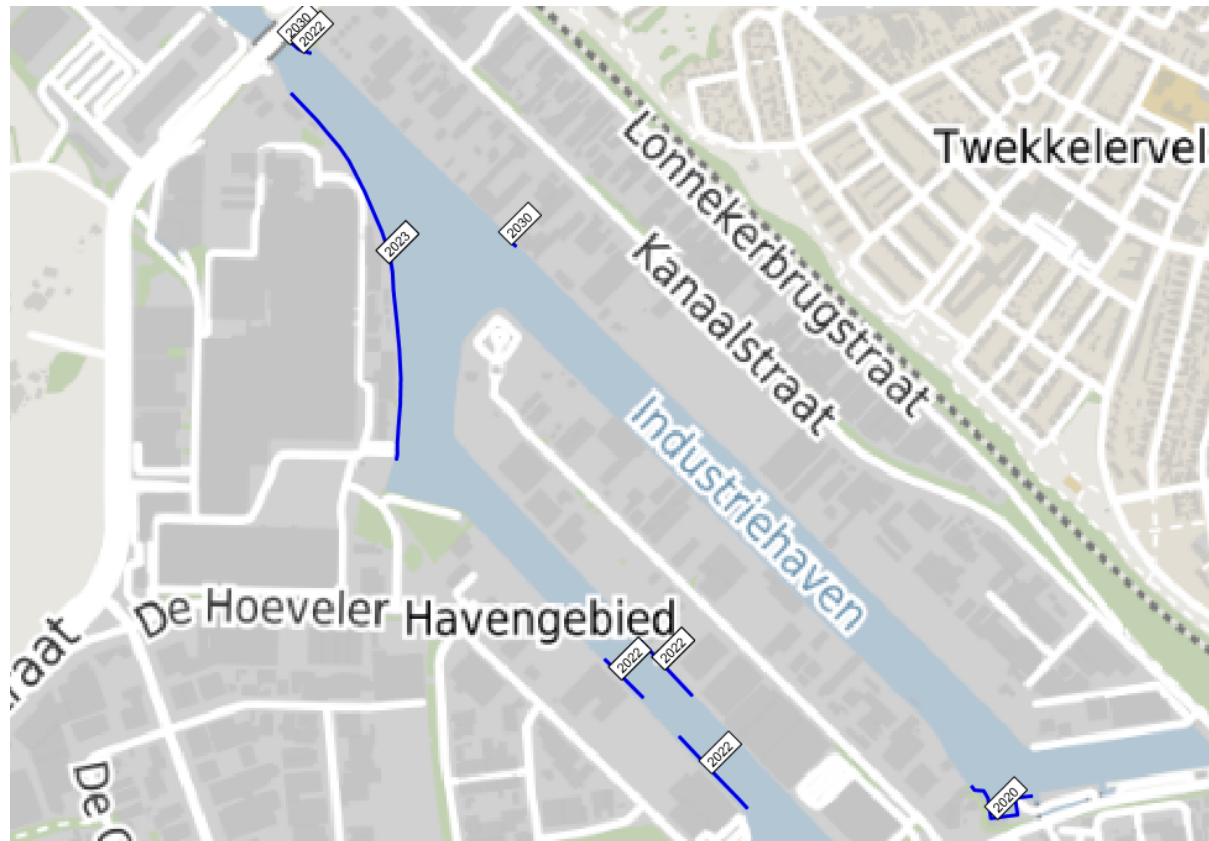
Bijlage 2 Overzicht conditie objecten

Onderstaande kaart geeft een overzicht van de conditie op objectniveau. Doordat sprake is van een geaggregeerde conditiescore verschillen deze scores van de scores op bouwdeelniveau zoals opgenomen in paragraaf 3.3.



