

**Opdrachtgevers:
Provincie Noord-Holland
Waterschap Amstel, Gooi en Vecht
Gemeente Wijdemeeren**

**Haalbaarheidsonderzoek
vaarrecreatie vervolg fase 1**

**mogelijkheden vaarrecreatie - KRW
en Natura 2000**



Opdrachtgevers:
Provincie Noord-Holland
Waterschap Amstel, Gooi en Vecht
Gemeente Wijdereen

Haalbaarheidsonderzoek
vaarrecreatie vervolg fase 1

mogelijkheden vaarrecreatie - KRW
en Natura 2000

referentie	projectcode	status
HLM477-56/14-000.908	HLM477-56	definitief 03
projectleider	projectdirecteur	datum
mw. ir. I.A.A.C. Mouwen	ir. J.T. Bresters	15 januari 2014

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	mw. M. Oort	

Witteveen+Bos

Van Twickelostraat 2

Postbus 233

7400 AE Deventer

telefoon 0570 69 79 11

fax 0570 69 73 44

www.witteveenbos.nl

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm, hetzij elektronisch, mechanisch dan wel met digitale technieken door fotokopieën, opnamen, internet of op enige andere wijze zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende Ingenieurs B.V. noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUDSOPGAVE

blz.

SAMENVATTING

1. INLEIDING	1
1.1. Aanleiding en opdracht	1
1.2. Werkwijze	2
1.3. Leeswijzer	3
2. POTENTIËLE VAARBEGINGEN	5
2.1. Uitgangspunten	5
2.2. Type boten	5
2.3. Aantal boten per type	7
3. WERKSESSIE	9
3.1. Doel	9
3.2. Resultaat	9
4. ANALYSE GOLFSLAG	11
5. EFFECTEN NATUUR	13
5.1. Mitigerende en compenserende maatregelen	13
5.2. Effecten	13
5.3. Aanbevelingen	14
6. EFFECTEN OP WATERKWALITEIT EN ECOLOGIE	15
6.1. Mogelijkheden mitigerende maatregelen	15
6.2. Mogelijkheden compenserende maatregelen	15
6.3. Mogelijkheden voor oplossingen buiten de uitgangspuntennotitie	16
6.4. Effecten	16
7. CONCLUSIES	19
7.1. Scenario 1: roeiboten en kano's	19
7.2. Scenario 2 's-Gravelandse Vaart Midden en Noord: fluisterboten, roeiboten en kano's	19
7.3. Scenario 2 Karnemelksloot: fluisterrondvaartboot, roeiboten en kano's	19
7.4. Scenario 3: kleine sloepen, fluisterboten, roeiboten en kano's	20
7.5. Beleidsaanpassingen	20
laatste bladzijde	20

BIJLAGEN

aantal blz.

I	Uitgangspunten onderzoek vaarrecreatie	6
II	Notitie 'resultaat werksessie'	4
III	Notitie 'analyse golfslag'	42
IV	Notitie 'effecten natuur'	5
V	Notitie 'effecten op waterkwaliteit en ecologie'	23

SAMENVATTING

Het wensbeeld van de Watersportpartners 'Vaart in de Vaart' beoogt de doorvaarbaarheid van het vaarrecreatienetwerk in het Oostelijk Vechtplassengebied op korte termijn te verbeteren. Dit wensbeeld omvat onder andere projecten om de 's-Gravelandse Vaart Noord, de 's-Gravelandse Vaart Midden en de Karnemelksloot beter bevaarbaar te maken voor de kleinere recreatievaart. Beoogde vaartuigen zijn kleine motorboten, sloepen en kano's.

Witteveen+Bos heeft in 2012 de 1^{ste} fase van het haalbaarheidsonderzoek voor de provincie Noord-Holland, het waterschap Amstel, Gooi en Vecht en de gemeente Wijdereen afgerond. (Witteveen+Bos, Haalbaarheidsonderzoek vaarrecreatie fase 1 d.d. 16 april 2012 met kenmerk HLM477-15/holj/034).

Naar aanleiding van de resultaten van de 1^{ste} fase van het haalbaarheidsonderzoek heeft opdrachtgever besloten Witteveen+Bos opdracht te geven voor een vervolg op het haalbaarheidsonderzoek. De resultaten van fase 1 van het haalbaarheidsonderzoek vormen de basis voor dit vervolgonderzoek.

In het vervolg op het haalbaarheidsonderzoek fase 1 staan de volgende kernvragen centraal:

- wat is mogelijk aan vaarrecreatie binnen de randvoorwaarden van KRW en de doelstellingen van Natura 2000?
- wat is mogelijk aan vaarrecreatie bij de mitigerende en compenserende maatregelen die in het kader van KRW en Natura 2000 mogelijk zijn?

Werkwijze

Tijdens de klankbordgroepbijeenkomst op 4 september 2013 zijn de uitgangspunten voor de vaarbewegingen, golfslag, flora&fauna en KRW toegelicht, besproken en vastgesteld.

Op basis van de vastgestelde uitgangspunten is een werksessie met specialisten gehouden om de bovengenoemde vragen te beantwoorden op basis van de beschikbare gegevens en kennis. Tijdens de werksessie zijn mogelijke scenario's per vaarweg benoemd.

Tabel 1. In werksessie benoemde scenario's (verwachte aantallen vaarbewegingen)

	scenario 1*	scenario 2	scenario 3
Karnemelksloot	roeiboten en kano's (400)	roeiboten en kano's (400) + fluisterrondvaartboot (circa 50)	
's-Gravelandse Vaart Noord	roeiboten en kano's (154)	roeiboten en kano's (154) + fluisterboten (circa 150)	roeiboten en kano's (154) + fluisterboten + kleine sloepen (1.513)
's-Gravelandse Vaart Midden	roeiboten en kano's (206)	roeiboten en kano's (206) + fluisterboten (circa 200)	roeiboten en kano's (206) + fluisterboten + kleine sloepen (2.018)

* gelijk aan de huidige situatie.

Mogelijke mitigerende maatregelen die zijn meegenomen in de beoordeling zijn: niet gemotoriseerd, vergroten vaarwegprofiel (verbreden), verlagen snelheid, ander substraat, aanleg vooroevers, baggeren, eenrichtingsverkeer, inhaalverbod, kanaalvorming, vaste afmeerplaatsen, vaste vaarperiodes, beschermde secties kanaal en informatievoorziening.

Als compenserende maatregelen zijn in de beoordeling meegenomen: mogelijkheden binnen het huidige KRW waterlichaam (Gooise Vaart, Luie gat, Naardertrekvaart) en mogelijkheden bij al lopende projecten (onder andere verbinding Naardertrekvaart-Gooimeer). Niet meegenomen in de beoordeling is het verkleinen/verwijderen van overige verstoringsbronnen ter plaatse van natuurverbinding, omdat dit buiten de scope van dit onderzoek valt. Tevens is gekeken naar de mogelijkheden van beleidsaanpassingen.

De benoemde scenario's zijn beoordeeld op haalbaarheid voor golfslag, natuur en KRW doelstellingen, met en zonder mitigerende en compenserende maatregelen.

Conclusie

Scenario 1: roeiboten en kano's

Dit scenario is gelijk aan de huidige situatie en leidt niet tot verslechtering.

Scenario 2 's-Gravelandse Vaart Midden en Noord: fluisterboten, roeiboten en kano's

Fluisterboten in de 's-Gravelandse Vaart Midden en Noord kunnen alleen toegelaten worden wanneer mitigerende en/of compenserende maatregelen worden getroffen. Op basis van de huidige beschikbare gegevens kan de haalbaarheid en het effect van deze maatregelen op het behalen van de KRW doelstellingen niet worden beoordeeld. Voor natuur leveren fluisterboten op de 's-Gravelandse Vaart Midden geen negatief effect op voor EHS en Natura 2000. Aanwezige beschermde soorten worden door de beperkte extra verstoring waarschijnlijk niet extra verstoord. Bij de 's-Gravelandse Vaart Noord zijn negatieve effecten voor natuur te verwachten, met name ter plaatse van de natuurverbinding. Door het ontbreken van recente inventarisatiegegevens is geen sluitend oordeel te geven of overtreding van de flora- en faunawet plaats gaat vinden.

Scenario 2 Karnemelksloot: fluisterrondvaartboot, roeiboten en kano's

Door het varen van de fluisterrondvaartboot op de Karnemelksloot tussen half oktober en begin maart (buiten groeiseizoen planten) en het beperkt aantal vaarbewegingen van de fluisterrondvaartboot wordt de verslechtering van de waterkwaliteit klein tot nihil geacht. Voor de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Naardermeer is een licht negatief effect niet uit te sluiten, doordat de fluisterboot mogelijk rustende en/of foeragerende overwinterende ganzen kan verstoren. Door het ontbreken informatie over overwinterende ganzen kan geen uitsluitel worden gegeven.

Scenario 3: kleine sloepen, fluisterboten, roeiboten en kano's

Dit scenario is alleen haalbaar wanneer compenserende maatregelen worden getroffen, dit vraagt om een grote ruimtelijke compensatieopgave. Op basis van de huidige beschikbare gegevens kan de haalbaarheid en het effect van deze maatregelen niet worden beoordeeld. In de 's-Gravelandse Vaart Midden en Noord ondervinden beschermde soorten van de Fw mogelijk negatieve effecten. Daarnaast worden in de 's-Gravelandse Vaart Noord de doelstellingen voor Natura 2000-gebieden waarschijnlijk geschaad.

Beleidsaanpassingen

Het aanpassen van de begrenzing van het waterlichaam biedt kansen. Om de haalbaarheid goed te kunnen beoordelen moet meer bekend zijn over de huidige kwaliteit, de compensatieopgave, verbetermogelijkheden van de compensatiewateren en of deze wateren inpasbaar zijn in het KRW waterlichaam. Tot slot wordt er weinig ruimte gezien in beleidsoplossingen zoals doelverlaging, toename van vaarrecreatie voldoet waarschijnlijk niet aan de voorwaarden die hieraan gesteld worden.

1. INLEIDING

1.1. Aanleiding en opdracht

In het wensbeeld van de Watersportpartners 'Vaart in de Vaart' wordt een aantal maatregelen voorgesteld om de doorvaarbaarheid van het vaarrecreatienetwerk te verbeteren waardoor de vaarrecreatie wordt gestimuleerd. Dit sluit aan bij het provinciale beleid om de recreatieve vaarwegverbindingen te verbeteren in de Gooi- en Vechtstreek. Het betreft het stimuleren van de kleine recreatievaart in de 's-Gravelandse Vaart Noord en -Midden en de Karnemelksloot. Beoogde vaartuigen zijn kleine motorboten, sloepen en kano's.

Afbeelding 1.1. Vaarwegen haalbaarheidsonderzoek



De provincie Noord-Holland, het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht en de gemeente Wijdemeren achten een haalbaarheidsonderzoek voor het bevaarbaar maken van deze waterwegen noodzakelijk. Witteveen+Bos heeft in 2012 de 1^{ste} fase van het haalbaarheidsonderzoek afgerond. (Witteveen+Bos, Haalbaarheidsonderzoek vaarrecreatie fase 1 d.d. 16 april 2012 met kenmerk HLM477-15/holj/034).

Naar aanleiding van de resultaten van de 1^{ste} fase van het haalbaarheidsonderzoek heeft opdrachtgever besloten Witteveen+Bos opdracht te geven voor een vervolg op het haalbaarheidsonderzoek fase 1. De resultaten van fase 1 van het haalbaarheidsonderzoek vormen de basis voor dit vervolgonderzoek.

In het vervolg op het haalbaarheidsonderzoek fase 1 staan de volgende kernvragen centraal:

- wat is mogelijk aan vaarrecreatie binnen de randvoorwaarden van KRW en de doelstellingen van Natura 2000?
- wat is mogelijk aan vaarrecreatie bij de mitigerende en compenserende maatregelen die in het kader van KRW en Natura 2000 mogelijk zijn?

Uit het haalbaarheidsonderzoek fase 1 zijn geen haalbare scenario's naar voren gekomen. In dit vervolgonderzoek op de 1^{ste} fase van het onderzoek worden de mogelijkheden om recreatievaart mogelijk te maken onderzocht die er zijn binnen de randvoorwaarden van KRW en Natura 2000. Uitgangspunt is om de aanwezige ruimte maximaal te benutten, uitgaande van kleinschalige maatregelen. Dit vervolgonderzoek is gebaseerd op de wet- en regelgeving en het beleid zoals van toepassing in het vierde kwartaal van 2013.

1.2. Werkwijze

Het vervolg van het haalbaarheidsonderzoek is gestart met het opstellen van een notitie over de vaarbewegingen. In deze notitie zijn de type boten benoemd en omschreven die gebruik gaan maken van de 's-Gravelandse Vaart Noord en Midden en de Karnemelksloot.

Tijdens de klankbordgroepbijeenkomst op 4 september 2013 zijn de uitgangspunten voor de vaarbewegingen, golfslag, flora&fauna en KRW toegelicht, besproken en vastgesteld, deze zijn vastgelegd in een uitgangspuntennotitie, bijlage I.

Op basis van de vastgestelde uitgangspunten is een werksessie met specialisten gehouden om de vragen van de opdrachtgever te beantwoorden op basis van beschikbare gegevens en kennis. Tijdens de werksessie zijn scenario's per vaarweg benoemd, de resultaten van de werksessie zijn in een notitie verwoord, bijlage II.

De benoemde scenario's zijn beoordeeld door de specialisten op haalbaarheid:

- golfslag: effect op stroomsnelheden, opwerveling/golfhoogte en oeverstabiliteit, bijlage III;
- natuur: toetsen of scenario's passen binnen Natura 2000 doelstellingen, bijlage IV;
- KRW: toetsen of scenario's passen binnen de KRW doelstellingen, bijlage V.

In deze rapportage zijn de resultaten van de beoordeling van de haalbaarheid van de scenario's opgenomen.

1.3. Leeswijzer

Deze rapportage, van het vervolg van het haalbaarheidsonderzoek fase 1, kan niet separaat van zijn bijlagen worden gelezen, de bijlagen en deze oplegnotitie vormen één integrale rapportage.

Het uitgangspunt voor de potentiële vaarbewegingen is in hoofdstuk 2 omschreven, het resultaat van de werksessie is opgenomen in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 geeft de resultaten van het onderzoek naar het effect op golfslag en stroming. Deze gegevens zijn input voor de beoordeling van de effecten op natuur, hoofdstuk 5, en waterkwaliteit en ecologie, hoofdstuk 6. In hoofdstuk 7 zijn de conclusies beschreven.

2. POTENTIËLE VAARBEGEINGEN

De notitie 'uitgangspunten vaarbewegingen' is besproken tijdens de klankbordgroepbijeenkomst d.d. 4 september 2013. Tijdens deze bijeenkomst zijn bemerkingen op de notitie meegegeven voor het vervolg van het onderzoek. Onderstaand zijn de uitgangspunten voor de vaarbewegingen opgenomen.

2.1. Uitgangspunten

Voor het aantal potentiële vaarbewegingen is uitgegaan van de gegevens uit de 1^{ste} fase van het haalbaarheidsonderzoek. De vaarbewegingen zullen plaatsvinden in het vaarseizoen (Pasen t/m september), tenzij anders is aangegeven.

Voor de fysieke beperkingen van de vaarwegen wordt uitgegaan van de onderstaande brughogtes:

- 's-Gravelandse Vaart Midden 1,50 m;
- 's-Gravelandse Vaart Noord 1,80 m;
- Karnemelksloot 1,10m (spoorbrug).

De maximale vaarsnelheid bedraagt 6 km/uur.

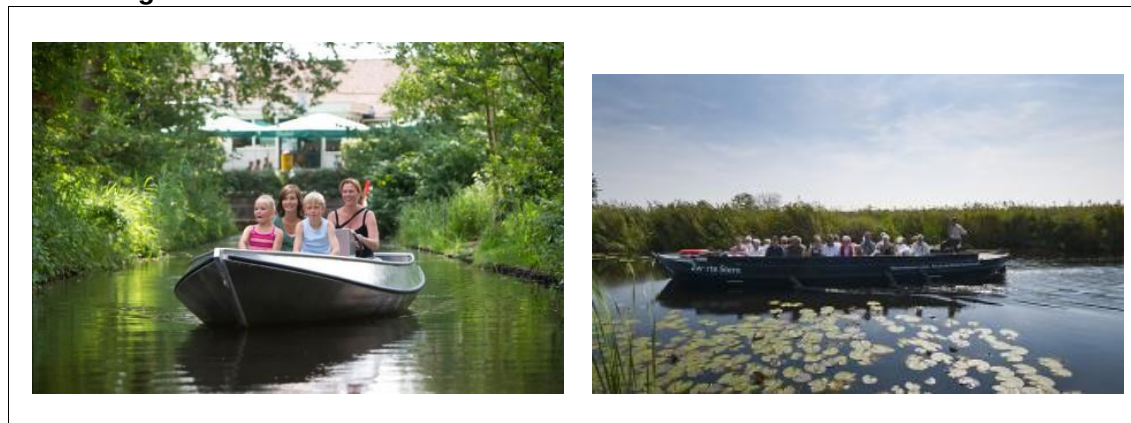
2.2. Type boten

Onderstaand zijn afbeeldingen opgenomen van de beoogde type boten bij een toename van de vaarrecreatie.

Afbeelding 2.1. Open motorboten



Afbeelding 2.2. Fluisterboten



Afbeelding 2.3. Roeiboten en kano's



Tabel 2.1. Uitgangspunten type boten

	breedte	diepgang	vermogen
kleine sloepen	2,10 m	0,6 m	14,7 en 29,4 kW
rubber boten	-	0,4 m	4 kW
fluisterboten	2,10 m	0,6 m	2,5 en 4 kW
fluisterrondvaartboot	2,65 m	0,6 m	10 en 40 kW
roeiboten en kano's	-	-	-

2.3. Aantal boten per type

Het aantal potentiële vaarbewegingen is onderstaand opgenomen, voor de maximale diepgang is uitgegaan van 60 cm.

Tabel 2.2. Uitgangspunt voor het aantal vaarbewegingen

waterweg	totaal	open motorboten	roeiboten&kano's
's-Gravelandse Vaart Noord	1.668	1.513	154
Karnemelksloot	2.502	2.102	400
's-Gravelandse Vaart Midden	2.224	2.018	206

3. WERKSESSIE

De werksessie voor het haalbaarheidsonderzoek vaarrecreatie heeft plaats gevonden op 26 september 2013.

3.1. Doel

Doel van de werksessie was het beantwoorden c.q. het verkrijgen van inzicht in de volgende vraagstelling:

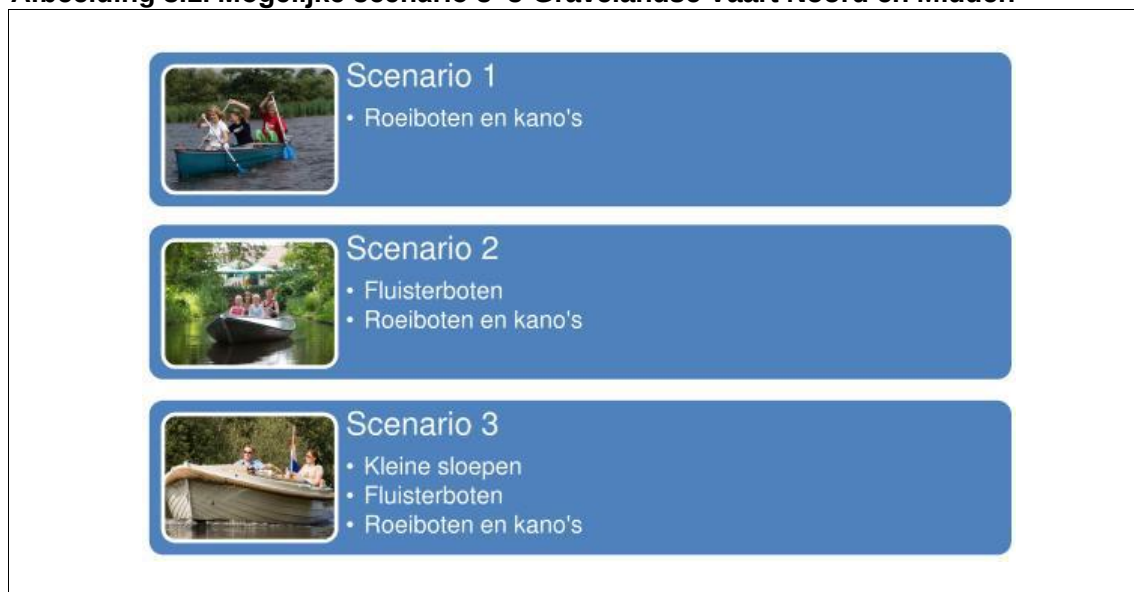
- wat is mogelijk aan vaarrecreatie binnen randvoorwaarden KRW en natuur?
- wat is mogelijk aan vaarrecreatie binnen randvoorwaarden KRW en natuur bij mitigerende en compenserende maatregelen?

3.2. Resultaat

Mogelijke scenario's

Tijdens de werksessie zijn, op basis van berekeningen en voorstudie, per vaarweg een aantal mogelijke scenario's benoemd, het resultaat van de werksessie is omschreven in de notitie 'resultaat werksessie', deze is opgenomen in bijlage II. Onderstaand is een overzicht van de scenario's opgenomen.

Afbeelding 3.1. Mogelijke scenario's 's-Gravelandse Vaart Noord en Midden



Voor de Karnemelksloot is tijdens de werksessie besloten om niet te kijken naar een scenario met fluisterboten of kleine sloepen. Op basis van de gemaakte berekeningen werd een scenario met fluisterboten of kleine sloepen niet haalbaar geacht door de beperkte breedte en diepgang van de Karnemelksloot. Wel werd een scenario met een fluisterrondvaartboot buiten het groeiseizoen mogelijk haalbaar geacht.

Afbeelding 3.2. Mogelijke scenario's Karnemelksloot



Scenario 1

- Roeiboten en kano's



Scenario 2

- Fluisterrondvaartboot van half okt. tot begin mrt.
- Roeiboten en kano's

Voor de scenario's worden de in tabel 3.1 opgenomen vaarbewegingen gehanteerd.

Tabel 3.1. In werksessie benoemde scenario's (verwachte aantallen vaarbewegingen)

	scenario 1*	scenario 2	scenario 3
Karnemelksloot	roeiboten en kano's (400)	roeiboten en kano's (400) + fluisterrondvaartboot (circa 50)	
's-Gravelandse Vaart Noord	roeiboten en kano's (154)	roeiboten en kano's (154) + fluisterboten (circa 150)	roeiboten en kano's (154) + fluisterboten + kleine sloepen (1.513)
's-Gravelandse Vaart Midden	roeiboten en kano's (206)	roeiboten en kano's (206) + fluisterboten (circa 200)	roeiboten en kano's (206) + fluisterboten + kleine sloepen (2.018)

* gelijk aan de huidige situatie

Mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen

Een overzicht van mogelijk mitigerende maatregelen is opgenomen in tabel 3.2, in bijlage V paragraaf 2.3, en bijlage IV hoofdstuk 6, zijn de maatregelen nader omschreven.

Tabel 3.2. Mogelijke mitigerende maatregelen

grote invloed	gemiddeld grote invloed
g1. niet gemotoriseerd	ge1. kanaal vorming
g2. vergroten vaarwegprofiel (verbreden)	ge2. vaste afmeerplaatsen
g3. verlagen snelheid	ge3. vaste vaarperiodes (buiten groeiseizoen mrt-okt of kritische periode apr-jun)
g4. ander substraat	ge4. beschermde secties kanaal
g5. aanleg vooroevers/NVO's	ge5. informatievoorziening
g6. baggeren	
g7. eenrichtingsverkeer	
g8. inhaalverbod	

In de werksessie zijn als mogelijke compenserende maatregelen aangegeven:

- mogelijkheden binnen het huidige KRW waterlichaam (Gooise Vaart, Luie gat, Naardertrekvaart en de kleinere zijvaarten en -sloten);
- verkleinen/verwijderen overige verstoringsbronnen ter plaatse van natuurverbinding, niet meegenomen in de beoordeling omdat dit buiten de scope van dit onderzoek valt;
- mogelijkheden bij al lopende projecten (onder andere verbinding Naardertrekvaart-Gooimeer).

4. ANALYSE GOLFSLAG

De golven en stroming, welke worden veroorzaakt door boten, belasten de oevers en de bodem. Als deze belasting te hoog is kan vegetatie zich niet ontwikkelen of zich niet handhaven. Stroming en golven kunnen bodemmateriaal opwervelen, waardoor de lichtkwaliteit verslechtert en het blad van de vegetatie bedekt kan worden wanneer het bodemmateriaal weer neerdaalt. Ook kan vegetatie breken of ontwortelen.

In de notitie 'analyse golfslag' zijn de effecten van golven en stroming voor de drie scenario's getoetst aan de KRW normeringen uit de stroomgebiedsplannen en het KRW uitgangspunt van 'stand-still'. De notitie is opgenomen in bijlage III, de conclusies zijn onderstaand per vaarweg opgenomen.

Rubberboten

Op dit moment varen er met name in de 's-Gravelandse Vaart Midden al rubberboten met buitenboordmotor. Op basis van expert judgement wordt gesteld dat de rubberboten golven van 0,2 m tot 0,3 m creëren, zie bijlage III paragraaf 2.2.3.

's-Gravelandse Vaart Midden

Er worden negatieve effecten verwacht bij het toelaten van fluisterboten en sloepen (scenario 2 en 3) op basis van de scheepsgolven, retourstroming en schroefstraalstroming. Miti-gerende en compenserende maatregelen zijn nodig. Als beperking geldt dat de boten alleen in de as mogen varen en er een inhaalverbod wordt ingesteld. Passeren kan dan bij de aangegeven passeervakken.

De belasting door de schroefstraal bij het wegvaren door fluisterboten en sloepen vindt altijd op dezelfde plek plaats (bij de afmeerlocaties) en wordt daarmee beperkt geacht.

Tabel 4.1. 's-Gravelandse Vaart Midden

	windgolven [m]	scheepsgolven [m]	retourstroming (as; excentrisch, inhalen)	schroefstralen (2,5 kW)
scenario 1	0,2 (0,2)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
scenario 2	0,2 (0,2)	0,2	0,3; 0,4; 0,5 - 0,7	< 0,25 (*<0,3)
scenario 3	0,2 (0,2)	0,2	0,3; 0,4; 0,5 - 0,7	0,4 - 0,8

* bij 4 kW vermogen van de motor.

's-Gravelandse Vaart Noord

Er worden negatieve effecten verwacht bij het toelaten van fluisterboten en sloepen (scenario 2 en 3) op basis van de scheepsgolven, retourstroming en schroefstraalstroming. Miti-gerende en compenserende maatregelen zijn nodig. Als beperking geldt dat de boten alleen in de as mogen varen en er een inhaalverbod wordt ingesteld. Passeren kan dan bij de aangegeven passeervakken.

De belasting door de schroefstraal bij het wegvaren door fluisterboten en sloepen vindt altijd op dezelfde plek plaats (bij de afmeerlocaties) en wordt daarmee beperkt geacht.

Tabel 4.2. 's-Gravelandse Vaart Noord

	windgolven	scheepsgolven	retourstroming (as; excentrisch, inhalen)	schroefstralen (2,5 kW)
scenario 1	0,1 (0,2)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
scenario 2	0,1 (0,2)	0,2	0,3; 0,3; 0,5 - 0,7 *	< 0,25 (**<0,3)
scenario 3	0,1 (0,2)	0,2	0,3; 0,3; 0,5 - 0,7	0,4 - 0,7

* een diepgang van 0,45 m (in plaats van 0,6 m) zou de stroming verlagen tot 0,2 m/s.

** bij 4 kW vermogen van de motor.

Karnemelksloot

De effecten van de scheepsgolven van de fluisterrondvaartboot zijn beperkt vanwege de incidentele belasting buiten het groeiseizoen van de planten (half okt tot begin mrt). De retourstroming en schroefstraalstroming overschrijden de grenswaarden echter significant.

Tabel 4.3. Karnemelksloot

	windgolven	scheepsgolven	retourstroming (as; excentrisch, inhalen)	schroefstralen
scenario 1	0,1 (0,2)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
scenario 2	0,1 (0,2)	0,2	0,3; 0,3; 0,5 - 0,7	0,4 - 0,8

5. EFFECTEN NATUUR

In de notitie 'effecten natuur', bijlage IV, zijn de effecten van de benoemde scenario's op de omliggende natuurwaarden beoordeeld. Kwalitatief is het effect van de vaarbewegingen op de omliggende beschermde gebieden van de Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet 98), de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en de (mogelijk aanwezige) beschermde soorten van de Flora- en faunawet (Ffw) bepaald.

Op basis van NDFF (Nationale Databank Flora en Fauna) waarnemingen is een overzicht gegeven van de belangrijkste beschermde soorten die aanwezig zijn in de vaarten, zie notitie 'effecten natuur', hoofdstuk 3.

5.1. Mitigerende en compenserende maatregelen

Met name in de 's-Gravelandse Vaart Noord kunnen zich negatieve natuureffecten voordoen ter plaatse van de natuurverbinding. Vanuit natuur zijn mitigerende en compenserende maatregelen in beeld gebracht, zie bijlage IV hoofdstuk 6:

- vaarbewegingen periodiek verlagen (circa half maart - half juli);
- robuust maken verbinding (versmallen vaart, zodat grootste barrière wordt verkleind);
- verkleinen/verwijderen overige verstoringen.

5.2. Effecten

In onderstaande tabel zijn de bevindingen uit de notitie 'effecten natuur' schematisch weergegeven.

Scenario 1 (kano's en roeiboten) geeft in geen van de deelgebieden negatieve effecten op omliggende natuurwaarden.

Als gevolg van het toelaten van de fluisterrondvaartboot, scenario 2 Karnemelksloot, is ter hoogte van de Karnemelksloot een gering negatief effect te verwachten ten aanzien van het instandhoudingsdoel voor overwinterende ganzen van het Natura 2000-gebied Naardermeer. Nader onderzoek is nodig om dit effect te kwantificeren.

De extra vaarbewegingen door fluisterboten ter hoogte van de natuurverbinding in de 's-Gravelandse Vaart Noord hebben een negatief effect op het functioneren van de natuurverbinding. De mate van verstoring van de natuurverbinding neemt toe naar mate het aantal vaarbewegingen toeneemt. Hierdoor is het negatieve effect van scenario 3 in de 's-Gravelandse Vaart Noord groter.

Tabel 5.1. Natuureffecten

	wet/beleid	scenario 1	scenario 2	scenario 3
Karnemelksloot	Nbwet '98	0	0/-	
	EHS	0	0	
	Ffw	0	0	
's-Gravelandse Vaart Noord	Nbwet '98	0	-	--
	EHS	0	-	--
	Ffw	0	0	-
's-Gravelandse Vaart Mid-den	Nbwet '98	0	0	0
	EHS	0	0	0
	Ffw	0	0	-

Scenario 1 voldoet in alle deelgebieden aan de doelstellingen van de omliggende Natura 2000-gebieden, EHS en de Ffw. Voor scenario 2 is dat waarschijnlijk, met name voor 's-Gravelandse Vaart Noord, niet het geval. Tot slot worden voor scenario 3 in de 's-Gravelandse Vaart Noord de doelstellingen voor de Natura 2000-gebieden waarschijnlijk geschaad. In 's-Gravelandse Vaart Noord en Midden zullen in dit scenario ook de beschermde soorten van de Ffw mogelijk negatieve effecten ondervinden.

5.3. Aanbevelingen

Op basis van de beschikbare gegevens is het niet mogelijk méér dan een verwachting van de effecten te beschrijven. Voor een meer gedetailleerde effectanalyse en het in kaart brengen van meer mitigerende en compenserende maatregelen zijn meer gegevens noodzakelijk.

Tevens zou het voor de beschrijving van de effecten op de natuurwaarden waardevol zijn om de mate van vertroebeling als gevolg van de verschillende scenario's te kennen. Met deze informatie kan worden bepaald in welke mate de omstandigheden voor onderwater- en oeverplanten en (beschermde) vissoorten veranderen. Als laatste is het noodzakelijk het al dan niet voorkomen van beschermde vissoorten in de drie deelgebieden, maar met name in de 's-Gravelandse Vaart, te onderzoeken zodat de effecten van het voornemen op deze soortgroep beter kan worden onderbouwd.

6. EFFECTEN OP WATERKWALITEIT EN ECOLOGIE

In de notitie 'effecten op waterkwaliteit en ecologie', welke is opgenomen in bijlage V, is onderzocht of de benoemde scenario's passen binnen de KRW doelstellingen.

Voor de 's-Gravelandse Vaart Noord, -Midden en de Karnemelksloot is op basis van de drie scenario's bepaald of recreatievaart mogelijk is, zie tabel 3.1.

Beoordeeld is of er bij verschillende vormen van recreatievaart sprake zal zijn van achteruitgang van de ecologische toestand en of het bereiken van ecologische doelen belemmerd wordt. Wanneer dit verwacht wordt is in hiërarchische volgorde bepaald:

- of mitigerende maatregelen kunnen worden getroffen om negatieve effecten tegen te gaan;
- of compenserende maatregelen kunnen worden genomen;
- of er ruimte kan worden gecreëerd met behulp van oplossingen buiten de uitgangspuntennotitie.

6.1. Mogelijkheden mitigerende maatregelen

Onder mitigerende maatregelen worden maatregelen verstaan die de lokale negatieve effecten kunnen minimaliseren. Een overzicht van de mogelijke mitigerende maatregelen is weergegeven in tabel 6.1.

Tabel 6.1. Mogelijke mitigerende maatregelen

grote invloed	gemiddeld grote invloed
g1. niet gemotoriseerd	ge1. kanaal vorming
g2. vergroten vaarwegprofiel (verbreden)	ge2. vaste afmeerplaatsen
g3. verlagen snelheid	ge3. vaste vaarperiodes (buiten groeiseizoen mrt-okt of kritische periode apr-jun)
g4. ander substraat	ge4. beschermde secties kanaal
g5. aanleg vooroevers/NVO's	ge5. informatievoorziening
g6. baggeren	
g7. eenrichtingsverkeer	
g8. inhaalverbod	

6.2. Mogelijkheden compenserende maatregelen

Compenserende maatregelen zijn maatregelen die achteruitgang van een vaart kunnen compenseren door elders maatregelen te treffen. In de werksessie is besloten om de volgende opties te onderzoeken:

- mogelijkheden binnen het huidige KRW waterlichaam (Gooise Vaart, Luie gat, Naardertrekvaart);
- mogelijkheden bij al lopende projecten (onder andere verbinding Naardertrekvaart-Gooimeer).

Hierbij dient per vaart vastgesteld te worden:

- wat de verwachte achteruitgang is;
- welk oppervlak gecompenseerd moet worden.

Een fundamenteel aspect bij compensatie is dat niet enkel de achteruitgang van de huidige situatie maar ook de belemmering van het bereiken van de doelen gecompenseerd moet

worden (doelgat). Dit houdt in dat het verschil tussen de slechtste toestand en gewenste toestand (GEP) voor het gehele waterlichaam gecompenseerd moet worden.

Om de achteruitgang te kunnen kwantificeren moeten de EKR scores (EKR = Ecologische Kwaliteits Ratio) per vaart worden bepaald. Dit is nodig om inzicht te krijgen in de bijdrage van een specifieke vaart aan de totale KRW score. Deze zijn niet op het benodigde detail-niveau beschikbaar, daarom zijn de oplossingsrichtingen op hoofdlijnen beoordeeld.

Doordat Nederland gebruik maakt van de ruimte voor het uitstellen (fasering) van de te behalen doelen tot 2027 (in plaats van 2015) wordt geen knelpunt voorzien in de haalbaarheid van het uitvoeren van mitigerende en compenserende maatregelen.

6.3. Mogelijkheden voor oplossingen buiten de uitgangspuntennotitie

Wanneer de belasting niet gemitigeerd of gecompenseerd kan worden, kan er nog gezocht worden naar oplossingen buiten de uitgangspuntennotitie die vaarrecreatie toch mogelijk kan maken. Bij oplossingen buiten de uitgangspuntennotitie worden maatregelen verstaan zoals verlaging van de KRW doelstelling. De voorwaarden die aan dit type maatregelen gesteld worden liggen in de lijn van 'groot maatschappelijk belang', 'handhaving van veiligheid' en 'duurzame ontwikkeling'. Omdat recreatievaart in de beleidsdocumenten niet onder deze categorie valt en daarmee niet voldoet aan de eisen voor verlaging van de doelstelling is dit niet verder onderzocht.

6.4. Effecten

Scenario 1 (roeiboten en kano's) is mogelijk binnen de randvoorwaarden van de KRW op alle vaarten. Hiervoor is het niet noodzakelijk om mitigerende of compenserende maatregelen te treffen.

Scenario 2 (fluisterboten, roeiboten en kano's) is mogelijk voor de 's-Gravelandse Vaart Midden en Noord bij mitigerende en/of compenserende maatregelen. Voor de Karnemelksloot (fluisterrondvaartboot van half oktober tot begin maart) zijn negatieve effecten niet uitgesloten. Er moet een beleidskundig oordeel geveld worden of men het risico wil lopen dat er een mogelijke achteruitgang op kan treden en dat het besluit dan teruggedraaid moet worden.

Scenario 3 (sloepen, fluisterboten, roeiboten en kano's) is mogelijk op de 's-Gravelandse Vaart Midden en Noord bij compenserende maatregelen.

Compensatie

Gemotoriseerde recreatievaart op de 's-Gravelandse Vaart Midden en Noord (scenario's 2 en 3) kan alleen worden toegelaten wanneer mitigerende en/of compenserende maatregelen worden getroffen. De verwachting is dat dit voor scenario 3 om een grote ruimtelijke compensatieopgave vraagt.

Op basis van de huidige beschikbare gegevens kan de haalbaarheid en het effect van deze maatregelen niet worden beoordeeld. Er moet meer inzicht worden verkregen in de compensatieopgave en compensatiemogelijkheden. Allereerst moet er informatie komen over het effect van het slibgedrag (o.a. valsnelheid) zodat vastgesteld kan worden hoe groot de compensatieopgave is. Tevens moet inzicht worden verkregen in de ruimte voor verbetering van de ecologische kwaliteit (EKR score) in andere vaarten. Hierbij kan worden gedacht aan vaarten binnen het KRW waterlichaam of integratie met al lopende en toekomstige vaarten.

stige projecten. Pas dan wordt duidelijk of compensatie er daadwerkelijk toe kan leiden dat recreatievaart kan worden uitgebreid.

Beleidsaanpassingen

De mogelijkheden om de begrenzing van het waterlichaam aan te passen door het betrekken van ecologische goede vaarten (of vaarten waar ruimte is voor verbetering) is verkend. Verwacht wordt dat hier kansen liggen. Om de haalbaarheid van het betrekken van de vaarten goed te kunnen beoordelen moet meer bekend zijn over de huidige kwaliteit, de compensatieopgave, verbetermogelijkheden van de compensatiewateren en of deze wateren inpasbaar zijn in het KRW waterlichaam.

Tot slot wordt er weinig ruimte gezien in beleidsoplossingen zoals doelverlaging. De wensen van toename van gemotoriseerde vaarrecreatie voldoet waarschijnlijk niet aan de voorwaarden die hieraan gesteld worden (deze voorwaarden liggen in de orde van 'groot maatschappelijk belang', 'handhaving van veiligheid' en 'duurzame ontwikkeling').

7. CONCLUSIES

De natuur effecten en de effecten op de waterkwaliteit en ecologie zijn de beperkende factor bij het vergroten van het aantal vaarbewegingen op de 's-Gravelandse Vaart Noord, -Midden en de Karnemelksloot.

7.1. Scenario 1: roeiboten en kano's

Het scenario met de minste impact, scenario 1 voor alle vaarwegen, is gelijk aan de huidige situatie en leidt niet tot verslechtering van de waterkwaliteit of tot belemmeringen bij het behalen van de KRW doelen.

Ook voor de natuur leveren roeiboten en kano's geen negatief effect op, doordat deze situatie gelijk is aan de huidige situatie.

7.2. Scenario 2 's-Gravelandse Vaart Midden en Noord: fluisterboten, roeiboten en kano's

Fluisterboten in de 's-Gravelandse Vaart Midden en Noord kunnen alleen toegelaten worden wanneer mitigerende en/of compenserende maatregelen worden getroffen, zie bijlage V paragraaf 3.1 en 3.2. Op basis van de huidige beschikbare gegevens kan de haalbaarheid en het effect van deze maatregelen op het behalen van de KRW doelstellingen niet worden beoordeeld. Er moet inzicht worden verkregen in de ruimte voor verbetering van de ecologische kwaliteit in andere vaarten. Hierbij kan worden gedacht aan vaarten binnen het KRW waterlichaam of integratie met reeds lopende en toekomstige projecten. Pas dan wordt duidelijk of compensatie uitbreiding van de recreatievaart mogelijk kan maken.

Voor natuur leveren fluisterboten op de 's-Gravelandse Vaart Midden geen negatief effect op door de afstand tot de EHS en Natura 2000-gebieden. Aanwezige beschermde soorten zijn in de huidige situatie al gewend aan een zekere mate van verstoring, door de beperkte extra verstoring door de fluisterboten worden de soorten waarschijnlijk niet extra verstoord, zie bijlage IV paragraaf 5.2.

Bij de 's-Gravelandse Vaart Noord zijn wel negatieve effecten voor natuur te verwachten, met name ter plaatse van de natuurverbinding, zie bijlage IV paragraaf 4.2. De extra vaarbewegingen kunnen door de fluisterboten ter hoogte van de natuurverbinding een negatief effect hebben op het functioneren van de natuurverbinding. De mate van verstoring van de natuurverbinding neemt toe naar mate het aantal vaarbewegingen toeneemt, door het ontbreken van recente inventarisatiegegevens is geen sluitend oordeel te geven of overtreding van de flora- en faunawet plaats gaat vinden. Niet meegenomen in de beoordeling is het verkleinen/verwijderen van overige verstoringsbronnen ter plaatse van natuurverbinding, omdat dit buiten de scope van dit onderzoek valt.

7.3. Scenario 2 Karnemelksloot: fluisterrondvaartboot, roeiboten en kano's

Door het varen van de fluisterrondvaartboot op de Karnemelksloot tussen half oktober en begin maart (buiten groeiseizoen planten) en het beperkt aantal vaarbewegingen van de fluisterrondvaartboot wordt de verslechtering van de waterkwaliteit klein tot nihil geacht.

Het toelaten van de fluisterrondvaartboot is een oplossing buiten het bestaande KRW beleid, zie bijlage V paragraaf 3.3. Negatieve effecten kunnen niet worden uitgesloten. Er moet een beleidskundig oordeel geveld worden of men het risico wil lopen dat er een mogelijke achteruitgang op kan treden en dat het besluit dan teruggedraaid moet worden.

Voor de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Naardermeer is een licht negatief effect niet uit te sluiten, doordat de fluisterboot mogelijk rustende en/of foeragerende overwinterende ganzen kan verstoren, zie bijlage IV paragraaf 3.2. Door het ontbreken informatie over overwinterende ganzen kan geen uitsluitel worden gegeven.

7.4. Scenario 3: kleine sloepen, fluisterboten, roeiboten en kano's

Scenario 3 kan alleen toegelaten worden wanneer compenserende maatregelen worden getroffen voor het behalen van de KRW doelen, dit vraagt om een grote ruimtelijke compensatieopgave. Op basis van de huidige beschikbare gegevens kan de haalbaarheid en het effect van deze maatregelen niet worden beoordeeld, zie 7.2.

In de 's-Gravelandse Vaart Midden en Noord ondervinden beschermde soorten van de FfW mogelijk negatieve effecten. Daarnaast worden in de 's-Gravelandse Vaart Noord de doelstellingen voor Natura 2000-gebieden waarschijnlijk geschaad, bijlage IV paragraaf 4.3 en 5.3.

7.5. Beleidsaanpassingen

Mogelijke beleidsaanpassingen zijn beoordeeld, zie bijlage V paragraaf 2.5, 3.1.5 en 3.3.5.

De mogelijkheden om de begrenzing van het waterlichaam aan te passen door het betrekken van ecologische goede vaarten (of vaarten waar ruimte is voor verbetering) is verkend. Verwacht wordt dat hier kansen liggen. Om de haalbaarheid van de het betrekken van de vaarten goed te kunnen beoordelen moet meer bekend zijn over de huidige kwaliteit, de compensatieopgave, verbetermogelijkheden van de compensatiewateren en of deze wateren inpasbaar zijn in het KRW waterlichaam.

Tot slot wordt er weinig ruimte gezien in beleidsoplossingen zoals doelverlaging. De wensen van toename van gemotoriseerde vaarrecreatie voldoet waarschijnlijk niet aan de voorwaarden die hieraan gesteld worden (deze voorwaarden liggen in de orde van 'groot maatschappelijk belang', 'handhaving van veiligheid' en 'duurzame ontwikkeling').

BIJLAGE I UITGANGSPUNTEN ONDERZOEK VAARRECREATIE

UITGANGSPUNTEN ONDERZOEK VAARRECREATIE

Bijlagen: waterlichaam KRW. (KRW factsheet mei 2013) .

Aangepaste beleidsregel Natuurcompensatie.

1. Algemeen

Bereik en doel van het onderzoek.

Het onderzoek heeft voor de 's-Gravelandse Vaart Noord en Karnemelksloot betreft de N 2000 en EHS en KRW als bereik. De 's-Gravelandse Vaart Midden betreft alleen de KRW.

Doel van het onderzoek is een optimalisatie te vinden tussen mogelijkheden van vaarrecreatie en de fysieke en milieucondities in dit gebied. Dit om zo goed mogelijk uit twee strijdig lijkende beleidsdoelstellingen voor het gebied te komen. (zie haalbaarheidsonderzoek fase 1).

Maatregelen

Bij het optimaliseringsvraagstuk vaarrecreatie – KRW – N2000 kan aan verschillende knoppen gedraaid worden:

1. Natuurmaatregelen (mitigeren en compensatie).
2. KRW Maatregelen (fasering doelstellingen, effectgerichte maatregelen en brongerichte maatregelen).
3. Kenmerken vaartuigen (hoogte, diepte, lucht, geluid etc.).
4. Aantallen en frequentie van vaartuigen; incl. denkbare maatregelen als een richtingsverkeer, alleen op bepaalde tijdstippen of in bepaalde periodes varen.

Een benadering vanuit meerdere invalshoeken en oplossingsmogelijkheden staat in het onderzoek voorop.

In het nu volgende worden voor deze onderdelen de uitgangspunten op een rij gezet.

2. Uitgangspunten natuur

Bedoeling van natuurbeschermingswet en regelgeving is een goed wegingskader te bieden voor de afweging tussen natuur en andere maatschappelijke belangen met het uiteindelijk doel de kwaliteit van de natuur te behouden of te verbeteren.

Natuurbeschermingswet 1998 .

- De instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebieden “Oostelijke Vechtplassen” en “Naardermeer” mogen geen negatieve effecten ondervinden als gevolg van het voornemen.
- Indien negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen niet kunnen worden uitgesloten, worden mitigerend maatregelen in beschouwing genomen. Het ambitieniveau van de te beschouwen maatregelen is zodanig dat het negatieve effect alsnog geheel te niet worden gedaan.

Flora- en faunawet (Ffw)

- De functionaliteit van het leefgebied van de ter plekke aanwezige beschermde soorten wordt niet aangetast. Hierdoor komt de lokale instandhouding van de betreffende soorten niet in het geding.
- Indien aantasting van de functionaliteit van het leefgebied van beschermde soorten niet kan worden uitgesloten, dient d.m.v. mitigerende maatregelen de aantasting geheel te niet te worden gedaan waardoor de lokale instandhouding geborgd is.

Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

Uitgangspunten voor de ecologische hoofdstructuur zijn alleen van toepassing voor zover er sprake is van ruimtelijke maatregelen in de EHS. Bij ruimtelijke maatregelen kan bijvoorbeeld worden gedacht aan verlegging van de vaarwater in EHS gebied en ingrepen aan oevers die in EHS gebied liggen. Inhoudelijk gelden dan de volgende uitgangspunten:

- De wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS, ecologische verbindingzones en weidevogelleefgebied mogen niet worden aangetast door ruimtelijke ingrepen. 1)
Hier geldt het nee tenzij principe in. Alleen als er sprake is van groot openbaar belang, er geen reële alternatieven zijn én de negatieve effecten zoveel mogelijk worden gemitigeerd en ten slotte worden gecompenseerd is een aantasting mogelijk.
 - Indien een ingreep voldoet aan de bovengenoemde voorwaarden dient de compensatie te voldoen aan de bepalingen in de Beleidsregel compensatie natuur en recreatie. Onder andere geldt in dit kader het nabijheidsbeginsel. Rekening mag worden gehouden met een actualisatie (zie de bijlage).
 - Het onderzoek zal zich concentreren op zodanige scenario's en maatregelen dat de wezenlijke kenmerken van de EHS niet worden aangetast.
- 1) Dit mag alleen onder bepaalde voorwaarden, die staan omschreven in de Provinciale Ruimtelijke Verordening Structuurvisie (artikel 19).

Kanttekeningen

- “Uitruil” van soorten onderling is niet mogelijk
- Voor de EHS geldt geen externe werking. Voor Natura 2000 wel. Als een ingreep buiten N 2000 plaatsvindt maar wel effect heeft op Natura 2000 is onderzoek naar compensatie /mitigatie aan de orde.
- Bij de maatregelen valt te denken verschillende soorten maatregelen te denken.
Bijvoorbeeld:
 - Vaarbeperkende maatregelen (bijv. afsluiten met drijfbalken van kwetsbare plekken)
 - Rietoevers en achterwege laten aanleg steigers
 - Zoneringsmaatregelen met andere activiteiten ? (fietspad verleggen bijv).
 - Stiltezones
- De maatregelen moeten wel direct van invloed zijn op de soorten waarvoor de mitigerende en compenserende maatregelen nodig zijn.

3. Uitgangspunten KRW

Kwaliteit van water bepaalt de kwaliteit van onze leefomgeving. Goed water is economisch van grote waarde. Inzet van overheden voor de periode 2015-2021 is daarom om achteruitgang van waterkwaliteit tegen te gaan en om die kwaliteit verder te verbeteren. Voor de waterkwaliteit is daarom de Kaderrichtlijn water opgesteld. Uiteindelijk doel is herstel naar een goed ecologische potentieel, waar het gaat om “kunstmatig” water.

- In principe geldt het stand-still beginsel. Dat betekent dat de chemische en ecologische waterkwaliteit niet mag verslechteren. Het standstill beginsel geldt per stof of kwaliteit (zie bijlage I). Stand still betekent dat :
 - geen sprake mag zijn van een verslechtering van de kwaliteit, zodanig dat een stof of een kwaliteitselement in een slechtere toestandklasse komt.
 - uitwisseling van verschillende kwaliteitselementen waarvoor doelen zijn benoemd, niet mogelijk is. (zoals doorzicht, vis etc.).
- Achteruitgang wordt niet beoordeeld op ieder moment in de tijd maar alleen tussen planperiodes. Hiermee wordt voorkomen dat de toestandbeoordeling beïnvloed wordt door toevallige omstandigheden. In 2015 wordt voor de eerste maal beoordeeld of er gedurende de eerste planperiode van 2009 t/m 2015 sprake is geweest van achteruitgang van die toestand.
- KRW geeft ook mogelijkheden tot verdere fasering. Fasering van doelen is mogelijk; ook tot over de periode na 2015. Het onderzoek zal rekening houden met de gestelde doelen tot 2015. Daarnaast kan het onderzoek ook een scenario bevatten van het behalen van de KRW doelstellingen in de periode 2015 – 2021. Dit alles uitgaande van de meest actuele inzichten in de mate waarin vastgelegde doelen bereikt zijn.
- Het effect van maatregelen ten behoeve van de KRW om de chemische en ecologische kwaliteit te verbeteren mag niet te niet worden gedaan door geïntensiveerde of nieuwe activiteiten.
- Het onderzoek kan compensatie en mitigatie mogelijkheden bezien. Geen compensatie of mitigatie kan worden gezocht buiten het waterlichaam
- Rekening mag worden gehouden met nieuwe (technische) ontwikkelingen en de meest recente kennis en inzichten en meetmethoden.

Kwaliteitselementen

De volgende **biologische** kwaliteitselementen zijn relevant : oppervlaktewaterlichamen: fytoplankton, waterflora, macroinvertebraten en visfauna

Voor de bepaling van de algemene **fysisch-chemische** toestand van het waterlichaam: de parameters temperatuur, zuurstofhuishouding, zoutgehalte, nutriënten, doorzicht en verzuringstoestand.

Zowel bron als effectgerichte maatregelen in de beschouwing meenemen.

De KRW concentreert zich op kwaliteitsdoelen. Waar het gaat om compensatie of mitigatie kunnen zowel brongerichte maatregelen (emissiebestrijding), als effectgerichte maatregelen (als baggeren), beperkingen aan vaartuigen) worden ingezet.

4. Uitgangspunten typevaartuigen, vaarbewegingen en boot- en inframaten.

Provinciaal beleid is erop gericht de vooraanstaande positie van de watersport te behouden en waar mogelijk te versterken. De betekenis is ervan ligt zowel in een bijdrage aan de economie als de leefbaarheid in de vorm van goede recreatieve voorzieningen. Watersport kan ook de natuur beter toegankelijk en beleefbaar maken voor mensen. Het onderzoek concentreert zich op een doorgaand netwerk voor de kleine recreatievaart.

Type vaartuigen (Gemotoriseerd en ongemotoriseerd):

- kano's;
- roeiboten;
- fluisterboten;
- sloepen;
- kleine motorbootjes;

Verder nader te bepalen i.o.m. de watersportorganisaties.

Speed- en grote motorboten zijn gelet op de Karnemelksloot en het ILG advies absoluut niet aan de orde.

Vaarbewegingen.

Aantallen: een ruwe schatting leert dat door bovengenoemde beperkingen vaarbewegingen met 25 % (van 4000) kunnen verminderen.

- max vaarsnelheid 6 km/uur;
- maatgevende situatie:
 - wind alleen: 1/100 jaar;
 - wind en schepen: 1/1 jaar.

Rekening wordt gehouden met:

- frequentie van varen;
- de schroefomvang en schroefbewegingen van de boten. Die zijn erg bepalend voor de effecten. Minder dan het boottype zelf;
- benutting van het corrigerend / zelf herstellend vermogen van het water;
- intensiteit en frequentie van vaarbewegingen (tijdstippen waarop gevaren wordt);
- windkracht;
- De mogelijkheid van eenrichtingsverkeer in de 's-Gravelandsevaart Midden als te nemen maatregel.

Boot en waterinfra maten

- Voor de Karnemelksloot geldt een doorvaart hoogte tot 1.10 m;
- Voor de s -Gravelandse Vaart Midden wordt uitgegaan van 1.50 brughoogte en voor de 's-Gravelandse Vaart Noord van 1.80.;
- Bij de diepgang wordt uitgegaan van maximaal 80 cm (Dit is de diepte in scenario 2 van het haalbaarheidsonderzoek fase 1).

BIJLAGE II NOTITIE ‘RESULTAAT WERKSESSIE’

Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
fax 0570 69 73 44
www.witteveenbos.nl

onderwerp resultaat werksessie
project haalbaarheidsstudie vaarrecreatie
opdrachtgever Provincie Noord-Holland
projectcode HLM477-56
referentie HLM477-56/tutr/015
opgemaakt door mw. ir. I.A.A.C. Mouwen
goedgekeurd door ir. J.T. Bresters
status definitief
datum opmaak 11 oktober 2013
bijlagen -

paraaf

aan	klankbordgroep haalbaarheidsstudie vaarrecreatie
kopie	Provincie Noord-Holland H. Bakker (Hans)
	Waternet H. Cussel (Hanneke)
	Gemeente Wijdemeren G. Zweers (Gerrit)

De werksessie voor het haalbaarheidsonderzoek vaarrecreatie heeft plaats gevonden op 26 september 2013.

Aanwezig waren:

- Hans Bakker, Provincie Noord-Holland;
- Gerard ter Heerdt en Martine Lodewijk, Waternet;
- Joke Nijburg, Waterschakel, afgevaardigde watersporters;
- Sebastiaan Schep en Koen Princen, KRW specialisten Witteveen+Bos;
- Wouter Roosen, specialist flora en fauna Witteveen+Bos;
- Tom Wilm, specialist golfslag en stroming Witteveen+Bos;
- Ingrid Mouwen, projectleider Witteveen+Bos.

Doel van de werksessie was:

- wat is mogelijk aan vaarrecreatie binnen randvoorwaarden KRW en natuur?
- wat is mogelijk aan vaarrecreatie binnen randvoorwaarden KRW en natuur bij mitigerende en compenserende maatregelen?

Informatie

De verschillende specialisten hebben hun bevindingen uit de voorbereiding gedeeld:

- vaarbewegingen: maximale doorvaarthoogte Karnemelksloot 1,1 m, 's-Gravelandse Vaart Midden 1,5 m en de 's-Gravelandse Vaart Noord 1,8 m.

Tabel 1. Maximaal aantal potentiële vaarbewegingen

vaarweg	totaal	open motorboten	anders, roeiboten
's-Gravelandse Vaart Noord	1.668	1.513	154
Karnemelksloot	2.502	2.102	400
's-Gravelandse Vaart Midden	2.224	2.018	206

- golfslag: de waterdiepte, diepgang en schroefmaat zijn belangrijk voor het effect van motorboten op de begroeiing. Daarnaast is er belasting op de vegetatie door golven, zuiging en stroming. Eerste berekeningen geven aan dat niet alle beschouwde sloepen gebruik kunnen maken van de drie vaarwegen. Beperkingen en/of mitigerende maatregelen zullen moeten worden toegepast;
KRW: Voor het bepalen van de ecologische effecten van recreatievaart staan waterplanten centraal. Hierbij wordt onderscheidt gemaakt in ondergedoken waterplanten enerzijds en drijfbladplanten en emerse vegetatie anderzijds. Over het gehele waterlichaam gezien gaat het goed met de watervegetatie (meting 2009), het verschilt echter per vaart. Op basis van een literatuurstudie is een overzicht gemaakt van mitigerende maatregelen, deze is in de werksessie aangevuld. Mogelijk compenserende maatregelen zijn:
 1. binnen het huidige KRW-waterlichaam (Gooise Vaart, Luie gat, Naardertrekvaart);
 2. mogelijkheden door aanpassen begrenzing waterlichaam;
 3. mogelijkheden bij lopende projecten (o.a. verbinding Naardertrekvaart - Gooimeer).
 AGV heeft voor het bereiken van de KRW doelstellingen haar focus op 2027. Dus is er nog genoeg tijd voor mitigerende en compenserende maatregelen.
De snelheid van bezinken van het slib is van groot belang om het effect van vaarrecreatie goed te kunnen inschatten. Uit literatuur kan hiervoor onvoldoende informatie worden verkregen. Het doen van nader onderzoek naar dit aspect is aan te bevelen. Witteveen+Bos stemt hierover nog nader af met opdrachtgever;
- Flora en fauna: er komen veel beschermde soorten van de Flora- en Faunawet voor in de Karnemelksloot. Ook zijn enkele soorten, waarvoor binnen Natura 2000-gebieden een instandhoudings- of een uitbreidingsdoel geldt, aanwezig in de Karnemelksloot.

Mogelijke scenario's

Voor de drie vaarwegen zijn een aantal mogelijke scenario's benoemd. Na de sessie worden deze scenario's door de specialisten nog beoordeeld.

Huidige situatie:

- 's-Gravelandse Vaart Midden: lokaal hoge bedekking met drijfbladplanten en submerse vegetatie en een beperkte bedekking met emerse vegetatie. De kwaliteit is echter nog niet goed in beeld omdat er op een beperkt aantal locaties gemeten wordt;
- 's-Gravelandse Vaart Noord: een redelijk goed ontwikkelde vegetatie. Al verschilt de bedekking met emerse waterplanten sterk;
- Karnemelksloot: een rijke vegetatie.