Bijlage 3 Overzicht uit te voeren werkzaamheden

Bijlage 3 Overzicht uit te voeren werkzaamheden



Bijlage 4 RAMSHEEP criteria

Bijlage 4 RAMSHEEP criteria

	R	A	M	S
1	Kleine kans op niet-functioneren van het bouwdeel, geen invloed op het functioneren van het object	Zeer korte hinder ≤ 4 uur	Herstel is eenvoudig uitvoerbaar, binnen beschikbare tijdsvensters	Nihil veiligheidsrisico voor gebruikers / passanten, EHBO behandeling ter plaatse
2	Kans op niet-functioneren van het bouwdeel, geen invloed op het functioneren van het object	Korte hinder > 4 uur ≤ 1 dag	Herstel is met planbare maatregelen uitvoerbaar, binnen beschikbare tijdsvensters	Klein veiligheidsrisico voor gebruikers / passanten, niet-blijvend letsel / bezoek aan huisarts
3	Kans op niet-functioneren van het element, geen invloed op het functioneren van het object	Gemiddelde hinder > 1 dag ≤ 1 week	Herstel vraagt specifieke onderdelen of materieel en is mogelijk niet uitvoerbaar binnen beschikbare tijdsvensters	Reëel veiligheidsrisico voor gebruikers / passanten, blijvend letsel / opname in ziekenhuis
4	Grote kans op niet functioneren van het element, kans op niet-functioneren van het object	Lange hinder > 1 week ≤ 1 maand	Herstel vraagt specifieke onderdelen én materieel en is mogelijk niet uitvoerbaar binnen beschikbare tijdsvensters	Groot veiligheidsrisico voor gebruikers / passanten, zwaar blijvend letsel
5	Kans op niet-functioneren van het object	Zeer lange hinder > 1 maand	Herstel vraag specifieke onderdelen én materieel en is niet uitvoerbaar binnen beschikbare tijdsvensters	Zeer groot veiligheidsrisico voor gebruikers / passanten, dodelijke afloop

	H	E	E	P
1	Nihil veiligheidsrisico voor personeel, EHBO behandeling ter plaatse	Geen effect op milieu	Aanvullende kosten minder dan ca. € 2.000	Geen invloed op het imago van de eigenaar
2	Klein veiligheidsrisico voor personeel, niet-blijvend letsel / bezoek aan huisarts	Gevolgen voor milieu zijn beperkt en lokaal te beheersen	Aanvullende kosten tussen € 2.000 en € 5.000	Klachten van enkele gebruikers, omwonenden of andere belanghebbenden
3	Reëel veiligheidsrisico voor personeel, blijvend letsel / opname in ziekenhuis	Verontreiniging van milieu leidt tot uitgebreide reiniging	Aanvullende kosten tussen € 5.000 en € 10.000	Regelmatige klachten van gebruikers, omwonenden of andere belanghebbenden
4	Groot veiligheidsrisico voor personeel, zwaar blijvend letsel	Verontreiniging van milieu leidt tot sanering	Aanvullende kosten tussen € 10.000 en € 25.000	Klachten en negatieve regionale publiciteit
5	Zeer groot veiligheidsrisico voor personeel, dodelijke afloop	Grootschalige verontreiniging van milieu	Aanvullende kosten meer dan € 250.000	Klachten en negatieve landelijke publiciteit

Bijlage 5 Financiële gegevens

Bijlage 5 Financiële gegevens

Korte termijn 2021 – 2024

Tabel 19: Benodigd budget – hout vervangen door staal.