Mogelijke mitigerende maatregelen, nog nader te onderzoeken:

- geen belasting in het groeiseizoen;
- damwanden toepassen zou kunnen, maar vanwege kosten niet realistisch;
- verdiepen en verbreden kan, echter dit gaat zeer veel geld kosten, dan is er wel onzekerheid voor de funderingen van de huizen. Ook zal verdieping leiden tot verslechtering van het lichtklimaat. Kortom: geen optie;
- kanaalvorming: boten moeten in het midden varen, te realiseren door geleiding;
- inhaalverbod;
- één richtingsverkeer;
- beperking aantal vaarbewegingen;

- één geïntegreerd ontwerp;
- mogelijk andere locatie inlaat water, momenteel bij de Vecht en het Hilversums Kanaal.

Mogelijke compenserende maatregelen, nog nader te onderzoeken:

- geconcludeerd wordt dat compensatie binnen het waterlichaam waarschijnlijk mogelijk is;
- 's-Gravelandse Vaart Noord biedt mogelijkheden voor compensatie, doordat deze op meerdere plaatsen breder is;
- gekeken moet worden of het opknappen, bijvoorbeeld het verwijderen van opslag langs de sloot, mogelijkheden biedt voor compensatie.

Op basis van het voorgaande hebben de specialisten de onderstaande mogelijke scenario's benoemd.

Afbeelding 1. Mogelijke scenario's 's-Gravelandse Vaart Midden

	Scenario 1 • Roeiboten en kano's
	Scenario 2 • Fluisterboten • Roeiboten en kano's
	Scenario 3 • Kleine sloepen • Fluisterboten • Roeiboten en kano's

Afbeelding 2. Mogelijke scenario's 's-Gravelandse Vaart Noord

	Scenario 1 • Roeiboten en kano's
	Scenario 2 • Fluisterboten • Roeiboten en kano's
	Scenario 3 • Kleine sloepen • Fluisterboten • Roeiboten en kano's

Afbeelding 3. Mogelijke scenario's Karnemelksloot

	Scenario 1 • Roeiboten en kano's
	Scenario 2 • Fluisterboot Natuurmonumenten van half okt. tot begin mrt. Roeiboten en kano's

De scenario's geven aan wat realistisch gezien mogelijk moet zijn, maar kennen ook limieten. De rapportage zal ten behoeve van beleidskeuzen ook een schatting geven van de kosten.

BIJLAGE III NOTITIE 'ANALYSE GOLFSLAG'

Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
fax 0570 69 73 44
www.witteveenbos.nl

onderwerp	analyse golfslag
project	haalbaarheidsonderzoek vaarrecreatie vervolg fase 1
opdrachtgever	provincie Noord-Holland
projectcode	HLM477-56
referentie	HLM477-56/14-000.523
opgemaakt door	ir. T. Wilms
goedgekeurd door	mw. ir. I.A.A.C. Mouwen
status	definitief 02
datum opmaak	14 januari 2014
bijlagen	I extreme windsnelheden II berekeningen 's-Gravelandse Vaart Midden III berekeningen 's-Gravelandse Vaart Noord IV berekeningen Karnemelksloot V brondocumenten



paraaf

aan	provincie Noord Holland	H. Bakker
kopie	Witteveen+Bos	mw. I.A.A.C. Mouwen

1. INLEIDING

Ten behoeve van het vervolg van het haalbaarheidsonderzoek vaarrecreatie is het effect van recreatievaart op stroomsnelheden en golfhoogtes bepaald. Deze notitie is een integraal onderdeel van de rapportage haalbaarheidsonderzoek vaarrecreatie vervolg fase 1.

De golven en stroming belasten de oevers en de bodem. Als deze belasting te hoog is kan vegetatie zich niet ontwikkelen of zich niet handhaven. Stroming en golven kunnen bodemmateriaal opwervelen, waardoor de lichtkwaliteit verslechtert en het blad bedekt kan worden wanneer het bodemmateriaal weer neerdaalt. Ook kan vegetatie breken of ontwortelen.

In dit onderzoek zijn de effecten van golven en stroming getoetst aan de KRW-normeringen uit de stroomgebiedsplannen en het KRW-uitgangspunt van 'stand-still'.

In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten beschreven, waarbij een onderverdeling is gemaakt naar onder meer de geometrie van de vaarten en de belastingen. Hoofdstuk 3 bevat de methoden die gebruikt zijn voor de berekeningen. De berekeningen per vaart voor de golven (wind en scheepsgolven) en stroming (schroefstraal en retourstroming) staan in hoofdstuk 4. De conclusies en aanbevelingen zijn opgenomen in hoofdstuk 5.

2. UITGANGSPUNTEN

2.1. Geometrie

2.1.1. Huidige dwarsprofielen

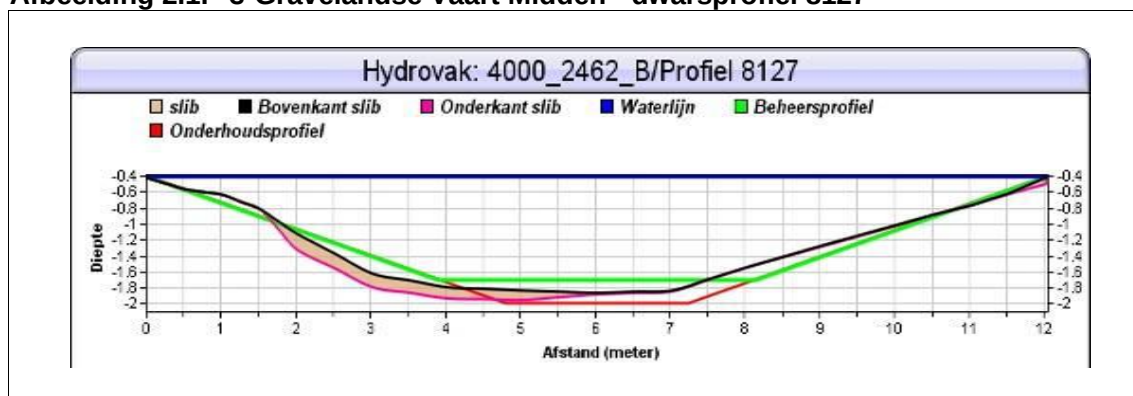
Voor de dwarsprofielen zijn de representatieve profielen bepaald uit de beschikbare profielen. Daarbij is uitgegaan van de maximale slibdikte. Er zijn ook smallere profielen, de effecten zijn daar groter dan in deze rapportage zijn aangegeven. De profielen van de 's-Gravelandse Vaart Midden zijn in fase 1 ontvangen de profielen van de andere twee vaarten zijn door Waternet aangeleverd. De verticale waarden zijn ten opzichte van NAP. Tabel 2.1 toont de gegevens voor de verschillende watergangen.

Tabel 2.1. Gegevens van de gebruikte watergangen

watergang	profiel	streefpeil	doorstroom- oppervlak	breedte waterlijn
's-Gravelandse Vaart Midden (representatief)	8127	NAP - 0,20 m	13,0 m ²	13,3 m
's-Gravelandse Vaart Noord (minimaal)	26	NAP - 0,20 m	14,4 m ²	13,3 m
's-Gravelandse Vaart Noord (gemiddeld)	1	NAP - 0,20 m	19,1 m ²	18,0 m
Karnemelksloot (minimaal)*	6	NAP - 0,20 m	17,4 m ²	15,2 m

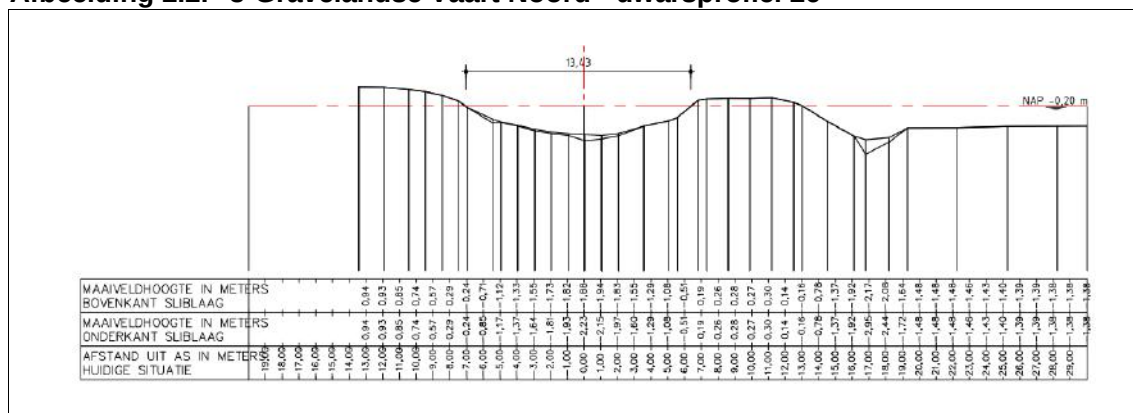
* Dit profiel is gebruikt voor fluisterrondvaartboten (tot profiel 12).

Abbeelding 2.1. 's-Gravelandse Vaart Midden - dwarsprofiel 8127

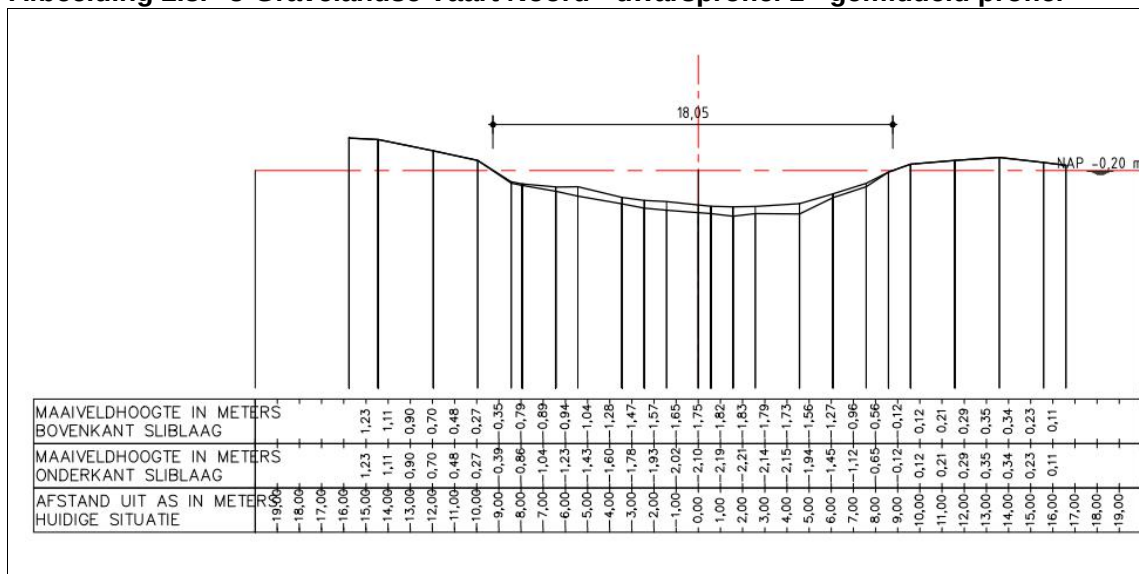


De waterlijn is niet het streefpeil in de watergang

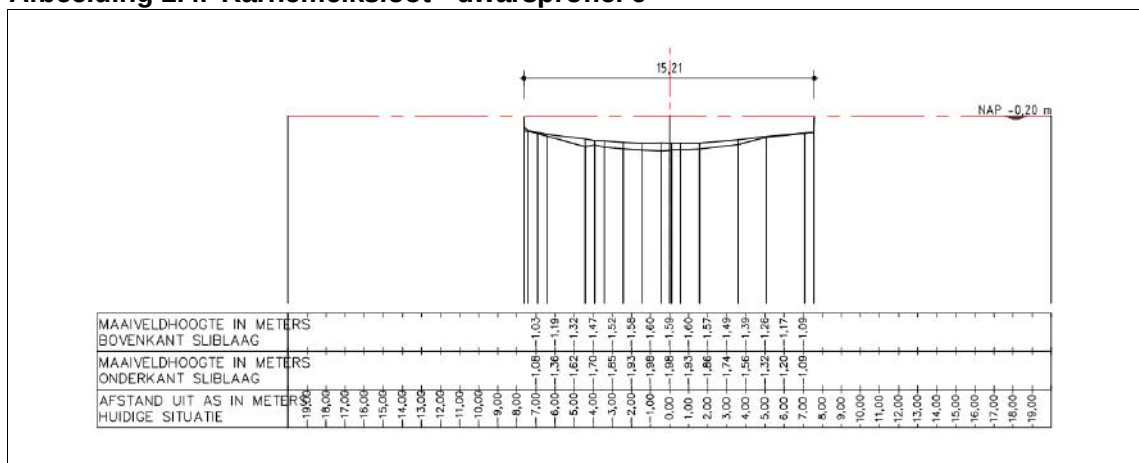
Abbeelding 2.2. 's-Gravelandse Vaart Noord - dwarsprofiel 26



Afbeelding 2.3. 's-Gravelandse Vaart Noord - dwarsprofiel 1 - gemiddeld profiel



Afbeelding 2.4. Karnemelksloot - dwarsprofiel 6



Eventuele andere beperkingen staan in het uitgangspuntenrapport [ref. 1.].

2.1.2. Vaarroute fluisterrondvaartboot

In de werksessie is voor scenario 2 het varen van een fluisterrondvaartboot als optie benoemd. Een mogelijke route is vanaf het hoofdkantoor van Natuurmonumenten naar het informatiecentrum bij het Naardermeer, maar kan ook elk ander traject omvatten op de vaarwegen. In de beoordeling voor de fluisterrondvaartboot is alleen gekeken naar de Karnemelksloot, aangezien deze maatgevend is doordat deze het smalst en het ondiepst is.

2.2. Belastingen

Deze paragraaf beschouwt alleen de aandrijfmechanismen. De berekeningsmethoden staan in hoofdstuk 3 en de resulterende belastingen (golven en stroming) zijn bepaald in hoofdstuk 4.

2.2.1. Waterstanden

Als uitgangspunt is het streefpeil van NAP - 0,20 m gebruikt. Deze wordt strikt gehandhaafd in de 's-Gravelandse Vaart Midden. De afwijking is slechts enkele centimeters. Dit is ook voor de andere twee watergangen aangehouden.

2.2.2. Wind

De belasting door de wind treedt in de huidige situatie ook op en zal in de toekomstige situatie samen met de belasting van de boten op kunnen treden. Maatgevende windrichtingen zijn Noord, Zuid, Noordoost en Zuidwest. De uurgemiddelde windsnelheid op 10 m hoogte (U_{10}) is voor verschillende herhalings tijden opgenomen in onderstaande tabel. Deze zijn afkomstig van het weerstation De Bilt [ref. 3.].

Tabel 2.2. Extreme windsnelheden (m/s)

windrichting		herhalings tijd [jaren]				
[° N]		1	10	100	1.000	10.000
noord	omni-directioneel	15,1	19,0	22,9	27,0	31,4
	345 - 15	8,6	10,9	13,1	15,2	17,3
	15 - 45	10,7	10,7	13,0	16,2	21,1
oost	45 - 75	8,8	11,2	13,6	16,4	19,5
	75 - 105	8,9	10,8	12,7	14,9	17,5
	105 - 135	8,5	11,5	14,8	18,6	23,1
zuid	135 - 165	8,1	10,4	12,5	14,7	17,1
	165 - 195	10,0	12,7	15,4	18,3	21,5
	195 - 225	12,4	15,4	18,4	21,4	24,7
west	225 - 255	13,9	18,8	22,9	27,0	31,4
	255 - 285	13,0	16,7	19,8	23,0	26,6
	285 - 315	13,1	13,1	15,7	18,9	23,4
	315 - 345	9,5	13,0	16,7	20,5	24,7

In de dagelijkse omstandigheden is de windkracht laag en zijn de golfhoogtes enkele centimeters. De 'eens per jaar storm' heeft een windkracht van 5 tot 6 Beaufort, overeenkomend met 14 m/s. Dit is de maximale windsnelheid waarbij nog recreatievaart plaatsvindt (windgolven en scheepsgolven). Uitgangspunt is dat er geen recreatievaart meer is bij hogere windsnelheden.

Als maximale windsnelheid voor de stabiliteit van de oevers is de 1/100 jaar condities (alleen windgolven) aangehouden.

2.2.3. Boten

Voor de type boten die verwacht worden, is uitgegaan van de scenario's die zijn geformuleerd in de werksessie, zie tabel 2.3 en 2.4.

Tabel 2.3. Scenario's per vaart

	scenario 1	scenario 2	scenario 3
Karnemelksloot	roeiboten en kano's (400)	roeiboten en kano's (400) + fluisterrondvaartboot (ca. 50)	
's-Gravelandse Vaart Noord	roeiboten en kano's (154)	roeiboten en kano's (154) + fluisterboten (ca. 150)	roeiboten en kano's (154) + fluisterboten + kleine sloepen (1.513)

	scenario 1	scenario 2	scenario 3
's-Gravelandse Vaart Midden	roeiboten en kano's (206)	roeiboten en kano's (206) + fluisterboten (ca 200)	roeiboten en kano's (206) + fluisterboten + kleine sloepen (2.018)

De maximale vaarsnelheid is 6 km/uur (1,67 m/s), zoals geformuleerd in de uitgangspunten met betrekking tot het aantal vaarbewegingen. De maximale diepgang is 0,60 m.

Als waarde voor de blokcoëfficiënt wordt 1 aangehouden. Deze coëfficiënt geeft de waarde aan waarmee het dwarsprofiel van het schip gecorrigeerd wordt. De schepen worden nu geschematiseerd als een rechthoek, dit is een conservatieve aanname.

Aangenomen is dat de onderkant van de schroef gelijk ligt aan de onderkant van de boot. De onderkant van de schroef zit op 0,60 m onder het waterpeil. Als de schroef hoger ligt, dan neemt de belasting op de bodem af.

Voor fluisterboten worden een diepte van 0,6 m en een breedte van 2,1 m aangehouden. Voor fluisterrondvaartboten wordt een diepte van 0,6 m en een breedte van 2,65 m aangehouden.

Voor de belastingen door de scheepsschroef wordt uitgegaan van I) een fluistermotor van 2,5 kW en 4,0 kW, II) sloepen met een 20 pk en 40 pk motor (14,7 en 29,4 kW) en III) voor de fluisterrondvaartboot 10 kW en 40 kW. Alle schroeven hebben een diameter van 0,30 m en de onderzijde van de schroef is gelijk aan de onderzijde van de kiel.

Tabel 2.4. Uitgangspunten type boten

	breedte	diepgang	vermogen
sloepen	2,10 m	0,6 m	14,7 en 29,4 kW
sloepen met beperkte diepgang	2,10 m	0,45 m	14,7 en 29,4 kW
rubberboten	-	0,6 m	4 kW
fluisterboten	2,10 m	0,6 m	2,5 en 4 kW
fluisterrondvaartboot	2,65 m	0,6 m	10 en 40 kW
roeiboten en kano's	-	-	-

Rubberboten

Op dit moment varen er al rubberboten met buitenboordmotoren door de vaarten, met name in de 's-Gravelandse Vaart Midden. Voor de buitenboordmotoren van deze rubberboten is voor de belasting van de schroefstraal hetzelfde aangehouden als voor de sloepen. De diepgang van deze rubberboten is beperkt en daarmee de retourstroming. Het vermogen van de buitenboordmotoren is waarschijnlijk lager dan het vermogen van de sloepen, echter doordat de rubberboten onrustiger varen kan het effect gelijk gesteld worden. De golven die de rubberboten veroorzaken, ontstaan op een andere wijze als bij de sloepen en zijn niet op eenzelfde wijze uit te rekenen. Op basis van expert judgement kan gesteld worden dat de rubberboten golven van 0,2 m tot 0,3 m creëren.

2.2.4. Stroming

De stroming in de watergangen is beperkt. Alleen door doorspoeling vindt er stroming plaats. Deze stroming is niet meegenomen in deze notitie.

2.3. Bodemgesteldheid

De waterbodem bodem bestaat uit zand en lokaal en in ondiepere delen ook uit andere bodemtypen (vermoedelijk veen). Verder is er een sliblaag aanwezig. Voor de bodemgesteldheid is uitgegaan van de beschikbare gegevens van de 's-Gravelandse Vaart uit fase 1. Deze is tussen 2000 en 2005 tussen Zuidersluis en Noordersluis gebaggerd. De bodem bestaat uit zand. Dit komt overeen met het beeld dat is verkregen uit de sonderingen uit de omgeving. De sonderingen zijn opgevraagd via de centrale toegangspoort Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO-loket) van TNO. Uit het sondeerbeeld blijkt een uniforme grondopbouw, bestaande uit een veenlaag van circa 2,0 m tot circa NAP - 2,0 m met daaronder een draagkrachtig zandpakket. Het maaiveld ligt op circa NAP + 0,5 m. De bodem van de vaarten ligt op verschillende dieptes. Het diepste punt ligt bij sommige profielen ruimt onder de NAP - 2,0 m.

Er zijn geen gegevens bekend van de samenstelling van het slib. De dikte van het slibpakket is ook erg variabel op verschillende doorsneden kan dit ruim meer zijn dan 0,5 m.

2.4. Ecologie

De kritische stroomsnelheid aan de bodem voor waterplanten is 0,25 m/s. De stroomsnelheid waarbij het bodemmateriaal in suspensie komt, is afhankelijk van het materiaal. Slib is zo fijn dat dit bij lage stroomsnelheden opwervelt. Het type materiaal varieert en is alleen bekend van de 's-Gravelandse Vaart Midden.

In de huidige situatie treden stroomsnelheden op van 0,05 m/s tot 0,15 m/s. Dit is op basis van de verblijftijd. In de huidige situatie zijn geen problemen bekend.

Tabel 2.4. Stroomsnelheden waarbij materiaal in suspensie komt [ref. 2.]

grondsoort	maximaal toelaatbare stroomsnelheid [m/s]
zand	0,3
veen	0,5
zandige klei	0,4
slappe klei	0,6
redelijk vaste klei	0,8 (1,0 bij kortdurende belastingen)
vaste klei	1,2 (1,5 bij kortdurende belastingen)

Kritische grens voor waterplanten is een golfhoogte van 0,15 m in dagelijkse condities en 0,4 m incidenteel (niet meer dan 5.000 golven per jaar en niet in een aaneengesloten periode). Dit is gebaseerd op riet en mattenbies. Na aanplant door middel van wortelstokken kunnen de planten de volgende golven aan in de jaren na aanplant:

- jaar 1: elke mate van golfaanval ongewenst;
- jaar 2: golfhoogte tot 0,15 m voor zowel riet als mattenbies;
- jaar >2: 0,25 m dagelijks, 0,4 m incidenteel (niet meer dan 5.000 golven per jaar en niet in een aaneengesloten periode).

Dit geldt voor riet. Mattenbies kan ook na twee jaar geen golfhoogte van meer dan 0,15 m aan. Over dit laatste valt echter te discussiëren. Door haar cilindervormige, grotendeels bladloze, niet verhoutende en daardoor buigzaam blijvende stengels zou mattenbies juist beter bestand moeten zijn tegen golven dan riet. In de successie gaat de mattenbies-associatie ook vooraf aan de riet-associatie, wat ook impliceert dat ze een grotere dynamiek aankan en een grotere waterdiepte.

Onverdedigde oevers zullen zwaarder belast worden in de toekomstige situatie wanneer recreatievaart wordt toegestaan. De zone die de minste weerstand kan bieden, maar die het zwaarst wordt aangevallen, ligt rond en onder de waterlijn. Dit is een drassige zone, waar gras niet groeit en de grond verweekt en sterkte verliest. De huidige taluds dienen versterkt te worden voor de toekomstige situatie.

2.5. Optimalisaties

Er is uitgegaan van vaarbewegingen in twee richtingen aangezien alleen inhalen voor een grotere belasting zorgt dan een enkel schip. De volgende vaartuigen zijn beoordeeld:

1. ongemotoriseerd: alleen kano's en roeiboten;
2. fluisterboten: fluisterboten met een maximale diepgang van 0,6 m en beperkt vermogen (2,5 kW tot 4 kW);
3. sloepen: sloepen met een maximale diepgang van 0,6 m en variabel vermogen (20 tot 40 pk (14,7 tot 29,4 kW));
4. sloepen met beperkte diepgang: sloepen met een maximale diepgang van 0,45 m en variabel vermogen (20 tot 40 pk (14,7 tot 29,4 kW));
5. fluisterrondvaartboot: fluisterrondvaartboot met een maximale diepgang van 0,6 m en een vermogen van meer dan 10 kW.

Er is gekeken naar:

- varen in de as van het kanaal (kanaalvorming) en excentrisch varen;
- inhalen, waarbij geen onderscheid is gemaakt tussen overal inhalen en inhalen bij passeervakken (dat het schip dat ingehaald wordt stilligt) en een inhaalverbod (filevaren).

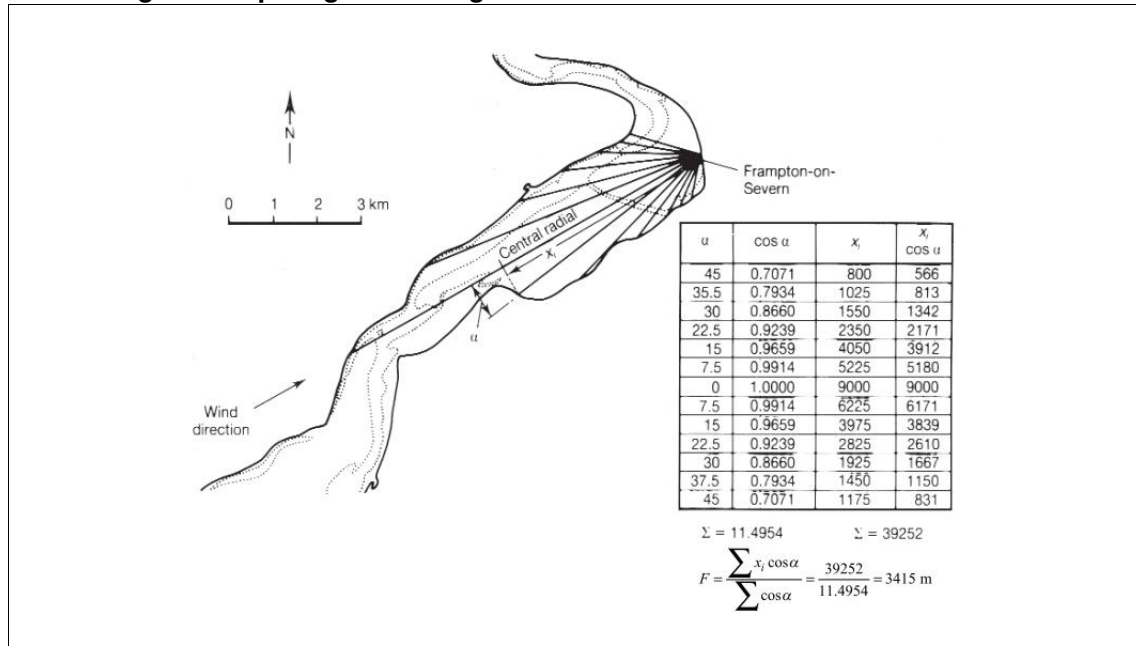
3. METHODEN

De belastingen bestaan uit golven en stroming. Golven zorgen door de verandering van de waterspiegel voor belasting rond de waterlijn. Planten kunnen beschadigd raken en de oever kan eroderen. Daarnaast veroorzaken golven ook stroming bij de bodem. Stroming bij de bodem wordt ook veroorzaakt door de retourstroming en de schroefstraalstroming. De stroming kan vegetatie ontwortelen en/of beschadigen. Ook kan het bodemmateriaal opwervelen, waardoor het lichtklimaat verslechtert. Het materiaal dat weer neerdaalt kan op bladeren blijven liggen, waardoor planten geen licht meer ontvangen en niet meer kunnen groeien.

3.1. Windgolven

De golfhoogte en -periode zijn bepaald met de methode van Saville [ref. 4.]. Van invloed zijn de windsnelheid, de effectieve strijklengte en de waterdiepte. Daarbij is de ligging van de as van de vaart meegenomen. De beperkte breedte en waterdiepte van de vaarten beperken de ontwikkeling van de golven. Bij belasting door alleen windgolven is gerekend met 1/100 jaar condities. Bij de combinatie van windgolven en scheepsgolven is gerekend met een één keer per jaar storm voor wind.

Afbeelding 3.1. Bepaling van windgolven met Saville

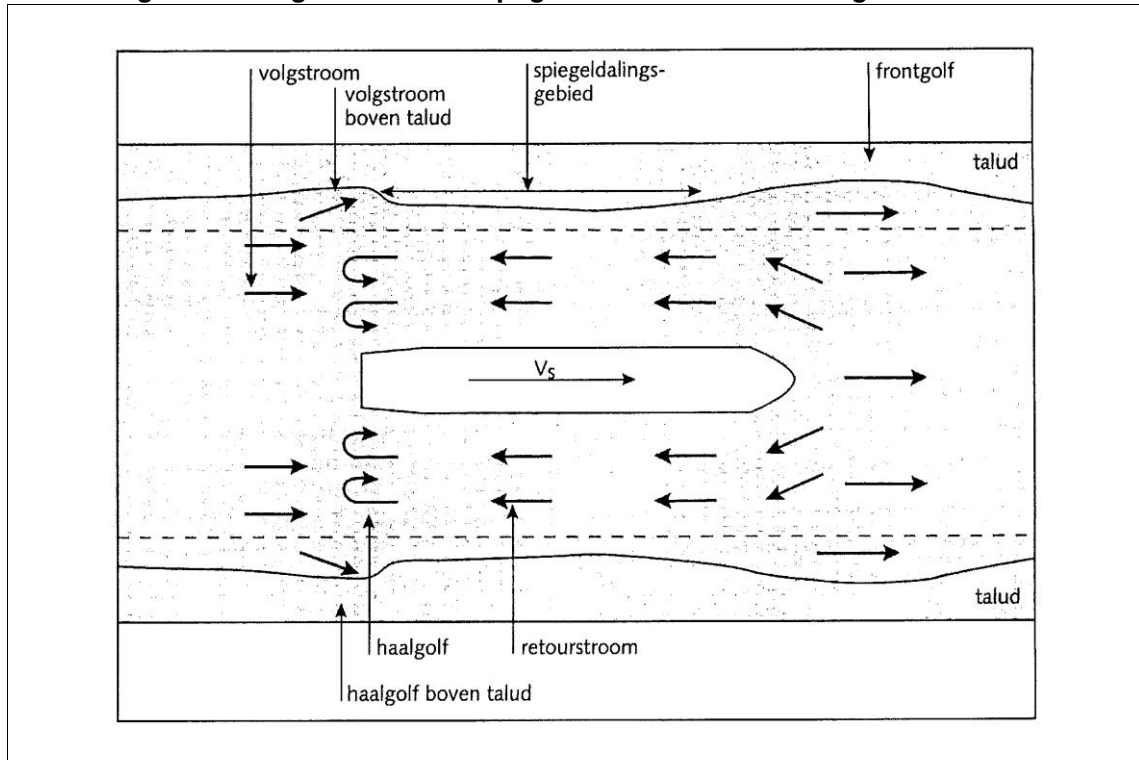


3.2. Scheepsgolven

Scheepsgolven zijn berekend met de methode die beschreven staat in [ref. 5.]. In de berekening worden de afmetingen en de vaarsnelheid meegenomen, het motorvermogen is geen parameter in deze berekening.

Het inhalen van schepen zorgt voor een hogere belasting dan een enkel schip. Elkaar passeren (tegemoetkomend) levert geen hogere belasting.

Afbeelding 3.2. Weergave van scheepsgolven en retourstroming



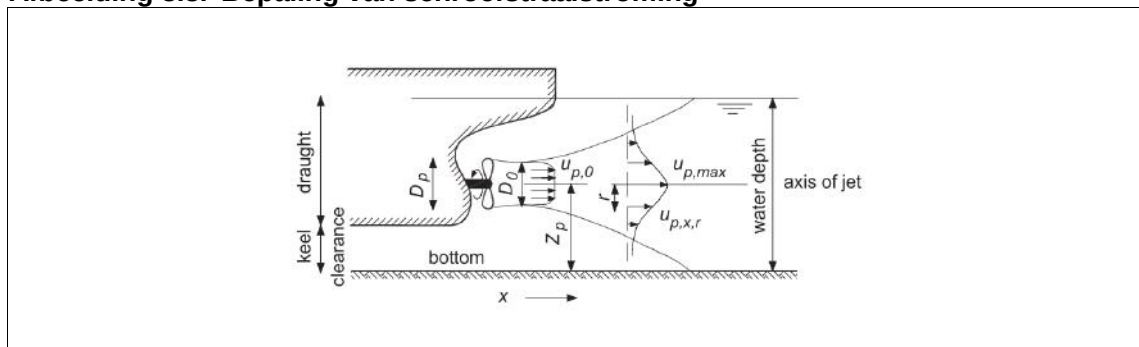
3.3. Retourstroming

Scheepsgolven zijn berekend met de methode die beschreven staat in [ref. 5.]. In de berekening worden de afmetingen en de vaarsnelheid meegenomen, het motorvermogen is geen parameter in deze berekening. Het inhalen van schepen zorgt voor een hogere belasting dan een enkel schepen. Elkaar passeren (tegemoetkomend) levert geen hogere belasting.

3.4. Schroefstraalstroming

De stroomsnelheid door schepsschroeven is berekend met formules beschreven in [ref. 4. en 5.]. Daarbij is gekeken naar een stilliggend schip en de maximale vaarsnelheid van 6 km/uur. Bij schroefstraalstroming zijn van belang: het vermogen van de motor, de afmetingen van de schroef en de afstand tussen de schroef en de bodem (diepgang en waterdiepte).

Afbeelding 3.3. Bepaling van schroefstraalstroming



4. BEREKENINGEN

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van de berekeningen voor de drie Vaarten met de uitgangspunten in hoofdstuk 2 en de methoden welke zijn beschreven in hoofdstuk 3.

Er zijn geen berekeningen uitgevoerd voor het eerste scenario, waarbij alleen kano's en roeiboten zijn opgenomen. De invloed van de peddels van roeiboten en kano's is niet beoordeeld. Aangenomen is dat de afmetingen en snelheden van kano's en roeiboten dusdanig zijn dat zij geen significante golven en stroming veroorzaken in alle drie de Vaarten.

4.1. 's-Gravelandse Vaart Midden

Windgolven

De berekening van de golfhoogte en -periode staan uitgewerkt in bijlage II. De windgolven in dagelijkse omstandigheden zijn nog kleiner.

Tabel 4.1. Windgolven voor herhalingstijden 1/1 jaar en 1/100

symbool	parameter	1/1 jaar (6 Bft)	1/100 jaar (uit 180°)	eenheid
U_{10}	windsnelheid	14	15,4	m/s
g	gravitatieversnelling	9,81	9,81	m/s ²
F	effectieve strijklengte	410	410	m
H_s	significante golfhoogte	0,2	0,2	m
T_s	significante golfperiode	1,8	1,8	m

Scheepsgolven

De scheepsgolven die fluisterboten met een vaarsnelheid van 6 km veroorzaken in het minimale profiel 8127 is maximaal 0,2 m wanneer zij elkaar passeren. Ook bij sloepen ligt de maximale golfhoogte rond de 0,2 m.

Retourstroming

De retourstroming die fluisterboten met een vaarsnelheid van 6 km veroorzaken in het minimale profiel 8127 is circa 0,3 m/s wanneer zij in de as varen. Wanneer ze excentrisch varen neemt de stroming toe tot rond de 0,4 m/s. Wanneer zij elkaar passeren ligt de stroomsnelheid tussen de 0,5 m/s en de 0,7 m/s.

Voor sloepen met een beperkte diepgang zijn de stroomsnelheden vergelijkbaar voor het varen in de as en excentrisch. Bij inhalen is deze nog wel 0,4 m/s tot 0,5 m/s.

Tabel 4.2. Retourstroming bij opgegeven bootafmetingen

breedte en diepte boot	in as varen	excentrisch varen	passeren
2,1 bij 0,6 m	0,3	0,4	0,5 - 0,7
2,1 bij 0,45 m	0,3	0,4	0,4 - 0,5

Bij retourstroming gaat het om de afmetingen van de boot, bovenstaande waarden gelden dus ook voor sloepen van dezelfde afmetingen.

Schroefstraalstroming bij fluisterboot (scenario 2)

Een fluisterboot met 2,5 kW vermogen en een schroefdiameter van 0,3 m of kleiner zorgt voor een stroomsnelheid aan de bodem van 0,25 m/s of minder bij wegvaren en bij maximale vaarsnelheid.

Bij een vermogen van 4,0 kW is de stroomsnelheid aan de bodem bij wegvaren iets meer dan 0,25 m/s en bij maximale vaarsnelheid 0,25 m/s of minder.

Tabel 4.3. Schroefstraalstroming bij fluisterboten

vermogen	bij wegvaren	bij maximale snelheid
2,5 kW	< 0,25	< 0,2
4,0 kW	0,25 - 0,3	< 0,25

Schroefstraalstroming bij sloepen en sloepen met beperkte diepgang (scenario 3)

De vermogens van de motoren van sloepen die bekeken zijn, zijn te groot. De stroomsnelheden aan de bodem zijn 0,4 m/s tot 0,8 m/s bij respectievelijk maximale vaarsnelheid en bij wegvaren. De belasting voor de bodem is daarmee te groot en planten kunnen niet wortelen en slib wervelt op.

4.2. 's-Gravelandse Vaart Noord

Windgolven

De berekening van de golfhoogte en -periode staan uitgewerkt in bijlage III. De windgolven in dagelijkse omstandigheden zijn enkele centimeters hoog.

Tabel 4.4. Windgolven voor herhalingstijden 1/1 jaar en 1/100 jaar

symbool	parameter	1/1 jaar (6 Bft)	1/100 jaar (uit 330°)	eenheid
U_{10}	windsnelheid	14	16,7	m/s
g	gravitatieversnelling	9,81	9,81	m/s ²
F	effectieve strijklengte	155	155	m
H_s	significante golfhoogte	0,1	0,2	m
T_s	significante golfperiode	1,4	1,5	m

Scheepsgolven

De scheepsgolven die fluisterboten met een vaarsnelheid van 6 km veroorzaken in het minimale profiel dwarsdoorsnede 26 is maximaal 0,2 m wanneer zij elkaar passeren. Ook bij grotere sloepen ligt de maximale golfhoogte rond de 0,2 m.

Bij een gemiddeld profiel (profiel 1) zijn de golven maximaal 0,1 m hoog bij fluisterboten.

Retourstroming

De retourstroming die fluisterboten met een vaarsnelheid van 6 km veroorzaken in het minimale profiel dwarsprofiel 26 is circa 0,3 m/s wanneer zij in de as varen en bij excentrisch varen. Wanneer zij elkaar passeren ligt de stroomsnelheid tussen de 0,5 m/s en de 0,7 m/s.

Voor sloepen met een beperkte diepgang neemt de stroomsnelheid bij varen in de as en bij excentrisch varen af tot 0,2 m/s en bij inhalen is deze nog wel 0,5 m/s tot 0,6 m/s.

Tabel 4.5. Retourstroming bij opgegeven bootafmetingen

breedte en diepte boot	in as varen	excentrisch varen	passeren
2,1 bij 0,6 m	0,3	0,3	0,5 - 0,7
2,1 bij 0,45 m	0,2	0,2	0,5 - 0,6

Bij retourstroming gaat het om de afmetingen van de boot, bovenstaande waarden gelden dus ook voor sloepen van dezelfde afmetingen.

Bij een gemiddeld profiel (profiel 1) is de retourstroming die fluisterboten met een vaarsnelheid van 6 km veroorzaken 0,2 m/s bij varen in de as en excentrisch. Bij passerende schepen is de stroomsnelheid tussen de 0,5 m/s en 0,6 m/s.

Voor sloepen met een beperkte diepgang neemt de stroomsnelheid bij varen in de as af tot 0,1 m/s en bij inhalen is deze nog wel 0,3 m/s tot 0,4 m/s.

Tabel 4.6. Retourstroming bij gemiddeld dwarsprofiel (profiel 1) bij opgegeven bootafmetingen

breedte en diepte boot	in as varen	excentrisch varen	passeren
2,1 bij 0,6 m	0,2	0,2	0,5 - 0,6
2,1 bij 0,45 m	0,1	0,2	0,3 - 0,4

Schroefstraalstroming bij fluisterboot (scenario 2)

Een fluisterboot met 2,5 kW vermogen en een schroefdiameter van 0,3 m of kleiner zorgt voor een stroomsnelheid aan de bodem van 0,25 m/s of minder bij wegvaren en bij maximale vaarsnelheid.

Bij een vermogen van 4,0 kW is de stroomsnelheid aan de bodem bij wegvaren iets meer dan 0,25 m/s en bij maximale vaarsnelheid 0,25 m/s of minder.

Tabel 4.7. Schroefstraalstroming bij fluisterboot (0,6 m diepgang)

vermogen	bij wegvaren	bij maximale snelheid
2,5 kW	< 0,25	< 0,2
4,0 kW	0,25 - 0,3	< 0,25

Schroefstraalstroming bij sloepen en sloepen met beperkte diepgang (scenario 3)

De vermogens van de motoren van sloepen die bekeken zijn, zijn te groot. De stroomsnelheden aan de bodem zijn 0,4 m/s tot 0,7 m/s bij respectievelijk maximale vaarsnelheid en bij wegvaren. De belasting voor de bodem is daarmee te groot en planten kunnen niet wortelen en slib wervelt op.

4.3. Karnemelksloot

Windgolven

De berekening van de golfhoogte en -periode staan uitgewerkt in bijlage IV. De windgolven in dagelijkse omstandigheden zijn nog kleiner.

Tabel 4.8. Windgolven voor herhalingsjaren 1/1 jaar en 1/100 jaar

symbool	parameter	1/1 jaar (6 Bft)	1/100 jaar (uit 45°)	eenheid
U_{10}	windsnelheid	14	22,9	m/s
g	gravitatieversnelling	9,81	9,81	m/s ²
F	effectieve strijklengte	135	70	m
H_s	significante golfhoogte	0,1	0,2	m
T_s	significante golfperiode	1,3	1,4	m

Scheepsgolven

De scheepsgolven die de fluisterrondvaartboot met een vaarsnelheid van 6 km veroorzaken in het minimale profiel, dwarsdoorsnede 6, is maximaal 0,2 m wanneer zij elkaar passeren.

Retourstroming

De retourstroming die de fluisterrondvaartboot met een vaarsnelheid van 6 km veroorzaakt in het minimale dwarsprofiel 6 is circa 0,3 m/s wanneer zij in de as varen en bij excentrisch varen. Wanneer er meerdere fluisterrondvaartboten worden ingezet en zij elkaar passeren, ligt de stroomsnelheid tussen de 0,5 m/s en de 0,7 m/s.

Wanneer fluisterboten door ditzelfde profiel varen met een vaarsnelheid van 6 km veroorzaken zij een retourstroming van 0,2 m/s wanneer zij in de as varen en iets meer dan 0,25 m/s bij excentrisch varen. Wanneer zij elkaar passeren ligt de stroomsnelheid tussen de 0,5 m/s en de 0,6 m/s.

Bij een kleinere diepgang van de fluisterboot (0,45 m) neemt de stroomsnelheid bij varen in de as en bij excentrisch varen af tot onder de 0,15 m/s en bij inhalen is deze nog wel 0,3 m/s tot 0,4 m/s.

Tabel 4.9. Retourstroming bij opgegeven bootafmetingen

breedte en diepte boot	in as varen	excentrisch varen	passeren
2,65 bij 0,6 m	0,3	0,3	0,5 - 0,7
2,1 bij 0,6 m	0,2	0,25	0,5 - 0,6
2,1 bij 0,45 m	0,1	0,15	0,3 - 0,4

Noordelijker in de Karnemelksloot ligt een profiel dat smaller is dan het profiel dat hier gebruikt is. Door het kleinere doorstroomoppervlak neemt de retourstroming door fluisterrondvaartboten toe tot boven de 0,25 m/s. Dit is ook het geval bij boten met een beperkte diepgang.

Bij retourstroming gaat het om de afmetingen van de boot, bovenstaande waarden gelden dus ook voor sloepen van dezelfde afmetingen.

Schroefstraalstroming bij fluisterrondvaartboot

Een fluisterrondvaartboot wordt zeer waarschijnlijk uitgerust met vermogen meer dan 10 kW. Dit resulteert in een stroomsnelheid aan de bodem van ruim meer dan 0,25 m/s bij wegvaren en bij maximale vaarsnelheid.

Alleen een fluisterrondvaartboot met 2,5 kW vermogen en een schroef van 0,20 m geeft een stroomsnelheid aan de bodem bij maximale vaarsnelheid van 0,25 m/s.

Tabel 4.10. Schroefstraalstroming bij fluisterrondvaartboot (0,6 m diepgang)

vermogen	bij wegvaren	bij maximale snelheid
10 kW	0,25 - 0,5	0,25 - 0,4
40 kW	< 0,85	< 0,75
2,5 kW	0,3	0,25

5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

De conclusies zijn gebaseerd op de toets aan de KRW normeringen uit de stroomgebieds-plannen en het KRW uitgangspunt van 'stand-still'.

's-Gravelandse Vaart Midden

Er worden negatieve effecten verwacht bij het toelaten van fluisterboten, sloepen en sloepen met een beperkte diepgang (scenario 2 en 3) op basis van de scheepsgolven, retourstroming en schroefstraalstroming. Mitigerende en compenserende maatregelen zijn nodig.

Als beperking wordt aangegeven dat de boten alleen in de as mogen varen en er een inhaalverbod wordt ingesteld. Passeren kan dan bij aangegeven passeervakken.

De belasting door de schroefstraal bij wegvaren door fluisterboten en kleine sloepen vindt altijd op dezelfde plek plaats (bij de afmeerlocaties) en wordt daarmee beperkt geacht.

Tabel 5.1. 's-Gravelandse Vaart Midden

	windgolven [m]	scheepsgolven [m]	retourstroming (as; excentrisch, inhalen)	schroefstralen (2,5 kW)
scenario 1	0,2 (0,2)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
scenario 2	0,2 (0,2)	0,2	0,3; 0,4; 0,5 - 0,7	< 0,25 (*<0,3)
scenario 3	0,2 (0,2)	0,2	0,3; 0,4; 0,5 - 0,7	0,4 - 0,8

* Bij 4 kW vermogen van de motor.

's-Gravelandse Vaart Noord

Er worden negatieve effecten verwacht bij het toelaten van fluisterboten, sloepen en sloepen met een beperkte diepgang (scenario 2 en 3) op basis van de scheepsgolven, retourstroming en schroefstraalstroming. Mitigerende en compenserende maatregelen zijn nodig. Als beperking wordt aangegeven dat de boten alleen in de as mogen varen en een inhaalverbod wordt ingesteld. Passeren kan dan bij aangegeven passeervakken.

De belasting door de schroefstraal bij wegvaren door fluisterboten en kleine sloepen vindt altijd op dezelfde plek plaats (bij de afmeerlocaties) en wordt daarmee beperkt geacht.

Tabel 5.2. 's-Gravelandse Vaart Noord

	windgolven	scheepsgolven	retourstroming (as; excentrisch, inhalen)	schroefstralen (2,5 kW)
scenario 1	0,1 (0,2)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
scenario 2	0,1 (0,2)	0,2	0,3; 0,3; 0,5 - 0,7 *	< 0,25 (**<0,3)
scenario 3	0,1 (0,2)	0,2	0,3; 0,3; 0,5 - 0,7	0,4 - 0,7

* Een diepgang van 0,45 m (in plaats van 0,6 m) zou de stroming verlagen tot 0,2 m/s.

** Bij 4 kW vermogen van de motor.

Karnemelksloot

De effecten van de scheepsgolven van de fluisterrondvaartboot vallen mee vanwege de incidentele belasting buiten kritische seizoenen. De retourstroming en schroefstraalstroming overschrijden de grenswaarden echter significant.

Tabel 5.3. Karnemelksloot

	windgolven	scheepsgolven	retourstroming (as; excentrisch, inhalen)	schroefstralen
scenario 1	0,1 (0,2)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
scenario 2	0,1 (0,2)	0,2	0,3; 0,3; 0,5 - 0,7	0,4 - 0,8

5.1. Maatregelen

Als maatregelen wordt het volgende geadviseerd:

- inhaalverbod, om hogere retourstromingen te voorkomen;
- verplichting in de as te varen, om hogere retourstromingen te voorkomen;
- aanleggen van passeervakken, zodat in beide richtingen kan worden gevaren in de as;
- aan- en afmeerlocaties aanleggen en verplichten alleen daar af te meren, om hogere schroefstraalstroming te beperken tot enkele bekende locaties.

5.2. Mitigerende en compenserende maatregelen

Er zijn vanuit de analyse van de hydrodynamische belastingen geen mitigerende en compenserende maatregelen benoemd. Deze worden behandeld in de notitie 'Effecten op waterkwaliteit en ecologie'.

BIJLAGE I EXTREME WINDSNELHEDEN

Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
fax 0570 69 73 44
www.witteveenbos.nl

onderwerp extreme windsnelheden
project haalbaarheidsonderzoek vaarrecreatie
opdrachtgever provincie Noord-Holland
projectcode HLM477-56
referentie HLM477-56/smei/021
opgemaakt door ir. A.L. de Jongste
goedgekeurd door ir. T. Wilms
status definitief
datum opmaak 8 november 2013
bijlagen -

paraaf 

aan	Witteveen+Bos	Tom Wilms
kopie	Witteveen+Bos	Maarten Jansen

1. WINDANALYSE

Deze notitie beschrijft de extreme windsnelheden die gebruikt kunnen worden voor het bepalen van de belasting van de oevers door windgolven in het haalbaarheidsonderzoek vaarrecreatie.

Data

Voor het bepalen van de extreme windsnelheden is gebruik gemaakt van windmetingen bij weerstation De Bilt.¹ Het betreft uurgemiddelde metingen van de potentiële windsnelheid uit de periode 1980 - 2012. De potentiële windsnelheden (boven land) zijn niet getransformeerd naar open water windsnelheden, omdat de breedte van de te beschouwen waterlichamen gering is en de windsnelheden door de aanwezigheid van deze waterlichamen niet beïnvloed wordt.

Methode

Een extremewaardenanalyse is toegepast om op basis van de metingen een extreme windsnelheid per windrichting af te leiden. De extremewaardenanalyse bestaat uit de volgende stappen:

- het bepalen van extreme gebeurtenissen (stormen) door middel van een peak-over-threshold methode;
- het toekennen van de extreme gebeurtenissen aan de opgetreden windrichtingen;
- het afleiden van extreme waarden per windrichting door middel van het fitten van een Weibull verdeling. Hierbij is de threshold van de Weibull verdeling geoptimaliseerd.

¹ Bron: http://www.knmi.nl/klimatologie/onderzoeksgegevens/potentielle_wind/index.cgi?language=eng

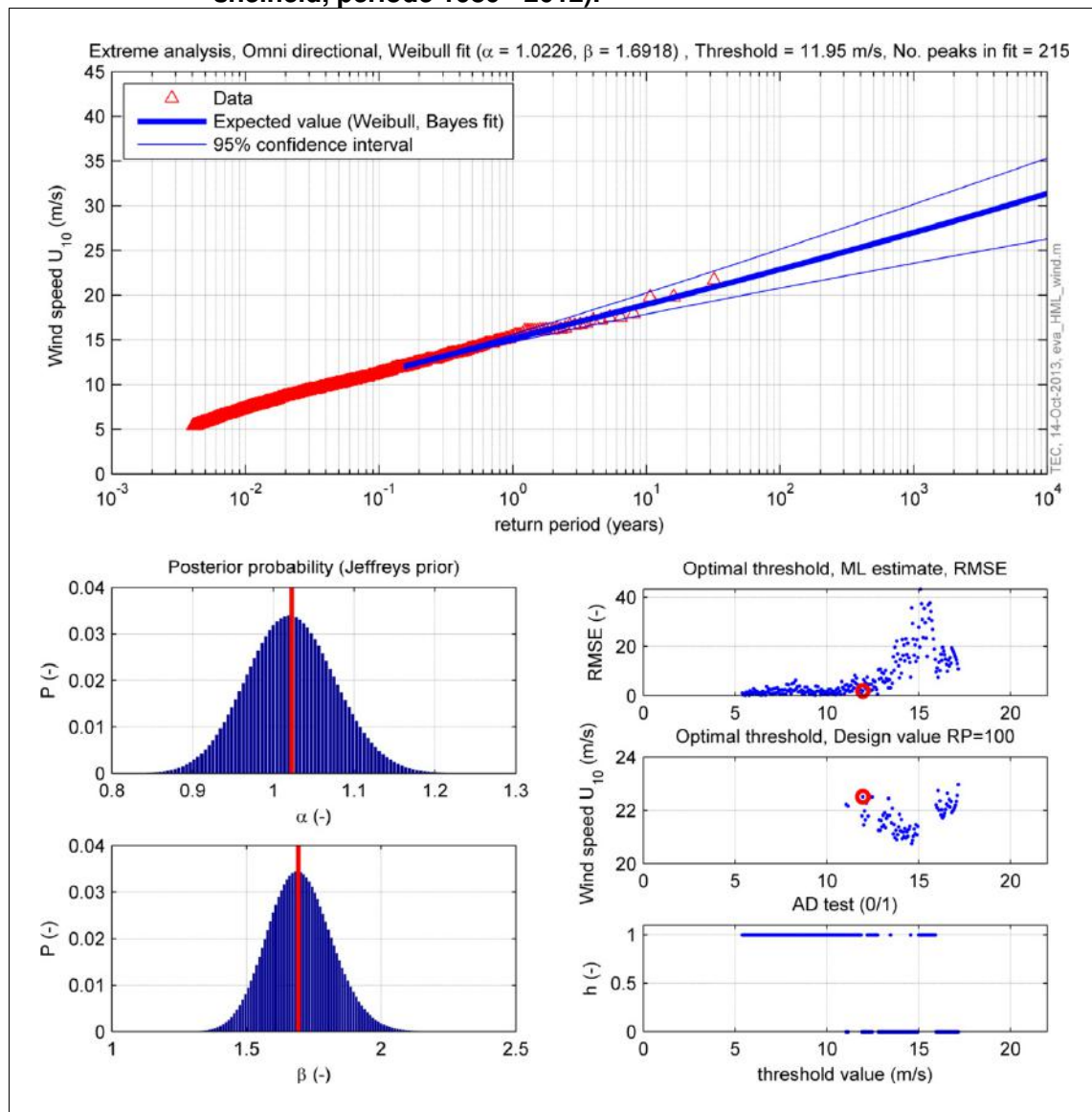
Resultaten

De uurgemiddelde potentiële windsnelheid op 10 m hoogte (U_{10}) bij De Bilt is voor verschillende herhalingstijden opgenomen in onderstaande tabel. Dit betreft verwachtingswaarden. De omni-directionele Weibull verdeling is weergegeven in afbeelding 1.1.

Tabel 1.1. Extreme windsnelheden (m/s)

windrichting [° N]		herhalingstijd [jaren]				
		1	10	100	1.000	10.000
	omni-directioneel	15,1	19,0	22,9	27,0	31,4
noord	345-15	8,6	10,9	13,1	15,2	17,3
	15-45	10,7	10,7	13,0	16,2	21,1
	45-75	8,8	11,2	13,6	16,4	19,5
oost	75-105	8,9	10,8	12,7	14,9	17,5
	105-135	8,5	11,5	14,8	18,6	23,1
	135-165	8,1	10,4	12,5	14,7	17,1
zuid	165-195	10,0	12,7	15,4	18,3	21,5
	195-225	12,4	15,4	18,4	21,4	24,7
	225-255	13,9	18,8	22,9	27,0	31,4
west	255-285	13,0	16,7	19,8	23,0	26,6
	285-315	13,1	13,1	15,7	18,9	23,4
	315-345	9,5	13,0	16,7	20,5	24,7

Afbeelding 1.1. Extreme windsnelheden bij De Bilt (uurgemiddelde potentiële windsnelheid, periode 1980 - 2012).



BIJLAGE II BEREKENINGEN 'S-GRAVELANDSE VAART MIDDEN

SAVILLE METHODE

formule / beschrijving

$$\frac{gH_s}{U_{10}^2} = 0.283 \tanh \left(0.0125 \left(\frac{gF}{U_{10}^2} \right)^{0.42} \right)$$

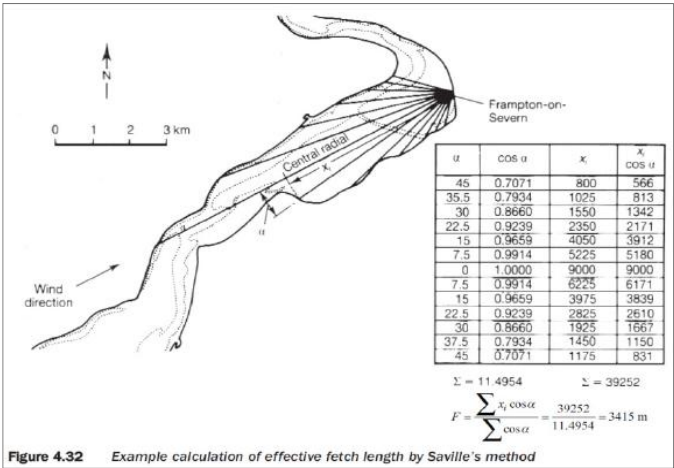
parameter	symbool	6 Bft 1/1jr waarde	ZW (240) 1/100jr waarde	Z (180) 1/100jr waarde	eenheid
windsnelheid	U10	14	22,9	15,4	m/s
gravitatieversnelling	g	9,81	9,81	9,81	m/s2
lengte vaart	x0	3920	380	3920	m
effectieve strijklengte	F	410	100	410	m
significante golfhoogte	Hs	0,21	0,21	0,24	m
	Ts	1,75	1,58	1,83	m

RM 4.78
RM 4.79

Saville methode:

$\alpha (^{\circ})$	$\cos(\alpha)$	xi (m)	xi * $\cos(\alpha)$
45	0,7074	11	8
37,5	0,7936	20	16
30	0,8662	30	26
22,5	0,9240	50	46
15	0,9660	100	97
7,5	0,9915	200	198
0	1,0000	3920	3920
-7,5	0,9915	200	198
-15	0,9660	100	97
-22,5	0,9240	50	46
-30	0,8662	30	26
-37,5	0,7936	20	16
-45	0,7074	11	8
$\Sigma \cos(\alpha)$	11,4969	$\Sigma xi*\cos(\alpha)$	4702
F	409		

voor definitie van afstanden xi, zie afbeelding



Bepaling van			primaire en secundaire scheepsgolven en retourstroming						
projectnaam:			Bureaustudie invloed recreatievaart oevers - fase 2						
projectcode:			Hlm477-56-13						
lokatie:			Wijdmeren ('s-Gravelandse Vaart Noord) - profiel 26						
datum:			07-11-2013 16:36						
Referenties									
referentie document:			Introduction to Bed, bank and shoreprotection G.J. Schiereck, 2001						
Data									
			1	2		2			
			roeiboten en kano's	fluisterboten		fluisterboten, 0,45 m diepgang			
parameter	symbool	eenheid		in as	excentrisch	passeren schepen	in as	excentrisch	passeren schepen
aantal schepen naast elkaar	-			1	1	2	1	1	2
breedte schip	B	m		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
diepgang schip	D	m		0,6	0,6	0,6	0,45	0,45	0,45
doorsnede schip	As	m2		1,3	1,3	2,5	0,9	0,9	1,9
helling (1:m)	cot(alpha)	-		2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
breedte vaart (bodem)	b	m		4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
waterniveau	wl	[m+NAP]		-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
bodemniveau	bl	[m+NAP]		-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8
diepte vaart	h	m		1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
doorsnede vaart	Ac	m2		14,43	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4
breedte vaart (waterniveau)	b wl	m		13,34	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3
relatieve doorsnede	As/Ac	-		0,087	0,087	0,175	0,065	0,065	0,131
factor voor werkelijke maximale vaarfactor_vs	-			0,8	0,8	0,9	0,73	0,73	0,9
afstand van vaart-as tot schip-as	y	m		0	3,5	3,5	0	3,5	3,5
afstand van oever tot zijkant schip	s	m		5,6	2,1	2,1	5,6	2,1	2,1
	VI/((gh)^0,5)	-		0,64	0,64	0,50	0,70	0,70	0,57
	z/h	-		0,045	0,045	0,085	0,028	0,028	0,089
	ur/((gh)^0,5)	-		0,08	0,08	0,16	0,055	0,055	0,14
TEMPORARY RESULTS									
slope	tan(alpha)	-		0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
gecorrigeerde waterdiepte	hcor	m		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
maximale vaarsnelheid	VI	m/s		2,1	2,1	1,6	2,3	2,3	1,9
vaarsnelheid	vs	m/s		1,67	1,67	1,47	1,66	1,66	1,67
vaarsnelheid	vs	km/u		6,0	6,0	5,3	6,0	6,0	6,0
waterstandsaling	z	m		0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
waterstandsaling bij excentrisch	zecc	m		0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
maximale hekgolf (primair)	zmax	m		0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,2
Froude number	Fr	-		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
golfhoogte secundair	H	m		0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1
golfperiode secundair (bij Fr<0,75)	T	s		0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9
retourstroom	ur	m/s		0,3	0,3	0,5	0,2	0,2	0,5
retourstroom bij excentrisch van ur ecc		m/s		0,3	0,3	0,7	0,2	0,2	0,6