Objecttype	2021	2022	2023	2024	Totaal	Gemiddeld
Damwand	22.963	25.144	4.901	0	53.008	13.252
Taludverdediging	0	0	0	0	0	0
Steiger	0	0	0	0	0	0
Totaal groot onderhoud	22.963	25.144	4.901	0	53.008	13.252
Damwand	111.538	1.572.355	2.130.951	3.133	3.817.976	954.494
Taludverdediging	0	0	0	0	0	0
Steiger	0	0	0	0	0	0
Totaal vervangen	111.538	1.572.355	2.130.951	3.133	3.817.976	954.494
Baggeren vaargeul	0	0	0	0	0	0
Baggeren talud	0	0	0	0	0	0
Totaal baggeren	0	0	0	0	0	0
Inspectie	0	0	0	0	0	0
Nader onderzoek	19.627	0	0	0	19.627	4.907
Totaal inspectie en onderzoek	19.627	0	0	0	19.627	4.907
Totaal	154.128	1.597.499	2.135.852	3.133	3.890.611	972.653

Tabel 20: Benodigd budget – hout vervangen door hout.

Objecttype	2021	2022	2023	2024	Totaal	Gemiddeld
Damwand	22.963	25.144	4.901	0	53.008	13.252
Taludverdediging	0	0	0	0	0	0
Steiger	0	0	0	0	0	0
Totaal groot onderhoud	22.963	25.144	4.901	0	53.008	13.252
Damwand	35.933	529.004	1.102.321	3.133	1.670.391	417.598
Taludverdediging	0	0	0	0	0	0
Steiger	0	0	0	0	0	0
Totaal vervangen	35.933	529.004	1.102.321	3.133	1.670.391	417.598
Baggeren vaargeul	0	0	0	0	0	0
Baggeren talud	0	0	0	0	0	0
Totaal baggeren	0	0	0	0	0	0
Inspectie	0	0	0	0	0	0
Nader onderzoek	19.627	0	0	0	19.627	4.907
Totaal inspectie en onderzoek	19.627	0	0	0	19.627	4.907
Totaal	78.523	554.149	1.107.222	3.133	1.743.026	435.756

Lange termijn – 2021 - 2039

Tabel 21: Benodigd budget – hout vervangen door staal.

Objecttype	2021-2024	2025-2028	2029-2039	Totaal
Damwand	53.008	0	530.645	583.653
Taludverdediging	0	0	7.764	7.764
Steiger	0	421	99.263	99.685
Totaal groot onderhoud	53.008	421	637.672	691.101
Damwand	3.817.976	0	77.867	3.895.844
Taludverdediging	0	0	0	0
Steiger	0	0	0	0
Totaal vervangen	3.817.976	0	77.867	3.895.844
Baggeren vaargeul	0	0	649.976	649.976
Baggeren talud	0	0	0	0
Totaal baggeren	0	0	649.976	649.976
Inspectie	0	24.795	59.244	84.039
Nader onderzoek	19.627	0	0	19.627
Totaal inspectie en onderzoek	19.627	24.795	59.244	103.666
Totaal	3.890.611	25.216	1.424.759	5.340.587
Gemiddeld per jaar	972.653	6.304	129.524	281.084

Tabel 22: Benodigd budget – hout vervangen door hout.

Objecttype	2021-2024	2025-2028	2029-2039	Totaal
Damwand	53.008	0	530.645	583.653
Taludverdediging	0	0	7.764	7.764
Steiger	0	421	99.263	99.685
Totaal groot onderhoud	53.008	421	637.672	691.101
Damwand	1.670.391	0	77.867	1.748.258
Taludverdediging	0	0	0	0
Steiger	0	0	0	0
Totaal vervangen	1.670.391	0	77.867	1.748.258
Baggeren vaargeul	0	0	649.976	649.976
Baggeren talud	0	0	0	0
Totaal baggeren	0	0	649.976	649.976
Inspectie	0	24.795	59.244	84.039
Nader onderzoek	19.627	0	0	19.627
Totaal inspectie en onderzoek	19.627	24.795	59.244	103.666
Totaal	1.743.026	25.216	1.424.759	3.193.002
Gemiddeld per jaar	435.756	6.304	129.524	168.053

Over Antea Group

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

Contactgegevens

Monitorweg 29
1322 BK ALMERE
Postbus 10044
1301 AA ALMERE

E. guel.klanker@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2020

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