Bepaling van	Schroefstraalstroming
--------------	-----------------------

projectnaam:	Bureaustudie invloed recreatievaart oevers - fase 2
projectcode:	Hlm477-56-13
lokatie:	Wijdemeren ('s-Gravelandse Vaart Midden)
datum:	07-11-2013 16:31

References

referentie document: CIRIA, CUR, CETMEF (2007).
The Rock Manual. The use of rock in hydraulic engineering
(2nd edition). C683, CIRIA, London

Formules

$$u_{p,0} = 1.15 \left(P / \rho_w D_0^2 \right)^{1/3} \quad (4.187)$$

Velocity along jet axis (see Equation 4.188):

$$u_{p, \text{axis}}(x) = a u_{p, 0}(D_0/x)^m \quad (4.188)$$

Velocity distribution (see Equation 4.189):

$$u_p(x, r) = u_{p, \text{axis}}(x) \cdot \exp\left[-br^2/x^2\right] \quad (4.189)$$

Maximum bed velocity along horizontal bed (see Equation 4.190):

$$u_{p,maxbed} = c u_{p,0} (D_0/z_p)^n \quad (4.190)$$

Afbeeldingen en grafieken

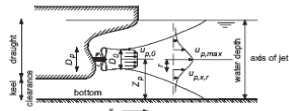


Figure 4.86 *Water movements due to a main propeller*

Data

scenario		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36		37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71		72		73		74		75		76		77		78		79		80		81		82		83		84		85		86		87		88		89		90		91		92		93		94		95		96		97		98		99		100		101		102		103		104		105		106		107		108		109		110		111		112		113		114		115		116		117		118		119		120		121		122		123		124		125		126		127		128		129		130		131		132		133		134		135		136		137		138		139		140		141		142		143		144		145		146		147		148		149		150		151		152		153		154		155		156		157		158		159		160		161		162		163		164		165		166		167		168		169		170		171		172		173		174		175		176		177		178		179		180		181		182		183		184		185		186		187		188		189		190		191		192		193		194		195		196		197		198		199		200		201		202		203		204		205		206		207		208		209		210		211		212		213		214		215		216		217		218		219		220		221		222		223		224		225		226		227		228		229		230		231		232		233		234		235		236		237		238		239		240		241		242		243		244		245		246		247		248		249		250		251		252		253		254		255		256		257		258		259		260		261		262		263		264		265		266		267		268		269		270		271		272		273		274		275		276		277		278		279		280		281		282		283		284		285		286		287		288		289		290		291		292		293		294		295		296		297		298		299		300		301		302		303		304		305		306		307		308		309		310		311		312		313		314		315		316		317		318		319		320		321		322		323		324		325		326		327		328		329		330		331		332		333		334		335		336		337		338		339		340		341		342		343		344		345		346		347		348		349		350		351		352		353		354		355		356		357		358		359		360		361		362		363		364		365		366		367		368		369		370		371		372		373		374		375		376		377		378		379		380		381		382		383		384		385		386		387		388		389		390		391		392		393		394		395		396		397		398		399		400		401		402		403		404		405		406		407		408		409		410		411		412		413		414		415		416		417		418		419		420		421		422		423		424		425		426		427		428		429		430		431		432		433		434		435		436		437		438		439		440		441		442		443		444		445		446		447		448		449		450		451		452		453		454		455		456		457		458		459		460		461		462		463		464		465		466		467		468		469		470		471		472		473		474		475		476		477		478		479		480		481		482		483		484		485		486		487		488		489		490		491		492		493		494		495		496		497		498		499		500		501		502		503		504		505		506		507		508		509		510		511		512		513		514		515		516		517		518		519		520		521		522		523		524		525		526		527		528		529		530		531		532		533		534		535		536		537		538		539		540		541		542		543		544		545		546		547		548		549		550		551		552		553		554		555		556		557		558		559		560		561		562		563		564		565		566		567		568		569		570		571		572		573		574		575		576		577		578		579		580		581		582		583		584		585		586		587		588		589		590		591		592		593		594		595		596		597		598		599		600		601		602		603		604		605		606		607		608		609		610		611		612		613		614		615		616		617		618		619		620		621		622		623		624		625		626		627		628		629		630		631		632		633		634		635		636		637		638		639		640		641		642		643		644		645		646		647		648		649		650		651		652		653		654		655		656		657		658		659		660		661		662		663		664		665		666		667		668		669		670		671		672		673		674		675		676		677		678		679		680		681		682		683		684		685		686		687		688		689		690		691		692		693		694		695		696		697		698		699		700		701		702		703		704		705		706		707		708		709		710		711		712		713		714		715		716		717		718		719		720		721		722		723		724		725		726		727		728		729		730		731		732		733		734		735		736		737		738		739		740		741		742		743		744		745		746		747		748		749		750		751		752		753		754		755		756		757		758		759		760		761		762		763		764		765		766		767		768		769		770		771		772		773		774		775		776		777		778		779		780		781		782		783		784		785		786		787		788		789		790		791		792		793		794		795		796		797		798		799		800		801		802		803		804		805		806		807		808		809		810		811		812		813		814		815		816		817		818		819		820		821		822		823		824		825		826		827		828		829		830		831		832		833		834		835		836		837		838		839		840		841		842		843		844		845		846		847		848		849		850		851		852		853		854		855		856		857		858		859		860		861		862		863		864		865		866		867		868		869		870		871		872		873		874		875		876		877		878		879		880		881		882		883		884		885		886		887		888		889		890		891		892		893		894		895		896		897		898		899		900		901		902		903		904		905		906		907		908		909		910		911		912		913		914		915		916		917		918		919		920		921		922		923		924		925		926		927		928		929		930		931		932		933		934		935		936		937		938		939		940		941		942		943		944		945		946		947		948		949		950		951		952		953		954		955		956		957		958		959		960		961		962		963		964		965		966		967		968		969		970		971		972		973		974		975		976		977		978		979		980		981		982		983		984		985		986		987		988		989		990		991		992		993		994		995		996		997		998		999		1000		1001		1002		1003		1004		1005		1006		1007		1008		1009		1010		1011		1012		1013		1014		1015		1016		1017		1018		1019		1020		1021		1022		1023		1024		1025		1026		1027		1028		1029		1030		1031		1032		1033		1034		1035		1036		1037		1038		1039		1040		1041		1042		1043		1044		1045		1046		1047		1048		1049		1050		1051		1052		1053		1054		1055		1056		1057		1058		1059		1060		1061		1062		1063		1064		1065		1066		1067		1068		1069		1070		1071		1072		1073		1074		1075		1076		1077		1078		1079		1080		1081		1082		1083		1084		1085		1086		1087		1088		1089		1090		1091		1092		1093		1094		1095		1096		1097		1098		1099		1100		1101		1102		1103		1104		1105		1106		1107		1108		1109		1110		1111		1112		1113		1114		1115		1116		1117		1118		1119		1120		1121		1122		1123	
----------	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--

BIJLAGE III BEREKENINGEN 'S-GRAVELANDSE VAART NOORD

SAVILLE METHODE

formule / beschrijving

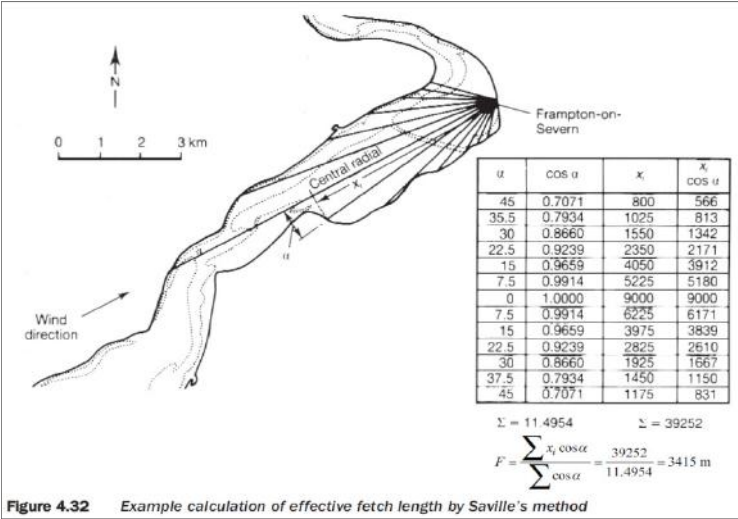
$$\frac{gH_s}{U_{10}^2} = 0.283 \tanh \left(0.0125 \left(\frac{gF}{U_{10}^2} \right)^{0.42} \right)$$

parameter	symbool	6 Bft 1/1jr waarde	NNW (330) 1/100jr waarde	eenheid
windsnelheid	U10	14	16,7	m/s
gravitatieversnelling	g	9,81	9,81	m/s2
lengte vaart	x0	1430	1430	m
effectieve strijklengte	F	155	155	m
significante golfhoogte	Hs	0,14	0,17	m
	Ts	1,38	1,50	m

RM 4.78
RM 4.79

Saville methode:	$\alpha (^{\circ})$	$\cos(\alpha)$	ξ_i (m)	$\xi_i * \cos(\alpha)$
	45	0,7074	14	10
breedte vaart	37,5	0,7936	16	13
20	30	0,8662	20	17
	22,5	0,9240	26	24
	15	0,9660	39	37
	7,5	0,9915	77	76
	0	1,0000	1430	1430
	-7,5	0,9915	77	76
	-15	0,9660	39	37
	-22,5	0,9240	26	24
	-30	0,8662	20	17
	-37,5	0,7936	16	13
	-45	0,7074	14	10
	$\Sigma \cos(\alpha)$	11,4969	$\Sigma \xi_i \cos(\alpha)$	1786
	F	155		

voor definitie van afstanden ξ_i , zie afbeelding



Bepaling van	primaire en secundaire scheepsgolven en retourstroming
projectnaam:	Bureaustudie invloed recreatievaart oevers - fase 2
projectcode:	Hlm477-56-13
lokatie:	Wijdmeren ('s-Gravelandse Vaart Noord) - profiel 26
datum:	07-11-2013 16:36

Referenties	
referentie document:	Introduction to Bed, bank and shoreprotection G.J. Schiereck, 2001

Data

			roeiboten en kano's	1	2	2	2	2	2
					fluisterboten		fluisterboten, 0,45 m diepgang		
parameter	symbool	eenheid		in as	excentrisch	passeren schepen	in as	excentrisch	passeren schepen
aantal schepen naast elkaar	-			1	1	2	1	1	2
breedte schip	B	m		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
diepgang schip	D	m		0,6	0,6	0,6	0,45	0,45	0,45
doorsnede schip	As	m2		1,3	1,3	2,5	0,9	0,9	1,9
helling (1:m)	cot(alpha)	-		2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
breedte vaart (bodem)	b	m		4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
waterniveau	wl	[m+NAP]		-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
bodemniveau	bl	[m+NAP]		-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8
diepte vaart	h	m		1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
doorsnede vaart	Ac	m2		14,43	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4
breedte vaart (waterniveau)	b wl	m		13,34	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3
relatieve doorsnede	As/Ac	-		0,087	0,087	0,175	0,065	0,065	0,131
factor voor werkelijke maximale vaa	factor_vs	-		0,8	0,8	0,9	0,73	0,73	0,9
afstand van vaart-as tot schip-as	y	m		0	3,5	3,5	0	3,5	3,5
afstand van oever tot zijkant schip	s	m		5,6	2,1	2,1	5,6	2,1	2,1
	VI/((gh)^0,5)	-		0,64	0,64	0,50	0,70	0,70	0,57
	z/h	-		0,045	0,045	0,085	0,028	0,028	0,089
	ur/((gh)^0,5)	-		0,08	0,08	0,16	0,055	0,055	0,14
TEMPORARY RESULTS									
slope	tan(alpha)	-		0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
gecorrigeerde waterdiepte	hcor	m		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
maximale vaarsnelheid	VI	m/s		2,1	2,1	1,6	2,3	2,3	1,9
vaarsnelheid	vs	m/s		1,67	1,67	1,47	1,66	1,66	1,67
vaarsnelheid	vs	km/u		6,0	6,0	5,3	6,0	6,0	6,0
waterstandsaling	z	m		0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
waterstandsaling bij excentrisch	zecc	m		0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
maximale hekgolf (primair)	zmax	m		0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,2
Froude number	Fr	-		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
golfhoogte secundair	H	m		0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1
golfperiode secundair (bij Fr<0,75)	T	s		0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9
retourstroom	ur	m/s		0,3	0,3	0,5	0,2	0,2	0,5
retourstroom bij excentrisch van	ur ecc	m/s		0,3	0,3	0,7	0,2	0,2	0,6

Bepaling van	primaire en secundaire scheepsgolven en retourstroming
projectnaam:	Bureaustudie invloed recreatievaart oevers - fase 2
projectcode:	Hlm477-56-13
lokatie:	Wijdmeren ('s-Gravelandse Vaart Noord) - profiel 1
datum:	07-11-2013 16:38

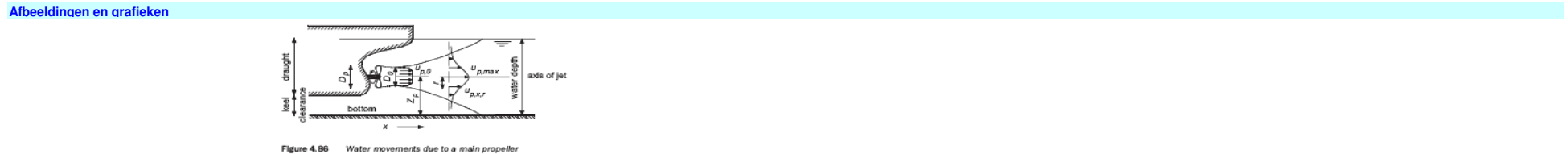
Referenties	
referentie document:	Introduction to Bed, bank and shoreprotection G.J. Schiereck, 2001

Data			1	2	2	2	2	2	2
			roeiboten en kano's	fluisterboten		fluisterboten, 0,45 m diepgang			
parameter	symbool	eenheid		in as	excentrisch	passeren schepen	in as	excentrisch	passeren schepen
aantal schepen naast elkaar	-			1	1	2	1	1	2
breedte schip	B	m		2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
diepgang schip	D	m		0,6	0,6	0,6	0,45	0,45	0,45
doorsnede schip	As	m2		1,3	1,3	2,5	0,9	0,9	1,9
helling (1:m)	cot(alpha)	-		3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
breedte vaart (bodem)	b	m		7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
waterniveau	wl	[m+NAP]		-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
bodemniveau	bl	[m+NAP]		-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7
diepte vaart	h	m		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
doorsnede vaart	Ac	m2		19,13	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1
breedte vaart (waterniveau)	b wl	m		18,00	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
relatieve doorsnede	As/Ac	-		0,066	0,066	0,132	0,049	0,049	0,099
factor voor werkelijke maximale vaarfactor_vs	-	-		0,75	0,75	0,9	0,7	0,7	0,8
afstand van vaart-as tot schip-as	y	m		0	5,9	5,9	0	5,9	5,9
afstand van oever tot zijkant schip	s	m		8,0	2,1	2,1	8,0	2,1	2,1
	VI/((gh)^0,5)	-		0,70	0,70	0,55	0,75	0,75	0,65
	z/h	-		0,03	0,03	0,045	0,021	0,021	0,047
	ur/((gh)^0,5)	-		0,055	0,055	0,14	0,04	0,04	0,09
TEMPORARY RESULTS									
slope	tan(alpha)	-		0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
gecorrigeerde waterdiepte	hcor	m		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
maximale vaarsnelheid	VI	m/s		2,3	2,3	1,8	2,4	2,4	2,1
vaarsnelheid	vs	m/s		1,69	1,69	1,60	1,69	1,69	1,68
vaarsnelheid	vs	km/u		6,1	6,1	5,8	6,1	6,1	6,0
waterstandsaling	z	m		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
waterstandsaling bij excentrisch	zecc	m		0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
maximale hekgolf (primair)	zmax	m		0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
Froude number	Fr	-		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
golfhoogte secundair	H	m		0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
golfperiode secundair (bij Fr<0,75)	T	s		0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9
retourstroom	ur	m/s		0,2	0,2	0,5	0,1	0,1	0,3
retourstroom bij excentrisch vanur_ecc		m/s		0,2	0,2	0,6	0,1	0,2	0,4

Bepaling van	Schroefstraalstroming
projectnaam:	Bureaustudie invloed recreatievaart oevers - fase 2
projectcode:	Hlm477-56-13
lokatie:	Wijdemeren ('s-Gravelandse Vaart Midden)
datum:	07-11-2013 17:04

Referenties	
referentie document:	CIRIA, CUR, CETMEF (2007). The Rock Manual. The use of rock in hydraulic engineering (2nd edition). C683, CIRIA, London

Formules	
	$u_{p,0} = 1.15 \left(P / \rho_w D_0^3 \right)^{1/3} \quad (4.1.87)$
	Velocity along jet axis (see Equation 4.1.88):
	$u_{p,axis}(x) = a u_{p,0} (D_0/x)^m \quad (4.1.88)$
	Velocity distribution (see Equation 4.1.89):
	$u_p(x,r) = u_{p,axis}(x) \cdot \exp \left[-b r^2 / x^2 \right] \quad (4.1.89)$
	Maximum bed velocity along horizontal bed (see Equation 4.1.90):
	$u_{p,maxbed} = c u_{p,0} (D_0/z_p)^n \quad (4.1.90)$



Data		scenario	1	2	fluiserboten 4 kW								fluiserboten 4 kW, 0,45 m diepgang				3	sloepen		
parameter	symbool	eenheid	roeiboten en	electro kle	electro kle	electro kle	electro klein	electro kle	electro kle	electro kle	electro klein	electro kle	electro kle	electro klein	20 pk	20 pk	toelichting			
vermogen	P	[W]		2500	2500	2500	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	14710	14710				
dichtheid water	rho water	[kg/m3]		1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000				
schroefdiameter	Dp	[m]		0,30	0,25	0,20	0,35	0,30	0,25	0,20	0,35	0,30	0,25	0,20	0,35	0,25				
effectieve schroefdiameter	D0	[m]		0,21	0,18	0,14	0,25	0,21	0,18	0,14	0,25	0,21	0,18	0,14	0,25	0,18				
waterdiepte	h	[m]		1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74				
diepgang	Ts	[m]		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,45	0,45	0,45	0,45	0,6	0,6				
kielspeling	cl	[m]		1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,29	1,29	1,29	1,29	1,14	1,14				
afstand van schroefas tot kiel	x	[m]		0,15	0,13	0,10	0,18	0,15	0,13	0,10	0,18	0,15	0,13	0,10	0,18	0,13				
afstand van schroefas tot bodem	zb	[m]		1,29	1,27	1,24	1,32	1,29	1,27	1,24	1,47	1,44	1,42	1,39	1,32	1,27				
aantal schroeven	n p	[-]		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
factor voor schroeftunnel	f	[-]		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	tunnel: 1,0; geen tunnel: 0,7			
coëfficiënt	c	[-]		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	gebruikelijk in NL			
coëfficiënt	n	[-]		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	gebruikelijk in NL			
stroomsnelheid direct achter schroef	u p,0	[m/s]		4,4	5,0	5,8	4,7	5,2	5,8	6,8	4,7	5,2	5,8	6,8	7,2	9,0	RM-4.187			
maximale stroomsnelheid aan de bodem	u max,bed	[m/s]		0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	RM-4.190			
bij maximale vaarsnelheid																				
snelheid schip	vs	[m/s]		1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7				
stroomsnelheid direct achter schroef	u p,0	[m/s]		3,6	4,2	5,0	3,8	4,3	5,0	5,9	3,8	4,3	5,0	5,9	6,4	8,2	RM-4.187			
maximale stroomsnelheid aan de bodem	u max,bed	[m/s]		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	RM-4.190			

Bepaling van

Schroefstraalstroming

projectnaam: Bureau studie invloed recreatievaart oevers - fase 2
 projectcode: Hlm477-56-13
 lokatie: Wijdemeren ('s-Gravelandse Vaart Noord)
 datum: 07-11-2013 17:04

Referenties

referentie document: CIRIA, CUR, CETMEF (2007).
 The Rock Manual. The use of rock in hydraulic engineering
 (2nd edition). C683, CIRIA, London

Formules

$$u_{p,0} = 1.15 \left(P / \rho_w D_0^3 \right)^{1/3} \quad (4.187)$$

Velocity along jet axis (see Equation 4.188):

$$u_{p,axis}(x) = a u_{p,0} (D_0/x)^m \quad (4.188)$$

Velocity distribution (see Equation 4.189):

$$u_p(x,r) = u_{p,axis}(x) \exp \left[-b r^2 / x^2 \right] \quad (4.189)$$

Maximum bed velocity along horizontal bed (see Equation 4.190):

$$u_{p,max,bed} = c u_{p,0} (D_0/z_p)^n \quad (4.190)$$

Afbeeldingen en grafieken

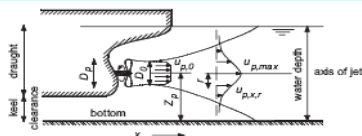


Figure 4.86 Water movements due to a main propeller

Data

		scenario	1	2									3				
		type	roeiboten en	k	fluisterboten 2,5 kW	fluisterboten 4 kW				fluisterboten 4 kW, 0,45 m diepgang				sloepen			
parameter	symbool	eenheid			electro	kle	electro	kle	electro	kle	electro	kle	electro	kle	20 pk	20 pk	toelichting
vermogen	P	[W]			2500	2500	2500		4000	4000	4000	4000	4000	4000	14710	14710	
dichtheid water	rho water	[kg/m3]			1000	1000	1000		1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
schroefdiameter	Dp	[m]			0,30	0,25	0,20		0,35	0,30	0,25	0,20	0,35	0,30	0,25	0,20	0,35 0,25
effectieve schroefdiameter	D0	[m]			0,21	0,18	0,14		0,25	0,21	0,18	0,14	0,25	0,21	0,18	0,14	0,25 0,18
waterdiepte	h	[m]			1,7	1,7	1,7		1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7 1,7
diepgang	Ts	[m]			0,6	0,6	0,6		0,6	0,6	0,6	0,6	0,45	0,45	0,45	0,45	0,6 0,6
kielspeling	cl	[m]			1,1	1,1	1,1		1,1	1,1	1,1	1,1	1,25	1,25	1,25	1,25	1,1 1,1
afstand van schroefas tot kiel	x	[m]			0,15	0,13	0,10		0,18	0,15	0,13	0,10	0,18	0,15	0,13	0,10	0,18 0,13
afstand van schroefas tot bodem	zb	[m]			1,25	1,23	1,20		1,28	1,25	1,23	1,20	1,43	1,40	1,38	1,35	1,28 1,23
aantal schroeven	n p	[-]			1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1 1
factor voor schroeftunnel	f	[-]			0,7	0,7	0,7		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	tunnel: 1,0; geen tunnel: 0,7
coëfficiënt	c	[-]			0,3	0,3	0,3		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3 0,3
coëfficiënt	n	[-]			1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1 1
stroomsnelheid direct achter schroef	u p,0	[m/s]			4,4	5,0	5,8		4,7	5,2	5,8	6,8	4,7	5,2	5,8	6,8	7,2 9,0
maximale stroomsnelheid aan de bodem	u max,bed	[m/s]			0,2	0,2	0,2		0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4 0,4 RM-4.187 RM-4.190
bij maximale vaarsnelheid																	
snelheid schip	vs	[m/s]			1,7	1,7	1,7		1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7 1,7
stroomsnelheid direct achter schroef	u p,0	[m/s]			3,6	4,2	5,0		3,8	4,3	5,0	5,9	3,8	4,3	5,0	5,9	6,4 8,2 RM-4.187
maximale stroomsnelheid aan de bodem	u max,bed	[m/s]			0,2	0,2	0,2		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4 0,4 RM-4.190

BIJLAGE IV BEREKENINGEN KARNEMELKSLOOT

SAVILLE METHODE

formule / beschrijving

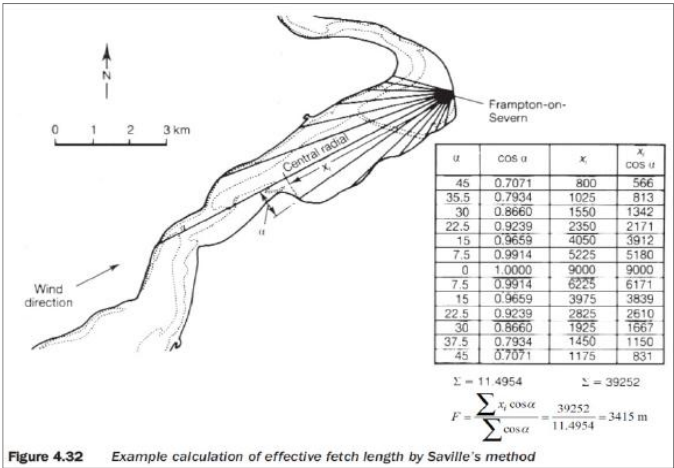
$$\frac{gH_s}{U_{10}^2} = 0.283 \tanh \left(0.0125 \left(\frac{gF}{U_{10}^2} \right)^{0.42} \right)$$

parameter	symbool	6 Bft 1/1jr waarde	NNO (25) 1/100jr waarde	NO (45) 1/100jr waarde	eenheid
windsnelheid	U10	14	15,4	22,9	m/s
gravitatieversnelling	g	9,81	9,81	9,81	m/s2
lengte vaart	x0	1250	1250	500	m
effectieve strijklengte	F	135	135	70	m
significante golfhoogte	Hs	0,1	0,1	0,2	m
	Ts	1,3	1,4	1,4	m

RM 4.78
RM 4.79

Saville methode:	$\alpha (^{\circ})$	$\cos(\alpha)$	$xi (m)$	$xi * \cos(\alpha)$
	45	0,7074	11	8
breedte vaart	37,5	0,7936	13	10
16	30	0,8662	16	14
	22,5	0,9240	21	19
	15	0,9660	31	30
	7,5	0,9915	61	61
	0	1,0000	500	500
	-7,5	0,9915	61	61
	-15	0,9660	31	30
	-22,5	0,9240	21	19
	-30	0,8662	16	14
	-37,5	0,7936	13	10
	-45	0,7074	11	8
	$\Sigma \cos(\alpha)$	11,4969	$\Sigma xi * \cos(\alpha)$	784
	F		68	

voor definitie van afstanden xi, zie afbeelding



Bepaling van	primaire en secundaire scheepsgolven en retourstroming
projectnaam:	Bureaustudie invloed recreatievaart oevers - fase 2
projectcode:	Hlm477-56-13
lokatie:	Wijdemeren ('s-Gravelandse Vaart Midden)
datum:	07-11-2013 16:55

Referenties

referentie document:	Introduction to Bed, bank and shoreprotection G.J. Schiereck, 2001
----------------------	---

Data

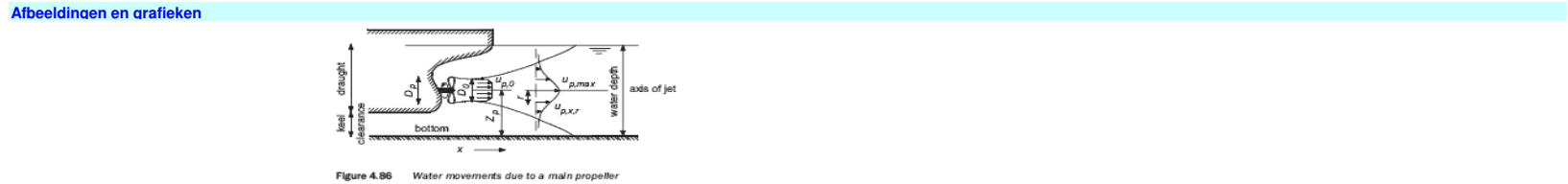
Profiel 6

Profiel 6			1	2	2	2								
			roeiboten en kano's			Natuurmonumenten rondvaartboot			Natuurmonumenten rondvaartboot			NatuurMonumenten rondvaartboot		
parameter	symbool	eenheid		in as	excentrisch	passeren schepen	in as	excentrisch	passeren schepen	in as	excentrisch	passeren schepen		
aantal schepen naast elkaar	-			1	1	2	1	1	2	1	1	2		
breedte schip	B	m		2,65	2,65	2,65	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1		
diepgang schip	D	m		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,45	0,45	0,45		
doorsnede schip	As	m2		1,6	1,6	3,2	1,3	1,3	2,5	0,9	0,9	1,9		
helling (1:m)	cot(alpha)	-		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0		
breedte vaart (bodern)	b	m		12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7		
waterniveau	wl	[m+NAP]		-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2		
bodemniveau	bl	[m+NAP]		-1,45	-1,45	-1,45	-1,45	-1,45	-1,45	-1,45	-1,45	-1,45		
diepte vaart	h	m		1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25		
doorsnede vaart	Ac	m2		17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4		
breedte vaart (waterniveau)	b wl	m		15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2		
relatieve doorsnede	As/Ac	-		0,091	0,091	0,182	0,072	0,072	0,145	0,054	0,054	0,108		
factor voor werkelijke maximale vaar:	factor_vs	-		0,8	0,8	0,9	0,74	0,74	0,9	0,66	0,66	0,81		
afstand van vaart-as tot schip-as	y	m		0	3,5	3,5	0	4,5	4,5	0	4,5	4,5		
afstand van oever tot zijkant schip	s	m		6,3	2,8	2,8	6,6	2,1	2,1	6,6	2,1	2,1		
	$VI/((gh)^{0,5})$	-		0,63	0,63	0,50	0,67	0,67	0,50	0,75	0,75	0,61		
	z/h	-		0,045	0,045	0,088	0,035	0,035	0,08	0,012	0,012	0,05		
	$ur/((gh)^{0,5})$	-		0,08	0,08	0,162	0,06	0,06	0,142	0,035	0,035	0,09		
TEMPORARY RESULTS														
slope	tan(alpha)	-		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
gecorrigeerde waterdiepte	hcor	m		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1		
maximale vaarsnelheid	VI	m/s		2,1	2,1	1,7	2,2	2,2	1,7	2,5	2,5	2,0		
vaarsnelheid	vs	m/s		1,69	1,69	1,51	1,66	1,66	1,51	1,66	1,66	1,66		
vaarsnelheid	vs	km/u		6,1	6,1	5,4	6,0	6,0	5,4	6,0	6,0	6,0		
waterstandsdeling	z	m		0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1		
waterstandsdeling bij excentrisch zecc		m		0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1		
maximale hekgolf (primair)	zmax	m		0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1		
Froude number	Fr	-		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
golfhoogte secundair	H	m		0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1		
golfperiode secundair (bij Fr<0,75)	T	s		0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9		
retourstroom	ur	m/s		0,3	0,3	0,5	0,2	0,2	0,5	0,1	0,1	0,3		
retourstroom bij excentrisch vareur_ecc		m/s		0,3	0,3	0,7	0,2	0,3	0,6	0,1	0,2	0,4		

Bepaling van	Schroefstraalstroming
projectnaam:	Bureaustudie invloed recreatievaart oevers - fase 2
projectcode:	Hlm477-56-13
lokatie:	Wijdemeren ('s-Gravelandse Vaart Midden) - Karnemelksloot profiel 6
datum:	07-11-2013 17:02

Referenties	
referentie document:	CIRIA, CUR, CETMEF (2007). The Rock Manual. The use of rock in hydraulic engineering (2nd edition). C683, CIRIA, London

Formules	
	$u_{p,0} = 1.15 \left(P / \rho_w D_0^3 \right)^{1/3} \quad (4.187)$
	Velocity along jet axis (see Equation 4.188):
	$u_{p,axis}(x) = a u_{p,0} (D_0/x)^n \quad (4.188)$
	Velocity distribution (see Equation 4.189):
	$u_p(x,r) = u_{p,axis}(x) \cdot \exp \left[-b r^2 / x^2 \right] \quad (4.189)$
	Maximum bed velocity along horizontal bed (see Equation 4.190):
	$u_{p,max,bed} = c u_{p,0} (D_0/z_p)^n \quad (4.190)$



Data															
parameter	symbool	scenario type eenheid	1				2				2				toelichting
			roeiboten en	keletische rondvaartboot			fluisterboten								
			10 kW	10 kW	10 kW		40 kW	40 kW	40 kW		electro kle	electro kle	electro kle	electro kle	
vermogen	P	[W]		7355	7355	7355		40000	40000	40000		2500	2500	2500	
dichtheid water	rho water	[kg/m3]		1000	1000	1000		1000	1000	1000		1000	1000	1000	
schroefdiameter	Dp	[m]		0,35	0,30	0,25		0,35	0,30	0,25		0,30	0,25	0,20	
effectieve schroefdiameter	D0	[m]		0,25	0,21	0,18		0,25	0,21	0,18		0,21	0,18	0,14	
waterdiepte	h	[m]		1,37	1,37	1,37		1,37	1,37	1,37		1,37	1,37	1,37	
diepgang	Ts	[m]		0,6	0,6	0,6		0,6	0,6	0,6		0,6	0,6	0,6	
kielspeling	cl	[m]		0,77	0,77	0,77		0,77	0,77	0,77		0,77	0,77	0,77	
afstand van schroefas tot kiel	x	[m]		0,18	0,15	0,13		0,18	0,15	0,13		0,15	0,13	0,10	
afstand van schroefas tot bodem	zb	[m]		0,95	0,92	0,90		0,95	0,92	0,90		0,92	0,90	0,87	
aantal schroeven	n p	[-]		1	1	1		1	1	1		1	1	1	
factor voor schroeftunnel	f	[-]		0,7	0,7	0,7		0,7	0,7	0,7		0,7	0,7	0,7	tunnel: 1,0; geen tunnel: 0,7
coëfficiënt	c	[-]		0,3	0,3	0,3		0,3	0,3	0,3		0,3	0,3	0,3	gebruikelijk in NL
coëfficiënt	n	[-]		1	1	1		1	1	1		1	1	1	gebruikelijk in NL
stroomsnelheid direct achter schroef	u p,0	[m/s]		5,7	6,3	7,1		10,0	11,1	12,6		4,4	5,0	5,8	RM-4.187
maximale stroomsnelheid aan de bodem	u max,bed	[m/s]		0,4	0,4	0,4		0,8	0,8	0,7		0,3	0,3	0,3	RM-4.190
bij maximale vaarsnelheid															
snelheid schip	vs	[m/s]		1,7	1,7	1,7		1,7	1,7	1,7		1,7	1,7	1,7	
stroomsnelheid direct achter schroef	u p,0	[m/s]		4,9	5,5	6,3		9,2	10,3	11,7		3,6	4,2	5,0	RM-4.187
maximale stroomsnelheid aan de bodem	u max,bed	[m/s]		0,4	0,4	0,4		0,7	0,7	0,7		0,2	0,2	0,2	RM-4.190

BIJLAGE V BRONDOCUMENTEN

De volgende documenten zijn gebruikt:

1. uitgangspuntenrapport;
2. CUR (1999). Natuurvriendelijke oevers: belasting en sterkte, Stichting CUR, Gouda;
3. http://www.knmi.nl/klimatologie/onderzoeksgegevens/potentiele_wind/index.cgi?language=eng;
4. CIRIA, CUR, CETMEF (2007). The Rock Manual. The use of rock in hydraulic engineering (2nd edition). C683, CIRIA, London;
5. Schiereck, G.J. (2001). Introduction to bed, bank and shore protection. Delft University Press, Delft.

BIJLAGE IV NOTITIE 'EFFECTEN NATUUR'

Witteveen+Bos

Van Twickelostraat 2

Postbus 233

7400 AE Deventer

telefoon 0570 69 79 11

fax 0570 69 73 44

www.witteveenbos.nl

onderwerp effecten natuur
project haalbaarheidsonderzoek vaarrecreatie vervolg fase 1
opdrachtgever provincie Noord-Holland
projectcode HLM477-56
referentie HLM477-56/14-000.253
opgemaakt door ir. W.B. Roosen
goedgekeurd door ir. I.A.A.C. Mouwen paraaf
status definitief 02
datum opmaak 14 januari 2014
bijlagen - verspreidingskaarten beschermde soorten

aan provincie Noord-Holland H. Bakker
kopie Witteveen+Bos mw. I. Mouwen

1. INLEIDING

In de onderliggende notitie wordt de aanwezigheid van beschermde soorten in de vaarten kort beschreven. Vervolgens worden de effecten van de 3 benoemde scenario's op de omliggende natuurwaarden onderzocht. De scenario's en de bijbehorende intensiteit van de vaarbewegingen is opgenomen in tabel 1. Aan de hand van de scenario's is kwalitatief het effect van de vaarbewegingen op de omliggende beschermde gebieden van de Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet 98) en de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) ingeschat. Tevens zijn kwalitatief de effecten van de verschillende scenario's op de (mogelijk aanwezige) beschermde soorten van de Flora- en faunawet (Ffw) bepaald.

Tabel 1.1. In werksessie benoemde scenario's (verwachte aantallen vaarbewegingen)

	scenario 1	scenario 2	scenario 3
Karnemelksloot	roeiboten en kano's (400)	roeiboten en kano's (400) + fluisterrondvaartboot (ca. 50)	
's-Gravelandse Vaart Noord	roeiboten en kano's (154)	roeiboten en kano's (154) + fluisterboten (ca 150)	roeiboten en kano's (154) + fluisterboten + kleine sloepen (1.513)
's-Gravelandse Vaart Midden	roeiboten en kano's (206)	roeiboten en kano's (206) + fluisterboten (ca 200)	roeiboten en kano's (206) + fluisterboten + kleine sloepen (2.018)

2. AANWEZIGE SOORTEN

2.1. Vaatplanten

In de uurhokken waarin het plangebied ligt zijn verschillende licht en zwaarder beschermde vaatplantsoorten aangetroffen (zie bijlage I). De meeste beschermde soorten zijn de afgelopen jaren aangetroffen langs de Karnemelksloot. Met name ter hoogte van Laegieskamp groeien verschillende zwaarder beschermde soorten (tabel 2-soorten) zoals tongvaren, ronde zonnedauw en rietorchis. Ook langs de 's Gravelandse Vaart Midden is de tongvaren aangetroffen. Verder zijn in en langs de watergangen licht beschermde soorten als zwanenbloem, gewone dotterbloem, gewone vogelmelk en grote kaardebol te verwachten.

2.2. Grondgebonden zoogdieren

In de omgeving van het 's-Gravelandse Vaart en de Karnemelksloot zijn waarnemingen van veel verschillende licht beschermde grondgebonden zoogdiersoorten bekend (zie bijlage I). Licht beschermde soorten zoals ree, haas, hermelijn, vos en mol komen veelvuldig voor. Enkele zwaar(der) beschermde soorten zijn ook waargenomen, met name langs de Karnemelksloot. Hier zijn ter hoogte van de kern van Naarden eekhoorn (tabel 2-soort) en ter hoogte van de Laegieskamp waterspitsmuis (tabel 3-soort) aangetroffen. Het voorkomen van de otter in het plangebied is niet aangetoond. De karnemelksloot heeft echter potentie als leefgebied voor de soort.

2.3. Vleermuizen

Van vleermuizen zijn in de uurhokken waarin het plangebied ligt niet veel waarnemingen bekend (zie bijlage I). De waarnemingen tonen echter wel een vrij grote verscheidenheid aan soorten. De soorten baardvleermuis, franjestaart, gewone dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis en ruige dwergvleermuis zijn aangetroffen. De laatste waarneming van meervleermuis (instandhoudingsdoel voor Natura 2000-gebied Naardermeer) is uit 2006. De wateren in het plangebied kunnen onderdeel zijn van het foerageergebied van vleermuizen. Tevens kunnen in de bomen langs de watergangen verblijfplaatsen van bijvoorbeeld rosse vleermuis en meervleermuis aanwezig zijn. Ten slotte kunnen langs of boven de lijnvormige wateren vliegroutes aanwezig zijn.

2.4. Vogels

Uit de NDFF gegevens blijkt dat er tussen 2007 en 2011 268 vogelsoorten zijn waargenomen waaronder soorten als koolmees, snor, middelste zaagbek, wilde zwaan en roerdomp. Ook zijn er soorten met jaarrond beschermde nesten waargenomen, zoals buizerd, huis-mus en slechtvalk. Voor zowel vogels met jaarrond- als niet-jaarrond beschermde nesten is het plangebied potentieel foerageer, rust- en broedgebied.

2.5. Reptielen

Uit de NDFF gegevens blijkt dat in de omgeving van het plangebied tussen 2007 en 2011 één waarneming van adder, 2 waarnemingen van hazelworm en meerdere waarnemingen van ringslang bekend zijn (zie bijlage I). Zowel hazelworm als ringslang en adder zijn tabel 3-soorten en daarmee zwaar beschermd. Het plangebied omvat geschikt leefgebied voor de ringslang in de vorm van nabijgelegen polders, waterrangen en ruigten, bosschages en struweel om in te overwinteren. Voor adder en hazelworm is in en langs de watergangen geen geschikt leefgebied aanwezig.

2.6. Amfibieën

In de uurhokken van het plangebied zijn verschillende licht en zwaar(der) beschermde amfibiesoorten aangetroffen (zie bijlage I). De zwaar beschermde heikikker, rugstreeppad, kamsalamander en poelkikker zijn op enige afstand van de vaarten aangetroffen. Deze soorten vinden in de vaarten als gevolg van de grootte, diepte, de beschoeide oevers en de aanwezigheid van vis geen geschikt leefgebied. De aanwezigheid van licht beschermde soorten in de vaarten is zeer aannemelijk.

2.7. Vissen

Uit de NDFF gegevens blijkt dat kleine modderkruiper (tabel 2-soort), rivierdonderpad (tabel 2-soort) en bittervoorn (tabel 3-soort) in de uurhokken van de planlocatie zijn waargenomen (zie bijlage I). Deze soorten vinden met name langs de onbeschoeide delen van de vaarten een geschikt leefgebied.

2.8. Libellen, Vlinders en overige ongewervelden

Uit deze groep zijn verschillende beschermde exemplaren aangetroffen in de uurhokken waarin de planlocaties liggen (zie bijlage I). Het betreft de soorten rouwmantel, heideblauwtje, groene glazenmaker, gevlekte witsnuitlibel en de gestreepte waterroofkever. De vaarten omvatten echter geen geschikt leefgebied voor de beschermde vlindersoorten. Ook voor de gevlekte witsnuitlibel is in de vaarten weinig tot geen geschikt leefgebied aanwezig. Voor de groene glazenmaker kunnen de vaarten geschikt zijn, mits hier krabbescheer aanwezig is. In de Karnemelksloot kan dit het geval zijn. De gestreepte waterroofkever kan op basis van de kenmerken van met name de Karnemelk, ook niet worden uitgesloten.

3. EFFECTEN NATUUR KARNEMELKSLOOT

3.1. Scenario 1

Er zijn geen negatieve effecten van alleen roeiboten en kano's op de Karnemelksloot te verwachten aangezien het gebruik gelijk is aan de huidige situatie. Er geen achteruitgang in de aanwezigheid van beschermde flora- en faunasoorten vastgesteld in de afgelopen jaren. Hierbij wordt aangenomen dat het aantal vaarbewegingen op de Karnemelksloot in de toekomstige situatie gelijk blijft aan het aantal huidige vaarbewegingen. De natuurwaarden van de Karnemelksloot worden gevormd door de aanwezigheid van soorten waarvoor een instandhoudingsdoel is opgesteld binnen het Natura 2000-gebied Naardermeer (dit betreft de kleine modderkruiper, de bittervoorn, de gestreepte waterroofkever en de gevlekte witsnuitlibel), enkele beschermde soorten van de Ffw (o.a. de waterspitsmuis) en enkele onderdelen van de EHS. De natuurwaarden van de Karnemelksloot hebben zich ontwikkeld ondanks de aanwezigheid van enkele kano's en roeiboten. Dit scenario zal geen extra negatieve effecten teweeg brengen op de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Naardermeer, de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS en/of de beschermde soorten van de Ffw.

Indien het aantal vaarbewegingen van roeiboten en kano's toenemen ten opzichte van de huidige situatie, dan zijn negatieve effecten niet bij voorbaat uit te sluiten en is nader onderzoek nodig naar de effecten van deze toename van het aantal vaarbewegingen.

3.2. Scenario 2

Naast het huidige aantal kano's en roeiboten levert het wekelijks toelaten van een fluister-rondvaartboot op de Karnemelksloot in de periode half oktober tot begin maart (dus buiten het broedseizoen) naar verwachting weinig extra verstoring op ten opzichte van scenario 1. Ten aanzien van de EHS en de Ffw zijn negatieve effecten geheel uit te sluiten, omdat de Karnemelksloot buiten de EHS ligt en de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS hierdoor geen schade ondervinden. Ook ten aanzien van de Ffw zijn de effecten van een beperkt aantal vaarbewegingen door een fluisterboot in deze periode uit te sluiten aangezien in deze periode de meeste beschermde soorten in het gebied in ruste zijn (bijvoorbeeld vleermuizen in winterverblijfplaatsen, ringslang in ruigten, hopen takken en bladeren of in hollen.), niet meer aanwezig zijn (broedende vogels, gevlekte witsnuitlibel) of überhaupt weinig tot geen verstoring ondervinden van één fluisterboot per week, doordat de geluid- en optische verstoring van één boot verwaarloosbaar is ten opzichte van bijvoorbeeld het verkeer op de aangrenzende asfaltweg (Meerstraat) en de spoorlijn (beschermde vissoorten, waterspitsmuis).

In dit scenario is alleen voor de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Naardermeer een licht negatief effect niet uit te sluiten, doordat de fluisterboot mogelijk rustende en/of foeragerende overwinterende vogels (grouwe gans, kolgans) kan verstoren (gedetailleerde informatie over het voorkomen van rustende en ruiende ganzen was niet beschikbaar voor dit onderzoek). Onderzocht moet worden waar deze soorten zich in de winter voornamelijk bevinden en of deze plekken verstoord raken als gevolg van een wekelijks passerende fluisterboot.

4. EFFECTEN NATUUR 'S-GRAVELANDSE VAART NOORD

4.1. Scenario 1

In de huidige situatie wordt er slechts in beperkte mate gevaren in dit deelgebied. De verstoring van de natuurwaarden in de omgeving is beperkt. Bij een gelijk aantal vaarbewegingen treedt er geen verandering op. De soorten die gebruik maken van de natuurverbinding (ringslang, poelkikker, otter, rugstreeppad, kleine en grotere grondgebonden zoogdieren) worden waarschijnlijk in zeer beperkte mate verstoord aangezien veel van deze soorten gedurende de nacht migreren en de kleine aantallen kano's en roeiboten slechts een beperkte geluidsverstoring en golfwerking teweeg brengen overdag. Onder de gestelde voorwaarden zijn negatieve effecten van dit scenario op Natura 2000-gebieden, EHS en beschermde soorten uit te sluiten.

4.2. Scenario 2

In scenario 2 neemt het aantal vaarbewegingen ten opzichte van de huidige situatie toe doordat ook fluisterboten gebruik maken van de 's-Gravelandse Vaart Noord. Vooral ter hoogte van de natuurverbinding leidt dit tot negatieve effecten in het kader van de EHS en de Nbwet, doordat soorten die migreren langs de natuurverbinding een hogere mate van verstoring ondervinden dan in scenario 1. Directe verstoring wordt voornamelijk veroorzaakt door geluids- en optische verstoring door de aanwezigheid van boten en mensen. Daarnaast zullen indirecte effecten door vertroebeling van het water door de schroef van de boten en de golfwerking leiden tot extra verstoring ten opzichte van scenario 1. vertroebeling en golfwerking hebben een negatief effect op de oever- en watervegetatie, waardoor het oppervlak oever- en waterplanten mogelijk afneemt. Deze afname gaat ten koste van de beschutting/dekking die soorten vinden in de natuurverbinding. Met een afname van de

geschiktheid van de passage voor, vooral, kleinere soorten (muizen, amfibieën, ongewervelden) tot gevolg.

Dit scenario heeft voornamelijk een negatief effect op de EHS, doordat de natuurverbinding in geringe mate verstoort raakt. Ook soorten met een instandhoudingsdoel (Natura 2000-gebied Naardermeer en Oostelijke Vechtplassen) die gebruik maken van de natuurverbinding (noordse woelmuis, gevlekte witsnuitlibel) kunnen verstoord raken bij het passeren van de natuurverbinding. Of de Ffw wordt overtreden is afhankelijk van de aanwezigheid van beschermde soorten in de Vaart (kleine modderkruiper, rivierdonderpad, bittervoorn). Deze zijn tussen 2007 en 2011 niet aangetroffen, zij bijlage I, echter veldonderzoek zal moeten aantonen of dat momenteel nog het geval is. De verstoring van deze soorten is afhankelijk van het aantal vaarbewegingen en het effect hiervan op de omstandigheden in de Vaart (vertroebeling, erosie door golfwerking, et cetera). Doordat recente inventarisatiegegevens ontbreken, is in dit scenario geen sluitend oordeel te geven over het al dan niet overtreden van de Ffw.

4.3. Scenario 3

In scenario 3 neemt het aantal vaarbewegingen ten opzichte van scenario 2 verder toe. De bijbehorende effecten zijn in dit scenario groter dan in scenario 2. Naar verwachting zal de natuurverbinding hiervan negatieve effecten ondervinden doordat zowel de geluid- en optische verstoring als vertroebeling en golfwerking verder toenemen. De geluids- en optische verstoring zullen het gebruik van de natuurverbinding door soorten die overdag migreren (amfibieën/insecten) verder beperken. Daarnaast is het mogelijk dat de natuurvriendelijke oevers langs de Vaart, vooral ter hoogte van de natuurverbinding, zich slecht kunnen ontwikkelen als gevolg van de erosie die de vaarbewegingen genereren. Hierdoor wordt de oversteek over de Vaart ook voor soorten die 's nachts migreren (zoogdieren) minder aantrekkelijk, doordat de beschutting door vegetatie op de oevers afneemt.

Ook valt niet uit te sluiten dat de beschermde vissoorten die mogelijk in de Vaart voorkomen als gevolg van de extra vaarbewegingen met kleine sloepen zich niet kunnen handhaven in de Vaart, zie ook paragraaf 4.2.

Wanneer het leefgebied van deze soorten wordt verstoord, wordt artikel 11 van de Ffw overtreden. Nader onderzoek is nodig naar de werkelijke aanwezigheid van deze soorten in de 's-Gravelandse Vaart Noord en de potentiële effecten van de vaarbewegingen van dit scenario.

5. EFFECTEN NATUUR 'S-GRAVELANDSE VAART MIDDEN

5.1. Scenario 1

In de huidige situatie is het aantal vaarbewegingen op dit deel van de Vaart beperkt. Bij gebruik door alleen kano's en roeiboten is er slechts een beperkte verstoring, waardoor een negatief effect op natuurwaarden in dit deel van de Vaart niet wordt vergroot. Doordat de natuurwaarden van dit deelgebied vrij beperkt zijn (mogelijk kleine modderkruiper en enkele licht beschermde vaatplantsoorten), kunnen negatieve effecten op natuurwaarden worden uitgesloten.

5.2. Scenario 2

Het aantal vaarbewegingen in de Vaart is in de huidige situatie beperkt, daarbij is de Vaart, inclusief zijn directe omgeving, geen onderdeel van EHS of Natura 2000-gebied. Hierdoor

hebben de extra vaarbewegingen door fluisterboten naar verwachting geen negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS en instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden. Ook indien in de huidige situatie beschermde soorten (bittervoorn, rivierdonderpad, kleine modderkruiper) voorkomen in of nabij de Vaart, zijn deze soorten blijkbaar gewend aan een zekere mate van verstoring. Daarnaast zijn de eventueel aanwezige broedvogels langs de oevers van de Vaart gewend aan de verstoring die de huizen en de aangrenzende weg veroorzaken. Kano's, roeiboten en fluisterboten verstoren deze soorten waarschijnlijk niet. De Ffw wordt daardoor niet overtreden.

5.3. Scenario 3

Het toelaten van kleine sloepen op de 's-Gravelandse Vaart Midden naast de overige vaartuigen, heeft geen negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS en instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden. De versturende effecten van de kleine sloepen (geluids- en optische verstoring) reiken namelijk niet tot in de beschermde gebieden, zie ook de onderbouwing voor scenario 2.

Of de mogelijke aanwezige beschermde soorten in dit deel van de Vaart negatieve effecten ondervinden van de toegenomen vaarbewegingen en de bijbehorende verstoring (geluid, optisch verstoring, golfslag, erosie, vertroebeling) is niet bij voorbaat uit te sluiten. Het aantal vaarbewegingen neemt ten opzichte van de huidige situatie in sterke mate toe. Afhankelijk van waar het leefgebied van beschermde vissoorten aanwezig is, en de mate waarin vertroebeling en bijvoorbeeld degradatie van de oevervegetatie optreedt, kan leefgebied van beschermde vissoorten in het kanaal ongeschikt raken. In dat geval wordt artikel 11 van de Ffw overtreden.

6. MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

Zoals in het voorgaande hoofdstuk is beschreven, kunnen met name op de 's-Gravelandse Vaart Noord negatieve natuureffecten ter hoogte van de natuurverbinding worden verwacht bij scenario 2 en 3. Naarmate door deze verbinding meerdere vaarbewegingen plaatsvinden, neemt de mate van verstoring van migrerende soorten toe. Daarnaast hebben de vaarbewegingen een potentieel negatief effect op de begroeiing van oever- en waterplanten ter hoogte van de natuurverbinding. De aanwezige vegetatie biedt beschutting/dekking aan de soorten die gebruik maken van de verbinding en is zodoende van cruciaal belang voor het functioneren ervan.

6.1. Vaarbewegingen periodiek verlagen

Ter verzachting/voorkoming van de negatieve natuureffecten kunnen ter hoogte van de verbinding enkele maatregelen worden getroffen. De meest efficiënte maatregel is uiteraard het terugdringen van het aantal vaarbewegingen. Op deze wijze kunnen soorten zonder/met zo min mogelijk verstoring gebruik maken van de natuurverbinding.

Het verkleinen van het aantal vaarbewegingen ter plaatse van de natuurverbinding is met name gedurende enkele perioden dat verschillende soorten migreren belangrijk. Dit betreft met name het vroege voorjaar wanneer verschillende soorten, zoals amfibieën, ringslang en warmbloedingen, die uit hun winterrust komen en actief beginnen te worden. In de periode maart-april gebruiken verschillende soorten de verbinding met als doel zich voort te gaan planten. Ook in de periode dat jonge dieren zwervend op zoek gaan naar nieuw leefgebied (juni- september) wordt de verbinding wederom veel gebruikt. Ook in deze periode dient verstoring van de verbinding te worden beperkt. Jaarrond wordt aanbevolen het varen langs de natuurverbinding tussen zonsondergang en zonsopkomst te vermijden.

Ook gebruiken verschillende vogelsoorten de natuurlijke oevers ter hoogte van de verbinding als broedbiotoop. Het verstoren van broedende vogels is niet toegestaan en dient zo doende voorkomen te worden. Gedurende het broedseizoen (ca. half maart - half juli) dient de verstoring van het gebied voorkomen te worden.

De beperking van het aantal vaarbewegingen is geen reële maatregel, aangezien het vaarseizoen samenvalt met de periode dat het aantal vaarbewegingen beperkt dient te worden.

6.2. Robuust maken verbinding

Verstoring van de natuurverbinding kan tevens worden verzacht door de verbinding ter hoogte van het kanaal zo robuust mogelijk te maken. Hierdoor dient de grootste barrière in de verbinding zo klein mogelijk te worden gemaakt. De grootste barrière in de natuurverbinding betreft voor veel soorten het passeren van het open water. Het versmallen van deze zone, zodat hooguit 1 boot tegelijk door de verbinding kan, kan bijdragen aan het verkleinen van de barrière. Een bijkomend voordeel van het versmallen van het open water is dat de natuurvriendelijke oever aan beide zijden robuuster wordt. Bij verstoring vinden migrerende soorten meer dekking in een brede robuuste oeverzone, dan een smalle zone. Mogelijk dat de soorten hierdoor minder snel geneigd zijn te verbinding te ontvluchten richting het achterland bij verstoring vanaf het water en sneller een nieuwe poging ondernemen om de natuurverbinding als nog te gebruiken.

6.3. Verkleinen/verwijderen overige verstoringbronnen

Naast het verkleinen van de verstoring ter hoogte van de natuurverbinding en het robuuster maken van de verbinding, kan het verkleinen/verwijderen van de overige verstoringbronnen bij de natuurverbinding bijdragen aan frequenter gebruik ervan door fauna. De overige verstoringbronnen worden gevormd door de provinciale weg (N236) en het aangrenzende fietspad en de (parkeergelegenheid bij de) recreatievoorziening 'De Molen'.

Het wegverkeer en de fietsers dragen bij aan de geluidsverstoring en de optische verstoring van de natuurverbinding. Deze verstoring kan worden beperkt door schermen te plaatsen langs de weg en het fietspad, zodat zowel de verstoring van door geluid als de optische verstoring sterk wordt gereduceerd. Ook langs het parkeerterrein van De Molen kan door middel van een scherm of een bomenwal de verstoring, als gevolg van parkerende auto's en rondlopende recreanten, worden verkleind. De migratie in de zone tussen de 's-Gravelandse Vaart Noord en de Ankeveense plassen ondervindt hierdoor minder verstoring waardoor de totale hoeveelheid verstoring van de natuurverbinding wordt verkleind en de verbinding wordt versterkt.

7. CONCLUSIE/SAMENVATTING

In de onderstaande tabel zijn de bevindingen schematisch weergegeven. De tabel laat zien dat scenario 1 (kano's en roeiboten) in geen van de deelgebieden negatieve effecten op de omliggende natuurwaarden veroorzaakt.

In scenario 2 is ter hoogte van de Karnemelksloot slechts een gering negatief effect te verwachten ten aanzien van het instandhoudingsdoel voor overwinterende ganzen van het Natura 2000-gebied Naardermeer. Nader onderzoek is nodig om dit effect te kwantificeren.

Voor scenario 2 in de 's-Gravelandse Vaart Noord kunnen de extra vaarbewegingen door de fluisterboten ter hoogte van de natuurverbinding een negatief effect hebben op het functioneren van de natuurverbinding. De mate van verstoring van de natuurverbinding neemt

toe naar mate het aantal vaarbewegingen toeneemt, vooral wanneer hierbij het aantal gemotoriseerde boten/schepen toeneemt. Zodoende is het negatieve effect van scenario 3 in de 's-Gravelandse Vaart Noord groot.

Verder blijkt uit de tabel dat scenario 1 in alle deelgebieden voldoet aan de doelstellingen van de omliggende Natura 2000-gebieden, EHS en de Ffw. Voor scenario 2 is dat waarschijnlijk met name voor 's-Gravelandse Vaart Noord niet het geval. Tot slot worden voor scenario 3 in de 's-Gravelandse Vaart Noord de doelstellingen voor de Natura 2000-gebieden waarschijnlijk geschaad. In 's-Gravelandse Vaart Noord en Midden zullen in dit scenario ook de beschermde soorten van de Ffw mogelijk negatieve effecten ondervinden.

Tabel 7.1. Natuureffecten

	wet/beleid	scenario 1	scenario 2	scenario 3
Karnemelksloot	Nbwet '98	0	0/-	
	EHS	0	0	
	Ffw	0	0	
's-Gravelandse Vaart Noord	Nbwet '98	0	-	--
	EHS	0	-	--
	Ffw	0	0	-
's-Gravelandse Vaart Midden	Nbwet '98	0	0	0
	EHS	0	0	0
	Ffw	0	0	-

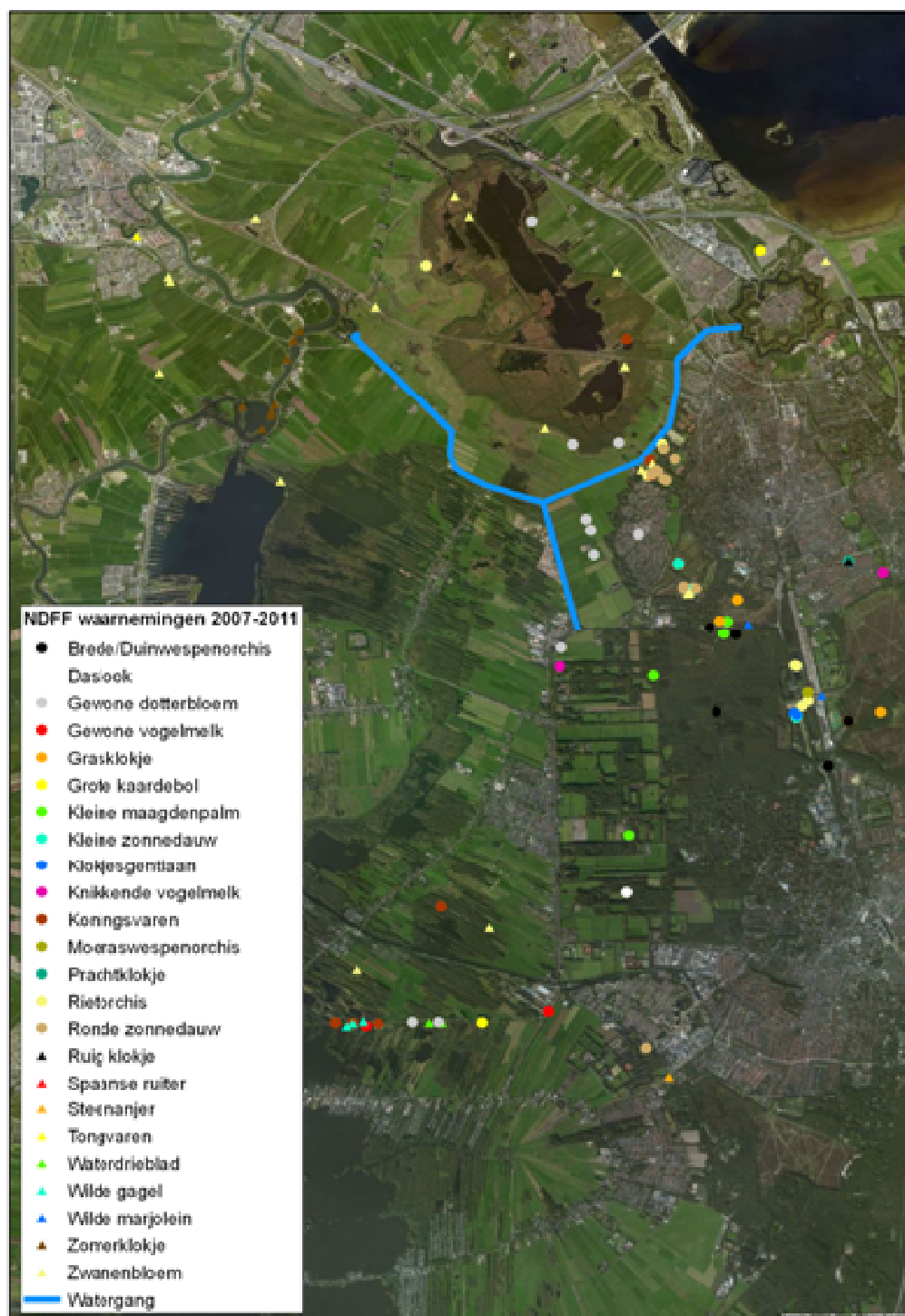
8. AANBEVELINGEN

Doordat de precieze aantallen vaarbewegingen van de huidige en de toekomstige situatie niet bekend zijn, is niet mogelijk meer dan een verwachting van de effecten te beschrijven. Voor een meer gedetailleerde effectanalyse en het in kaart brengen van meer mitigerende en compenserende maatregelen zijn deze gegevens noodzakelijk.

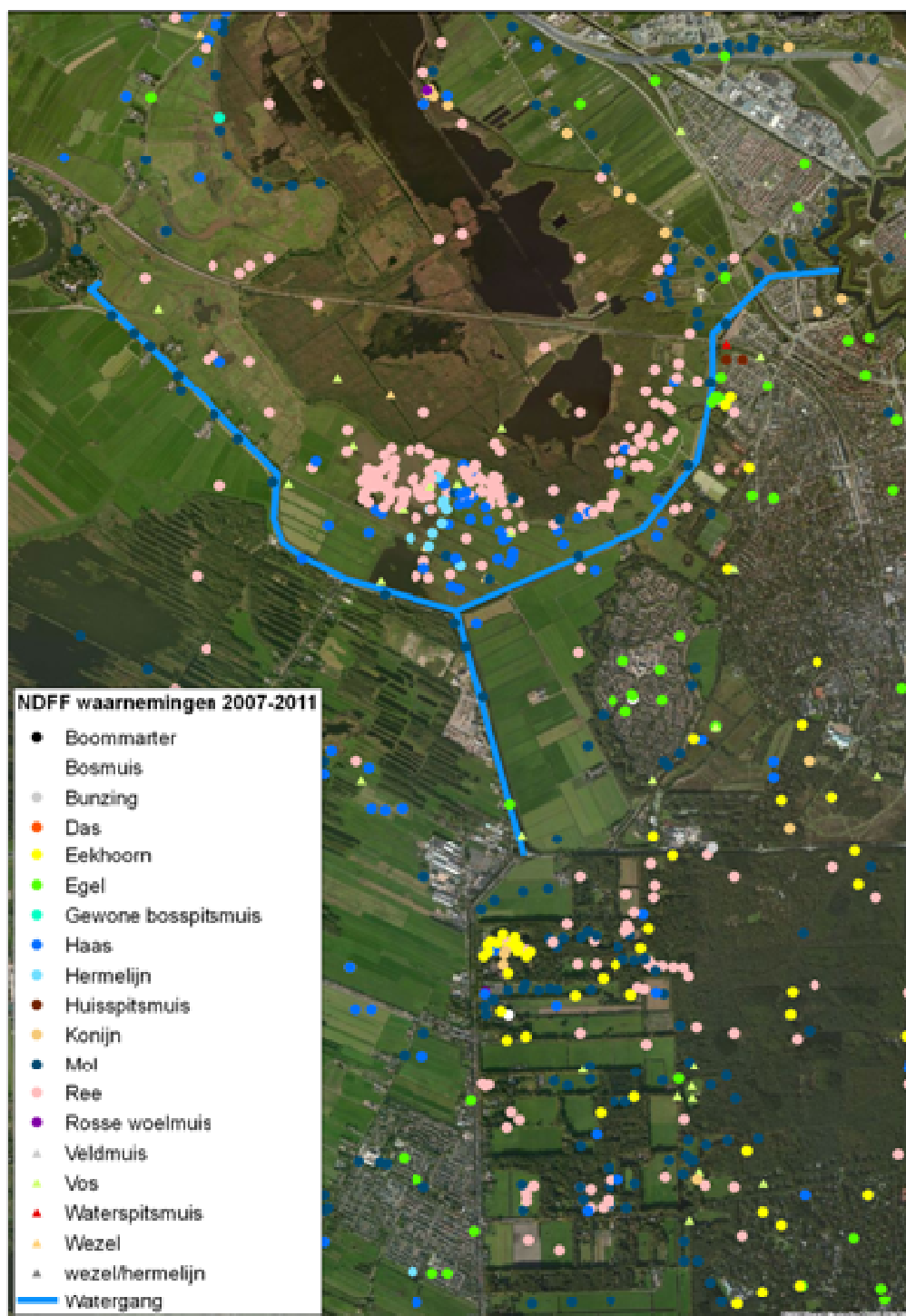
Tevens zou het voor de beschrijving van de effecten op de natuurwaarden waardevol zijn om de mate van vertroebeling als gevolg van de verschillende scenario's te kennen. Met deze informatie kan worden bepaald in welke mate de omstandigheden voor onderwater- en oeverplanten en (beschermde) vissoorten veranderen. Als laatste is het noodzakelijk het al dan niet voorkomen van beschermde vissoorten in de 3 deelgebieden, maar met name in de 's-Gravelandse Vaart, te onderzoeken zodat de effecten van het voornemen op deze soortgroep beter kan worden onderbouwd.

BIJLAGE I VERSPREIDINGSKAARTEN BESCHERMDE SOORTEN

Vaatplanten



Grondgebonden zoogdieren



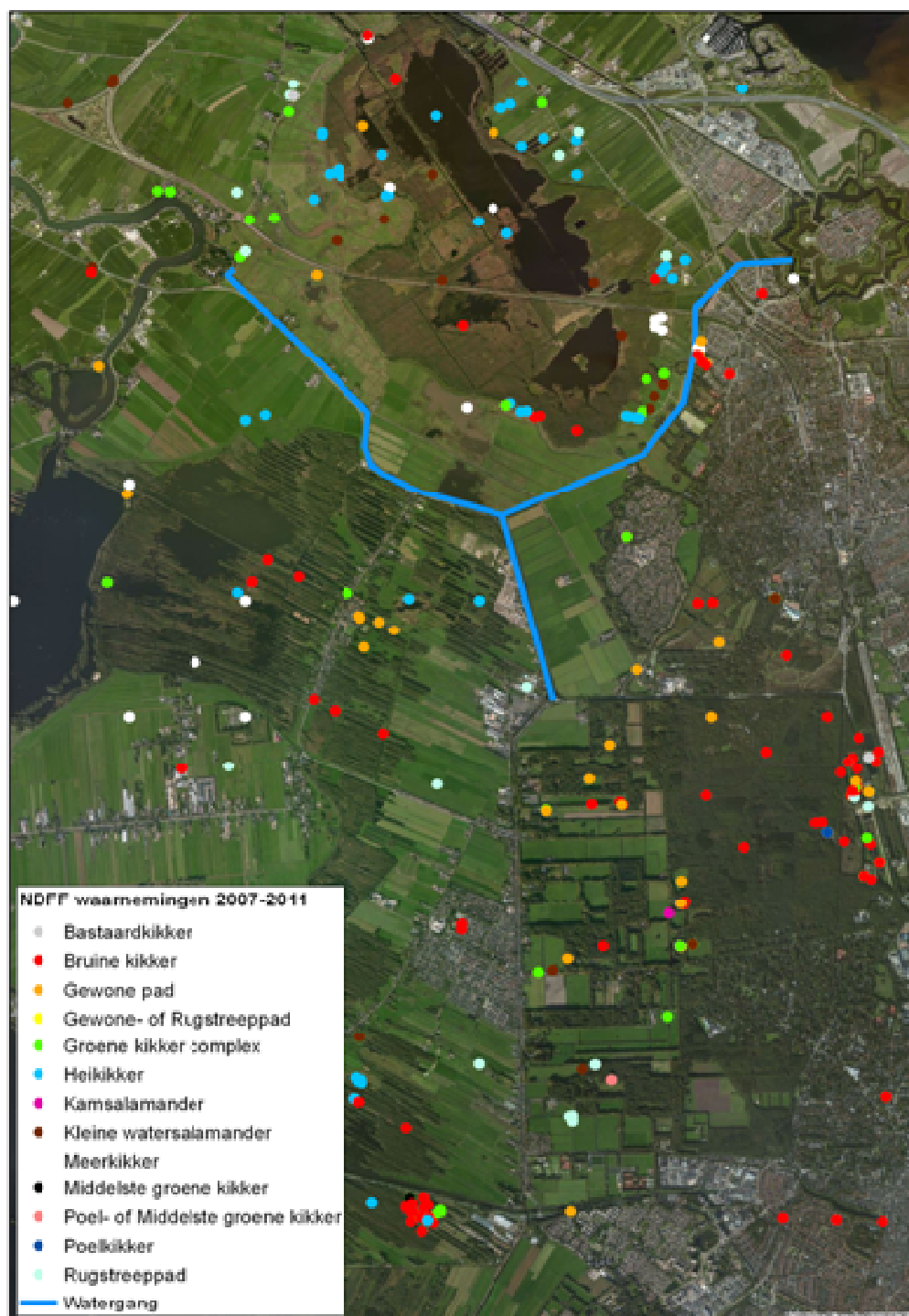
Vleermuizen



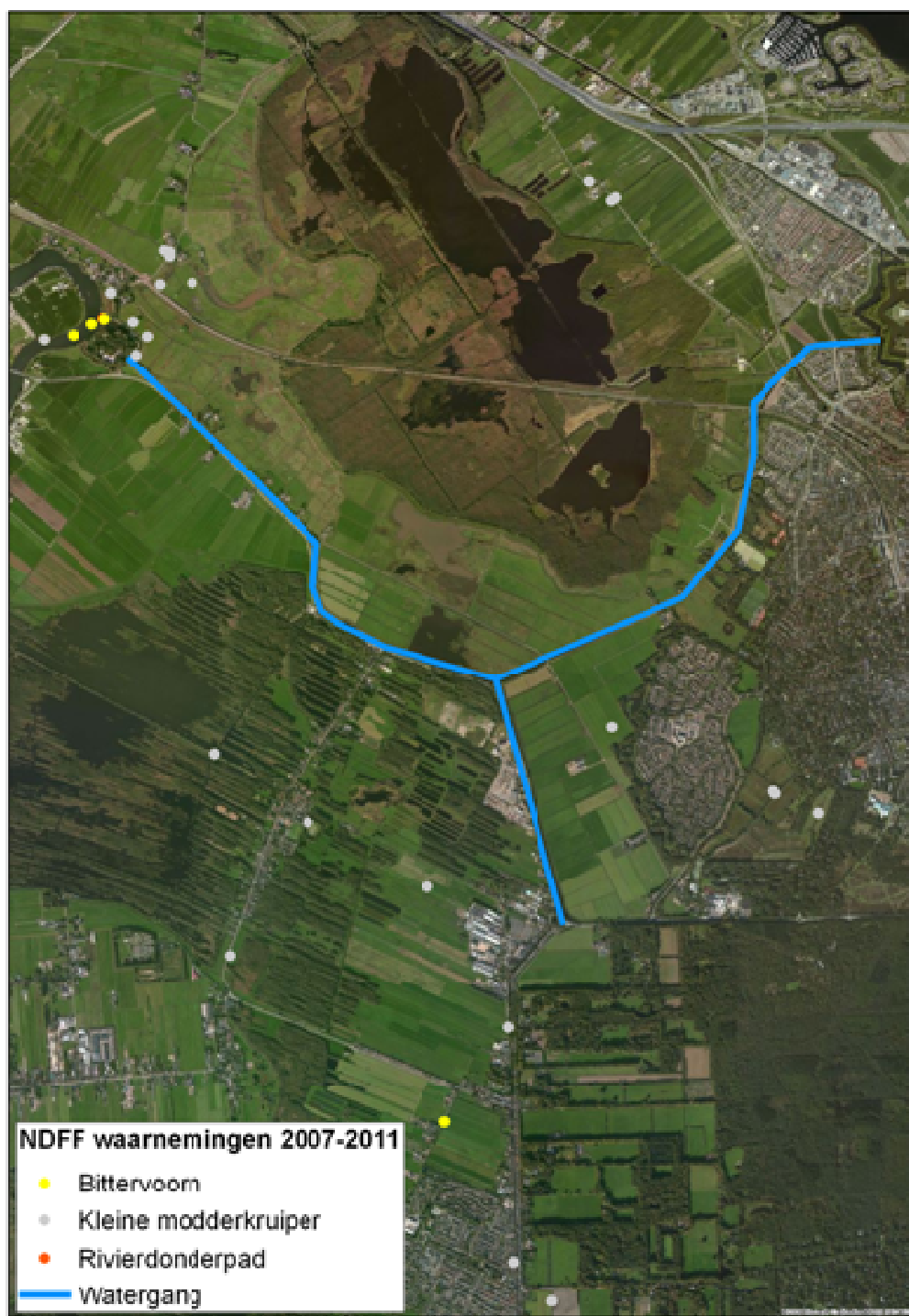
Reptielen



Amfibieën



Vissen



Vlinders



Libellen



BIJLAGE V NOTITIE 'EFFECTEN OP WATERKWALITEIT EN ECOLOGIE'

Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
fax 0570 69 73 44
www.witteveenbos.nl

onderwerp	effecten op waterkwaliteit en ecologie
project	haalbaarheidsonderzoek vaarrecreatie vervolg fase 1
opdrachtgever	provincie Noord-Holland
projectcode	HLM477-56
referentie	HLM477-56/14-000.629
opgemaakt door	K.C.G.J. Princen MSc.
goedgekeurd door	mw. ir. I.A.A.C. Mouwen
status	definitief 03
datum opmaak	10 januari 2014
bijlagen	werkversie factsheet KRW - kunnen geen rechten aan worden ontleend

paraaf 

aan	provincie Noord-Holland	H. Bakker
kopie	Witteveen+Bos (W+B)	mw. I. Mouwen

1. AANLEIDING EN DOEL

1.1. Aanleiding

In de eerste fase van het haalbaarheidsonderzoek is vastgesteld dat de beoogde toename van de vaarrecreatie in de 's-Gravelandse Vaart Noord, 's-Gravelandse Vaart Midden en de Karnemelksloot leidt tot een achteruitgang in de ecologische kwaliteit en daarmee niet verenigbaar is met het behalen van de KRW doelen. Dit is in strijd met de eisen die vanuit de KRW worden gesteld (Witteveen+Bos, 2013a). In de tweede fase van het haalbaarheidsonderzoek is onderzocht welke mogelijkheden er zijn voor vaarrecreatie binnen de randvoorwaarden van de KRW.

1.2. Doel

Het doel van vervolg op het haalbaarheidsonderzoek is om inzicht te geven in de mogelijkheden voor vaarrecreatie op de 's-Gravelandse Vaart Noord en Midden en de Karnemelksloot binnen de randvoorwaarden van KRW.

1.3. Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de methode van het onderzoek toegelicht. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 per Vaart beoordeeld wat de mogelijkheden voor vaarrecreatie zijn. In hoofdstuk 4 wordt tot slot geconcludeerd wat de mogelijkheden voor vaarrecreatie zijn en welke eisen hieraan gesteld worden.

2. METHODE

2.1. Inleiding

De gehanteerde methode om de haalbaarheid van recreatievaart op de 's-Gravelandse Vaart Noord en Midden en de Karnemelksloot binnen het kader van de KRW in te schatten bestaat uit 4 onderdelen:

1. **systeemanalyse:** de resultaten van de 1^{ste} fase van het onderzoek vormen het vertrekpunt. In de 1^{ste} fase is veel aandacht geweest voor het hydrologisch en ecologisch functioneren van de 's-Gravelandse Vaart Noord en Midden en de Karnemelksloot en de wijze waarop de toename van recreatievaart daarop ingrijpt. Geconstateerd is dat de wateren naar verhouding hoge ecologische waarde hebben door de aanwezigheid van waterplanten. Een toename van recreatievaart, zoals in de 1^{ste} fase beoogd werd, leidt vrijwel zeker tot achteruitgang in de ecologische waarde (KRW kwaliteitselementen) en zal daarmee het behalen van de gestelde KRW doelen in de weg staan;
2. **inhoudelijke verdieping:** er is aanvullend onderzoek gedaan om een antwoord te kunnen geven op de vraag wat qua vaarrecreatie mogelijk is binnen het kader van de KRW. Hiermee wordt een beter beeld verkregen van een aantal specifieke aspecten, waaronder de effecten van bepaalde typen vaartuigen op verschillende waterplanten. Hiervoor is gebruik gemaakt van literatuur, gebiedskennis en zijn verschillende vergelijkbare gebieden bezocht;
3. **werksessie:** de resultaten van de inhoudelijke verdieping zijn teruggekoppeld in een werksessie met experts. Tijdens de werksessie zijn 3 mogelijke scenario's opgesteld (tabel 2.1);
4. **toetsing:** de scenario's zijn getoetst om vast te stellen of het scenario past binnen de KRW doelstellingen.

De 3 scenario's werden zo opgesteld dat na de afweging en beoordeling duidelijk wordt of en zo ja welke mate van uitbreiding van vaarrecreatie op de verschillende vaarten mogelijk is. Meer concreet werden de scenario's opgebouwd uit verschillende typen vaartuigen en vaarbewegingen.

Tabel 2.1. In werksessie benoemde scenario's (verwachte aantallen vaarbewegingen)

	scenario 1	scenario 2	scenario 3
Karnemelksloot	roeiboten en kano's (400)	roeiboten en kano's (400) + fluisterrondvaartboot (ca. 50)	
's-Gravelandse Vaart Noord	roeiboten en kano's (154)	roeiboten en kano's (154) + fluisterboten (ca 150)	roeiboten en kano's (154) + fluisterboten + kleine sloepen (1.513)
's-Gravelandse Vaart Midden	roeiboten en kano's (206)	roeiboten en kano's (206) + fluisterboten (ca 200)	roeiboten en kano's (206) + fluisterboten + kleine sloepen (2.018)

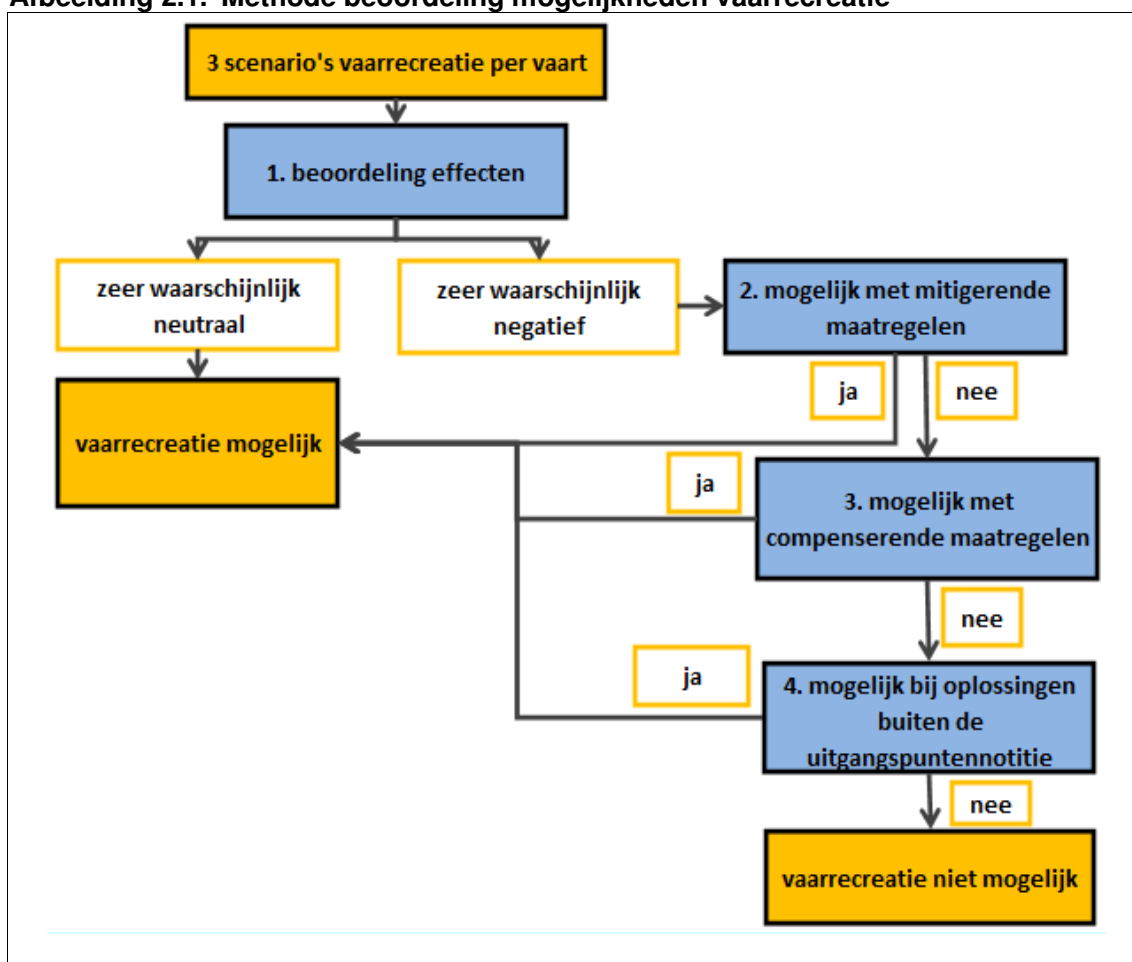
In afbeelding 2.1 is schematisch weergegeven hoe de beoordeling van de scenario's heeft plaatsgevonden. In de beoordeling werden per scenario de volgende stappen doorlopen:

1. **beoordeling van effecten:** vormt een scenario in de huidige situatie een knelpunt met betrekking tot de KRW. Indien hier geen sprake van is, dan is een scenario mogelijk binnen de kaders van de KRW. Als er wel sprake is van een knelpunt, dan is onderzocht of er mogelijkheden zijn voor mitigatie of compensatie;
2. **mitigerende maatregelen:** kunnen negatieve effecten worden gemitigeerd? Zo ja, dan is het scenario mogelijk, zo nee, is compensatie dan mogelijk;

3. compenserende maatregelen: kan het negatieve effect worden gecompenseerd? Zo ja, dan is het scenario mogelijk;
4. oplossingen buiten de uitgangspuntennotitie (verlaging doelstelling, aanpassing begrenzing etc.): zijn er mogelijkheden met behulp van oplossingen buiten de uitgangspuntennotitie? Zo ja, dan is toename van recreatievaart mogelijk.

In onderstaande paragrafen lichten we de verschillende onderdelen van de effectbeoordeling op de randvoorwaarden van de KRW toe.

Afbeelding 2.1. Methode beoordeling mogelijkheden vaarrecreatie



2.2. Beoordeling effecten

De eisen van de KRW kunnen worden samengevat tot:

1. het (minimaal) behalen van het goed ecologisch potentieel (GEP);
2. het 'principe van geen achteruitgang' oftewel: geen verslechtering van de huidige kwaliteit voor alle waterkwaliteitselementen.

Toename van de recreatievaart mag er dus niet toe leiden dat de huidige ecologische toestand verslechtert of dat het behalen van het GEP wordt belemmerd. In de effectbeoordeling is het principe van geen achteruitgang van de huidige toestand het uitgangspunt. Immers leidt achteruitgang ook tot belemmering van het behalen van het GEP. Wanneer achteruitgang uitgesloten kan worden, is een doorkijk gemaakt naar het behalen van de doelen.

Als vertrekpunt is de huidige ecologische toestand gehanteerd. De analyse van de huidige ecologische toestand en belasting van het watersysteem is van grof naar fijn uitgevoerd (zie kader).

Voor de beoordeling van de ecologische toestand en de effecten hierop is uitgegaan van het voorkomen van waterplanten en in mindere mate het bredere ecologische spectrum (zie kader 'rol van waterplanten om systeemfunctioneren'). Hierbij is beschouwd:

1. wat de huidige ecologische toestand is en welke processen hieraan ten grondslag liggen (resultaten onderzoek fase 1);
2. hoe belasting door recreatievaart ingrijpt op de huidige ecologische toestand;
3. welke normen voor de belasting door recreatievaart gesteld kunnen worden;
4. hoe de belasting door recreatievaart gekwantificeerd is.

De aanpak van deze 4 onderdelen wordt in onderstaande paragrafen nader toegelicht.

Grof naar fijn aanpak

Gezien het brede bereik van dit onderzoek is gebruik gemaakt van een grof naar fijn benadering. In eerste instantie is gebruik gemaakt van globale randvoorwaarden voor belasting en draagkracht. Hierbij kan op relatief eenvoudige manier inzicht worden verkregen in welke scenario's al dan niet een negatief effect zullen hebben. De bijdrage van mitigerende en compenserende maatregelen zijn niet gekwantificeerd. Deze zijn beoordeeld op basis van expert judgement.

Rol waterplanten in systeemfunctioneren

Waterplanten concurreren met algen en/of kroos om nutriënten en bepalen daarmee in belangrijke mate de toestand van het systeem. Daarnaast zijn andere organismen (zoals vis en macrofauna) afhankelijk van de aanwezigheid van (ondergedoken) waterplanten. Waterplanten worden op hun beurt weer beïnvloed door bijvoorbeeld de hoeveelheid licht die in het water kan door dringen, vraat, bioturbatie en opwerveling.

Huidige ecologische toestand - voorwaarden voor ondergedoken waterplanten

In fase 1 (Witteveen+Bos 2012a) van dit onderzoek is de huidige ecologische toestand en de processen die hieraan ten grondslag liggen beschreven. Zo is een beeld gekregen van het systeemfunctioneren van de vaarten. De systeemanalyse uit fase 1 vormt dan ook het vertrekpunt voor dit vervolgonderzoek. Hierbij ligt bij de beoordeling de nadruk op de voorwaarden voor het aanwezig zijn van ondergedoken waterplanten. Als leidraad is gebruik gemaakt van de methodiek van de ecologische sleutelfactoren (ESF) (Schip et. al., 2009). Hierbij staan de volgende ESF's centraal:

1. productiviteit water: is belasting via aanvoer nutriënten (externe belasting) te hoog in relatie tot de draagkracht?
3. lichtklimaat: komt er voldoende licht op de bodem voor kieming en groei van ondergedoken waterplanten?
4. productiviteit bodem: vormt de aanvoer nutriënten en risico's op toxiciteit een knelpunt voor bedekking en samenstelling van ondergedoken waterplanten?

Voorafgaand aan de effectbeoordeling wordt het huidig ecologisch functioneren van de vaarten kort toegelicht aan de hand van de bovenstaande sleutelfactoren.

Belasting van recreatievaart

Voor de effectbepaling van de scenario's op het ecologisch functioneren is inzicht nodig in de mate waarin recreatievaart ingrijpt op het systeem. Recreatievaart grijpt op veel verschillende wijze in op een systeem. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in directe belasting (bijvoorbeeld mechanische belasting) of indirecte belasting (bijvoorbeeld verstoring van het voedselweb door wegvallen van predatoren).

Omdat waterplanten centraal staan in de analyse is er primair gekeken naar directe belasting op waterplanten (zie kader 'rol van waterplanten in systeemfunctioneren'). Centraal hierin staat de mechanische belasting (kapotslaan blad, ontworteling, beperking kieming etc.) en verstoring van het lichtklimaat (opwerveling van slib). Op basis van systeemfunctioneren en aanvullend literatuuronderzoek zijn de belangrijkste belastingen geïdentificeerd, zie tabel 2.2. Hierbij is onderscheid gemaakt in ondergedoken waterplanten en drijfblad en emerse (= oever) vegetatie. De nadruk ligt op de effecten op ondergedoken waterplanten vanwege hun dominante rol in het systeemfunctioneren. Verder is emerse vegetatie veerkrachtiger en kunnen hiervoor makkelijker mitigerende maatregelen worden getroffen (o.a. Eaton et. al., 2007).

Tabel 2.2. Belangrijkste belastingen recreatievaart op waterplanten

belasting
1. ondergedoken waterplanten (submers)
mechanische belasting (kiel, schroef en golf)
toename troebelheid als gevolg opwerveling slib (door golven, stroming of afkalven oevers)
ontworteling of beperking vestiging/kieming door stroming
ontworteling of beperking vestiging/kieming door verstoring bodem
2. oevervegetatie (drijfblad + emers)
mechanisch belasting (kiel en schroef)
golfslag

Afbeelding 2.2. Belasting door recreatievaart: rechtsboven motorboot, rechtsonder fluisterboot



Normen specifiek voor recreatievaart

Het bepalen van normen voor belasting is complex. Hierin spelen gebiedspecifieke eigenschappen (o.a. bodemsamenstelling, voedselweb etc.) een belangrijke rol. Er zijn daarom ook geen universele normen voor belasting door recreatievaart. Daarnaast berusten beschikbare gegevens veelal op empirische relaties die lastig te vertalen zijn naar een specifiek gebied.

Het is wel mogelijk om op basis van systeemeigenschappen (o.a. huidige belasting) en literatuurkennis globale normen af te leiden. Dit geeft inzicht in de mate waarin een belasting als negatief beschouwd kan worden en of dat het effect te verwaarlozen is. Wanneer een bepaald scenario rond de gestelde norm ligt kan nader onderzoek nodig zijn om het effect vast te stellen.

Centraal bij de afleiding van normen staan de voorwaarden voor ondergedoken waterplanten. Een overzicht van belastingen op het systeem die op voorwaarden voor ondergedoken waterplanten ingrijpen is weergegeven in tabel 2.3. Hierbij zijn ook de globale normen voor de effecten op drijfblad en emerse vegetatie opgesteld. Deze normen zijn met een zekere onzekerheid omgeven maar geven gezamenlijk wel een goede, kwalitatieve, benadering van het effect (zie kader).

Tabel 2.3. Belangrijkste belastingen en normen voor belasting recreatievaart op waterplanten

belasting	norm	referentie
1. ondergedoken waterplanten (submers)		
mechanische belasting (kiel, schroef en golf)	geen, expert judgement	Murphy & Eaton (1983); Eaton et. al. (2007); Ottburg en Henkens (2012); ter Heerdt (2012)
toename troebelheid als gevolg opwerveling slib (door golven, stroming of afkalven oevers)	locatie specifiek, afhankelijk van slibeigenschappen. Niet bekend binnen onderzoek. Huidige stroomsnelheid onder normale omstandigheden maximaal 0,05 m/s, incidenteel 0,15 m/s. Boven deze waarden mag toename in opwerveling worden verwacht	Nelen en Schuurmans (2005). Eaton et. al. (2007); Bedoeltje et. al (2009); Schep et. al., (2011); Heerdt (2012); W+B (2013a); W+B (2013b)
ontworteling of beperking vestiging/kieming door stroming	0,25 m/s (90 perc.)	Eaton et. al. (2007)
ontworteling of beperking vestiging/kieming door verstoring bodem	zand 0,3 m/s	Eaton et. al. (2007); W+B (2013b) W+B (2013c).
2. oevervegetatie (drijfblad + emergent)		
mechanisch belasting (kiel en schroef)	geen, expert judgement	Murphy & Eaton (1983); Eaton et. al. (2007); Ottburg en Henkens (2012); ter Heerdt (2012)
golfbelasting	In relatie tot huidige belasting (wind) en normen voor ontwikkeld riet. (ouder dan 2 jaar) is 0,25 m dagelijks, 0,4 m incidenteel bij niet meer dan 5000 golven per jaar en niet in een aaneengesloten periode)	Murphy & Eaton (1983); Bedoeltje et. al (2009); Heerdt (2012); W+B (2013b)

Gezamenlijke effectbenadering

De norm voor 'ontworteling of beperking vestiging/kieming door stroming (0,25 m/s) berust zich op de empirische 90 percentielwaarde van stroming nabij de wortels van veel voorkomende soorten zoals Aarvederkruid, Smalle waterpest en verschillende fonteinkruiden die zich in een natuurlijke situatie (in een rivier) kunnen handhaven. Deze situatie wijkt per definitie af van de situatie in de 's-Gravelandse Vaart Noord en Midden en de Karnemelksloot. Wanneer de belasting gecombineerd echter gecombineerd wordt met een herhaaldelijke verstoring van de bodem (vanaf stroomsnelheden van 0,3 m/s) en een verslechterd lichtklimaat door de opwerveling van slib, en ontworteling van, in het slib gewortelde, waterplanten mag verwacht worden dat het effect negatief is.

Kwantificering belasting

Kwantificering van de belastingen heeft plaatsgevonden op basis van:

1. type effecten (zoveel mogelijk kwantitatief);
2. aantal vaarbewegingen (kwalitatief).

De invloed van het aantal vaarbewegingen op de ecologische toestand is kwalitatief geschat op basis van expert judgement. Het aantal vaarbewegingen per scenario en per vaart is weergegeven in tabel 2.1. Voor het omslagpunt, van het aantal vaarbewegingen, waarbij geen achteruitgang is, is een meer gedetailleerd inzicht nodig in de relatie tussen de belasting en draagkracht van het systeem. Dit kan op basis van de huidige beschikbare gegevens niet worden vastgesteld.

Niet alle belastingen zijn, geheel volgens de grof naar fijn benadering, gekwantificeerd. Met name de invloed van opwerveling van het slib is een kennishiaat gebleken (zie ook kader invloed slib op lichtklimaat). De opwerveling is sterk afhankelijk van het bodemtype. Voor een goede kwantificering van is kennis nodig over de valsnelheid van het slib is, de verspreiding over de waterkolom en de bijdrage van de verslechtering van het lichtklimaat aan het totale doorzicht. Omdat dit effect, op basis van de voor handen zijnde gegevens niet te kwantificeren is wordt deze kwalitatief beoordeeld.

Een overzicht van de gekwantificeerde onderdelen is weergegeven in tabel 2.4. De onderbouwing van de gebruikte methode van kwantificering is weergegeven in W+B (2013c). Bij belastingen die niet gekwantificeerd konden worden is voor de beoordeling gebruik gemaakt van expert judgement.

Tabel 2.4. Kwantificering van belasting

belasting	gekwantificeerd
1. ondergedoken waterplanten (submers)	
mechanische belasting (kiel, schroef en golf)	nee
toename troebelheid als gevolg opwerveling slib (door golven, stroming of afkalven oevers)	nee
ontworteling of beperking vestiging/kieming door stroming	ja, stroomsnelheden afgeleid
ontworteling of beperking vestiging/kieming door verstoring bodem	ja, stroomsnelheden afgeleid
2. oevervegetatie (drijfblad + emergent)	
mechanisch belasting (kiel en schroef)	nee
golfslag	ja, zowel huidige situatie als belasting door recreatievaart

Invloed slib op lichtklimaat

Een kennishiaat is het ontbreken van kennis over het slibgedrag. De opwerveling van slib kan in grote mate beperkend zijn voor het lichtklimaat, maar kan ook verstorend zijn voor de kieming en groei van ondergedoken water- en oeverplanten. De invloed van het slib op het lichtklimaat moet gebiedspecifiek worden vastgesteld.

2.3. Mogelijkheden bij mitigerende maatregelen

Onder mitigerende maatregelen worden maatregelen verstaan die lokale negatieve effecten kunnen mitigeren. Op basis van literatuuronderzoek is een overzicht opgesteld van mogelijke mitigerende maatregelen. Dit overzicht is gedurende de werksessie verder uitgewerkt. Een overzicht van de mitigerende maatregelen is weergegeven in tabel 2.5, tevens is een beknopte toelichting op de maatregelen opgenomen onder de tabel. De codering in deze tabel wordt bij de effectbeoordeling in hoofdstuk 3 gebruikt.

Tabel 2.5. Mogelijke mitigerende maatregelen

grote invloed	gemiddeld grote invloed
g1. niet gemotoriseerd	ge1. kanaal vorming
g2. vergroten vaarwegprofiel (verbreden)	ge2. vaste afmeerplaatsen
g3. verlagen snelheid	ge3. vaste vaarperiodes (buiten groeiseizoen mrt-okt of kritische periode apr-jun)
g4. ander substraat	ge4. beschermde secties kanaal
g5. aanleg vooroevers/NVO's	ge5. informatievoorziening
g6. baggeren	
g7. eenrichtingsverkeer	
g8. inhaalverbod	

g1. niet gemotoriseerd

Alleen niet gemotoriseerde recreatievaart wordt toegestaan, dit is gelijk aan scenario 1 voor alle Vaarten.

g2. vergroten vaarwegprofiel (verbreden)

Door het verbreden van de Vaarten wordt het vaarwegprofiel breder en zijn de gevolgen voor de golven van de verschillende type boten kleiner. Ook treedt verslechtering van het lichtklimaat lokaler op. Vanwege de ligging van de 's-Gravelandse Vaart Midden is verbreden niet mogelijk. Bij de Karnemelksloot is deze mitigerende maatregel niet meegenomen in de beoordeling, omdat graafwerkzaamheden bij de Karnemelksloot grote verstoringen voor flora en fauna tot gevolg heeft. Bij de 's-Gravelandse Vaart Noord is deze mitigerende maatregel wel meegenomen in de beoordeling.

g3. verlagen snelheid

Voor het haalbaarheidsonderzoek wordt uitgegaan van een maximale vaarsnelheid van 6 km/uur. Indien de maximum snelheid verder wordt verlaagd dan wordt de aantrekkelijkheid van de route drastisch minder, aangezien de tijd die het varen van een rondje dan vergt dan erg groot wordt.

g4. ander substraat

Door de bodem van de Vaarten te voorzien van een ander afdekkingsmateriaal kan vertroebeling van het water en dus verslechtering van het lichtklimaat worden verminderd doordat de opwerveling wordt verminderd of dat de bezinksnelheid wordt vergroot. Met deze maatregel zijn hoge kosten gemoeid. Ook is het effect tijdelijk omdat slibaanwas op den duur weer een knelpunt vormt. Deze maatregel is daarom in geen van de Vaarten beschouwd.

g5. aanleg vooroevers/NVO's

Door de aanleg van vooroevers of natuurvriendelijke oevers wordt het effect van golven en stroming op de huidige oevers verminderd. De aanleg van vooroevers of natuurvriendelijke oevers gaat ten kosten van de breedte van het vaarwegprofiel. De aanleg van vooroevers

of natuurvriendelijke oevers behoeft niet ten koste van de breedte van het vaarwegprofiel te gaan, echter dan wordt er 'land' gebruikt om dit te realiseren. Dit is voor de 's-Gravelandse Vaart Midden en de Karnemelksloot een probleem, daarom is deze maatregel alleen bij de 's-Gravelandse Vaart Noord meegenomen in de beoordeling.

g6. baggeren

Door de diepte van de Vaarten is vergroten kunnen de effecten van de schroefstralen en retourstroming worden verminderd. Bij de 's-Gravelandse Vaart Midden is dit niet mogelijk in verband met de nabij gelegen bebouwing. Bij de Karnemelksloot is deze mitigerende maatregel niet meegenomen in de beoordeling, omdat graafwerkzaamheden bij de Karnemelksloot grote verstoringen voor flora en fauna tot gevolg heeft. Bij de 's-Gravelandse Vaart Noord is deze mitigerende maatregel wel meegenomen in de beoordeling.

g7. eenrichtingsverkeer

Door het instellen van eenrichtingsverkeer wordt vermeden dat er een cumulatief effect ontstaat door elkaar kruisende boten, hierdoor wordt het effect van golfslag en retourstroming verminderd. Deze maatregel is bij de beoordeling meegenomen voor de 's-Gravelandse Vaart Midden en de Karnemelksloot.

g8. inhaalverbod

Door het instellen van een inhaalverbod wordt cumulatie van golven en retourstroming vermeden, waardoor het effect beperkt wordt. Deze maatregel is bij alle Vaarten meegenomen in de beoordeling.

ge1. kanaalvorming

Bij kanaalvorming worden de boten gedwongen om in het midden van de Vaarten te varen, hierbij kan gedacht worden aan afbakening door middel van boeien of palen. Deze maatregel is bij alle Vaarten meegenomen in de beoordeling.

ge2. vaste afmeerplaatsen

Afmeren en wegvaren geeft veel grotere verstoringen dan varende boten. Door het instellen van vaste afmeerplaatsen, worden de effecten geconcentreerd op enkele plaatsen. Op deze plaatsen kunnen dan specifieke maatregelen worden genomen. Deze maatregel is bij alle Vaarten meegenomen in de beoordeling.

ge3. vaste vaarperiodes (buiten groeiseizoen mrt-okt of kritische periode apr-jun)

Door het beperken van vaarbewegingen tot varen buiten het groeiseizoen wordt het effect op de waterplanten sterk verminderd. Echter het vaarseizoen is gelijk aan het groeiseizoen. Voor reguliere recreatievaart is dit geen reële maatregel. Deze maatregel is wel meegenomen bij de beoordeling van scenario 2 in de Karnemelksloot.

ge4. beschermde secties kanaal

Hieronder worden maatregelen verstaan waarmee lokale vegetaties beschermd worden. Deze maatregel is in grote mate vergelijkbaar met maatregel 'g5. aanleg vooroevers/NVO's', maar verschilt door het lokale karakter. Deze maatregel is niet in de beoordeling meegenomen, omdat verwacht wordt dat het beschermen van bepaalde delen van de vaarten onvoldoende bijdraagt aan het voorkomen van achteruitgang.

ge5. Informatievoorziening

Door middel van informatieborden worden vaarweggebruikers geïnformeerd over de kwetsbaarheid van het gebied en geïnformeerd over de genomen maatregelen. Tevens kunnen zij voorzien worden van tips wat zij kunnen doen om het gebied zo goed mogelijk te respecteren.

Per vaart is geselecteerd welke mitigerende maatregelen mogelijk en/of kansrijk zijn. Hierbij is aangegeven of verwacht wordt dat hiermee de negatieve effecten geheel kunnen worden gemitigeerd.

2.4. Mogelijkheden bij compenserende maatregelen

Compenserende maatregelen zijn maatregelen die achteruitgang van een vaart kunnen compenseren door elders maatregelen te treffen. In de werksessie is besloten om de volgende opties te onderzoeken:

1. mogelijkheden binnen het huidige KRW waterlichaam (Gooise Vaart, Luie gat, Naardertrekvaart);
2. mogelijkheden bij al lopende projecten (onder andere verbinding Naardertrekvaart-Gooimeer).

Hierbij dient per vaart vastgesteld te worden:

1. wat de verwachte achteruitgang is;
2. welk oppervlak gecompenseerd moeten worden.

Een fundamenteel aspect bij compensatie is dat niet enkel de achteruitgang van de huidige situatie maar ook de belemmering van het bereiken van de doelen gecompenseerd moeten worden (doelgat). Dit houdt in dat het verschil tussen de slechtste toestand en gewenste toestand (GEP) voor het gehele waterlichaam gecompenseerd moet worden.

Om de achteruitgang te kunnen kwantificeren moeten de EKR scores (EKR = Ecologische Kwaliteits Ratio) per vaart worden bepaald. Dit is nodig om inzicht te krijgen in de bijdrage van een specifieke vaart aan de totale KRW score. Deze zijn niet op het benodigde detail-niveau beschikbaar, daarom worden de oplossingsrichtingen op hoofdlijnen beoordeeld.

Doordat Nederland gebruikt maakt van de ruimte voor het uitstellen (fasering) van de te behalen doelen tot 2027 (in plaats van 2015) wordt geen knelpunt voorzien in de haalbaarheid van het uitvoeren van mitigerende en compenserende maatregelen.

2.5. Mogelijkheden voor oplossingen buiten de uitgangspuntennotitie

Wanneer de belasting niet gemitigeerd of gecompenseerd kan worden, kan er nog gezocht worden naar oplossingen buiten de uitgangspuntennotitie die vaarrecreatie toch mogelijk kan maken. Bij oplossingen buiten de uitgangspuntennotitie worden maatregelen verstaan zoals verlaging van de KRW doelstelling. Hierbij is dus onderzocht of met deze maatregelen niet hoeft te worden voldaan aan de eisen vanuit de KRW (behalen doelstelling, principe van geen achteruitgang).

De voorwaarden die aan dit type maatregelen gesteld worden zijn liggen in de lijn van 'groot maatschappelijk belang', 'handhaving van veiligheid' en 'duurzame ontwikkeling'. Omdat recreatievaart in de beleidsdocumenten niet onder deze categorie valt en daarmee niet voldoet aan de eisen voor verlaging van de doelstelling is dit niet verder onderzocht. In het onderstaande kader is aangegeven aan welke voorwaarden voldaan moet worden om oplossingen buiten de uitgangspuntennotitie tot een haalbare maatregel te maken.

Is achteruitgang van kwaliteit binnen de KRW richtlijn mogelijk? Bijvoorbeeld aanpassing van type M6a Grote ondiepe kanalen zonder scheepvaart naar type M6b Grote ondiepe kanalen met scheepvaart?

De wetteksten geven hierover geen uitsluitsel. Los van de hele KRW-systematiek kan het toestaan van scheepvaart op een kanaal waar eerst geen scheepvaart toegestaan was een negatief effect hebben op de chemische en ecologische

gische kwaliteit. Het kan zorgen voor vertroebeling van het water en zo voor achteruitgang van de kwaliteit van waterplanten. De golfslag kan leiden tot achteruitgang van aanwezige oeverbegroeiing. De strekking van de KRW is juist gericht op het voorkomen van achteruitgang, ongeacht het watertype. Maar de KRW zegt ook dat een lidstaat geen inbreuk maakt op de KRW als de toestand verslechtert door **nieuwe duurzame activiteiten van menselijke ontwikkeling**. Hierbij moet voldaan worden aan (KRW artikel 7, in eigen woorden):

- alle haalbare stappen worden ondernomen om de negatieve effecten op de toestand van het waterlichaam tegen te gaan;
- de redenen voor die veranderingen of wijzigingen zijn van **hoger openbaar belang** en/of het **nut van het bereiken van de (zeer) goede toestand** wordt overtroffen door het **nut van de nieuwe veranderingen en wijzigingen voor de gezondheid van de mens, de handhaving van de veiligheid van de mens of duurzame ontwikkeling**;
- het nuttige doel dat met die veranderingen of wijzigingen van het waterlichaam wordt gediend, kan vanwege **technische haalbaarheid of onevenredig hoge kosten** niet worden bereikt met andere, voor het milieu aanmerkelijk gunstigere middelen;
- het bereiken van de doelstellingen van deze richtlijn in andere waterlichamen in hetzelfde stroomgebiedsdistrict niet blijvend verhindert of in gevaar brengt en verenigbaar is met de andere Gemeenschapsvoorschriften op milieugebied (KRW artikel 8).

Kortom, als aangetoond kan worden dat toename van de recreatievaart van groter maatschappelijk belang is dan het niet halen van de KRW-doelen of van groter nut is voor de gezondheid van de mens, de handhaving van de veiligheid van de mens of duurzame ontwikkeling, is er mogelijk ruimte voor verlaging van de KRW-doelen (GEP) of het aanpassen van het KRW-watertype naar een minder ecologisch waardevol watertype.

Tot slot is er gekeken naar mogelijkheden voor compensatie door het aanpassen van de begrenzing van het KRW waterlichaam. Hierbij zou achteruitgang van een vaart gecompenseerd kunnen worden door vaarten met een hoge ecologische waarde te betrekken bij het waterlichaam. Hierbij is in eerste instantie gekeken of hier inhoudelijk mogelijkheden voor zijn.

3. BEOORDELING MOGELIJKHEDEN VAARRECREATIE

In dit hoofdstuk worden de benoemde scenario's uit de werksessie getoetst aan de gestelde normen en een oordeel gegeven wat nodig is om vaarrecreatie op de vaarten mogelijk te maken.

3.1. 's-Gravelandse Vaart Midden

3.1.1. Huidige situatie

De 's-Gravelandse Vaart Midden is de meest zuidelijk gelegen vaart binnen het waterlichaam. De Vaart heeft een minimale breedte van circa 13 m en een diepte circa 1,60 m. De waterbodem bodem bestaat uit zand (W+B 2013c) maar kan lokaal en in ondiepere delen ook uit andere bodemtypen (vermoedelijk veen) bestaan. Verder is er een sliblaag aanwezig.

In de huidige situatie is er sprake van extensieve recreatievaart bestaande uit roeiboten en een enkele motorboot. Dit bestaat, vanwege de slechte bereikbaarheid van het kanaal, veelal uit lokaal verkeer.

De huidige ecologische toestand van de 's-Gravelandse Vaart Midden is matig tot slecht. De bedekking met ondergedoken waterplanten is gemiddeld genomen hoog maar varieert sterk in ruimte (tabel 3.1). Verder is de bedekking met drijfbladplanten en emerse vegetatie

matig tot slecht. Het lichtklimaat speelt hierin vermoedelijk een belangrijke rol. In fase 1 is vastgesteld dat de hoge externe belasting door de relatief korte verblijftijd van het systeem waarschijnlijk geen knelpunt vormt. Ook zijn er geen aanleidingen te veronderstellen dat de bodem een knelpunt vormt.

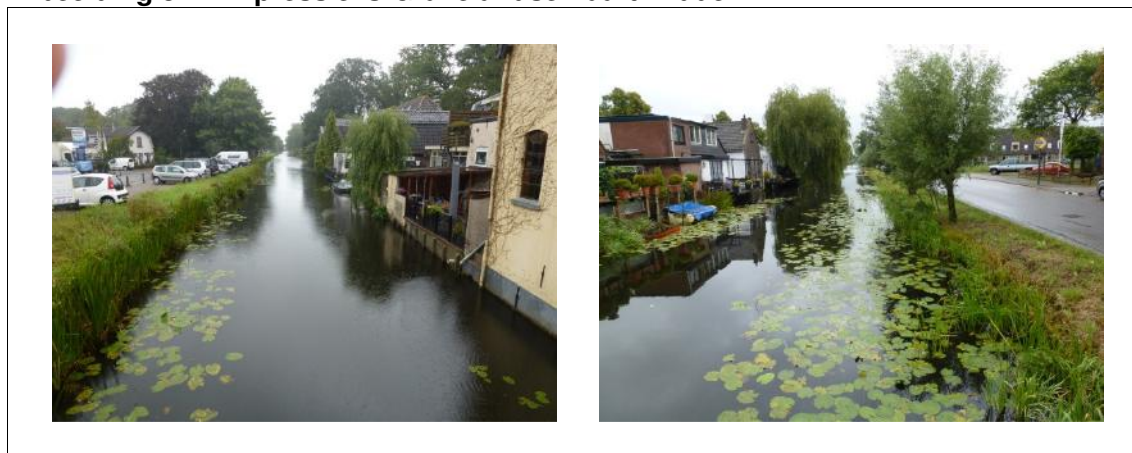
Het maaibeheer van de 's-Gravelandse Vaart Midden is met een beheer van 1 tot maximaal 2 maal per jaar extensief te noemen. Wel kan de methode van maaibeheer (najaar, kant tot kant, met uitzondering van natuurvriendelijke oevers) beperkend zijn voor de oeverontwikkeling.

Gezien de huidige ecologische toestand van de 's-Gravelandse Vaart Midden speelt in de effectbeoordeling niet alleen het voorkomen van achteruitgang ('stand still principe') maar ook de belemmering van het behalen van doelen (GEP) een belangrijke rol.

Tabel 3.1. Bedekkingspercentages waterplanten 2011-2012

type	GRV113	GRV122	gemiddeld
Drijfbladplanten	2	5	4
Emerse planten	3	5	4
Submerse planten	80	3	42

Afbeelding 3.1. Impressie 's-Gravelandse Vaart Midden



3.1.2. Toetsing effecten recreatievaart

De getoetste scenario's voor 's-Gravelandse Vaart Midden bestaan uit:

3. scenario 1: roeiboten en kano's;
4. scenario 2: fluisterboten, roeiboten en kano's;
5. scenario 3: kleine sloepen, fluisterboten, roeiboten en kano's.

In tabel 3.2 is een overzicht gegeven van de gekwantificeerde belastingen (W+B 2013c). Aan de hand van deze belasting en aanvullende normen die berusten op expert judgement (tabel 2.3) is in tabel 3.3 een doorvertaling gemaakt voor de effectbepaling.

Tabel 3.2. Belasting 's-Gravelandse Vaart Midden (W+B 2013c)

	windgolven [m]	scheepsgolven [m]	retourstroming (as; excentrisch, inhalen)	schroefstralen (2,5 kW)
norm	n.v.t. (huidige situatie)	wingolven huidige situatie of <0,25 m	<0,25 m/s	<0,25 m/s
scenario 1	0,2* (0,2)**	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
scenario 2	0,2* (0,2)**	0,2	0,3; 0,4; 0,5-0,7	< 0,25 (<0,3***)
scenario 3	0,2* (0,2)**	0,2	0,3; 0,4; 0,5-0,7	0,4-0,8
Toelichting: * optredende windgolven 1/jaar. Dagelijkse windbelasting is niet groter dan enkele centimeters; ** optredende windgolven 1/100 jaar; *** bij 4 kW vermogen van de motor.				

Tabel 3.3. Effectbepaling belasting*

belasting	scenario 1	scenario 2	scenario 3
1. Ondergedoken waterplanten (submers)			
mechanische belasting (kiel, schroef en golf)			
toename troebelheid als gevolg opwerveling slib (door golven, stroming of afkalven oevers)			
ontworteling of beperking vestiging/kieming door stroming			
ontworteling of beperking vestiging/kieming door verstoring bodem			
2. Oevervegetatie (drijfblad + emergent)			
mechanisch belasting (kiel en schroef)			
golfslag			
3. Eindoordeel			

* groen = geen significant negatief effect, oranje= waarschijnlijk significant negatief effect, rood= significant negatief effect

Wat kan wel?

Ongemotoriseerde recreatievaart kan zonder maatregelen worden toegestaan. Het uitgangspunt is dat de ongemotoriseerde recreatievaart gelijk blijft aan de huidige situatie. Hierdoor wordt voor scenario 1 geen achteruitgang van de huidige situatie verwacht, in de afgelopen jaren is er ook geen achteruitgang waargenomen. Ook leidt de lage intensiteit (200 vaarbewegingen per jaar) niet tot belemmering van de gestelde doelen.

Wat kan niet?

Fluisterboten en kleine sloepen (scenario 2 en 3) zijn niet toegestaan zonder mitigerende en/of compenserende maatregelen.

De belastingen in scenario 2 liggen, onder voorwaarden van het varen in de as, dicht bij de gestelde normen. Het aantal verwachte vaarbewegingen (circa 200) is relatief laag (t.o.v. de huidige situatie). De belastingen zijn echter wel dusdanig dat verstoring van het lichtklimaat en de vaste bodem verwacht wordt. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door de retourstroming. Tevens kan schade aan de veelal fragiele oevervegetatie verwacht worden. Bij de verwachte intensiteit kan niet uitgesloten worden (maar ook niet gegarandeerd) dat achteruitgang van de huidige en/of belemmering van de te behalen doelen optreedt. Geadviseerd wordt om voor scenario 2 mitigerende en/of compenserende maatregelen te treffen.

De belastingen uit scenario 3 overschrijden de gestelde normen sterk. Dit wordt veroorzaakt door te hoge stroomsnelheden bij de bodem (belemmering lichtklimaat, vestiging en handhaving), mechanische belasting en golfbelasting. Scenario 3 leidt daarom tot achteruitgang en/of belemmering van behalen van de doelen. Scenario 3 kan daarom niet toegelaten worden zonder mitigerende of compenserende maatregelen.

3.1.3. Mogelijkheden bij mitigerende maatregelen

In de werksessie zijn verschillende mitigerende maatregelen beschouwd. Daarbij is op basis van kosten en technische haalbaarheid een voorselectie gemaakt. Zo is bijvoorbeeld het vergroten van het vaarwegprofiel vanwege de aanwezigheid van bebouwing niet meegenomen. Ook het aanleggen van oeverbescherming wordt uit kostenoverweging verder buiten beschouwing gelaten. Bij nadere analyse zijn nog enkele mitigerende maatregelen toegevoegd. De mitigerende maatregelen die getoetst zijn:

1. (g7) eenrichtingsverkeer;
2. (g8) inhaalverbod;
3. (ge1) kanaalvorming: enkel centrisch varen door aanleg geleidewerken;
4. (ge2) vaste afmeerplaatsen;
5. (ge3) vaste vaarperiodes: buiten groeiseizoen april-oktober;
6. (ge5) informatievoorziening.

Voor de analyse is uitgegaan van belasting in het groeiseizoen omdat de belasting van het type onderzochte gemotoriseerde recreatievaart buiten de seizoenen niet realistisch wordt geacht.

Op basis van expert judgement is bepaald in welke mate deze maatregelen de negatieve effecten geheel kunnen mitigeren. Dit overzicht is weergegeven in tabel 3.4.

Tabel 3.4. Effectbepaling zonder en met mitigerende maatregelen

scenario	beoordeling zonder mitigerende maatregelen	beoordeling met mitigerende maatregelen
scenario 1		n.v.t.
scenario 2		g7, g8, ge1, ge2
scenario 3		g7, g8, ge1, ge2

Scenario 2

Met de benoemde mitigerende maatregelen kan achteruitgang of belemmering van de gestelde doelen niet worden uitgesloten. Hoewel de belasting bij het nemen van de mitigerende maatregelen afneemt is met name de retourstroming dusdanig dat verstoring van de bodem en het lichtklimaat zowel in de as als in de oevers verwacht wordt. Ook kan achteruitgang van de oevervegetatie niet uitgesloten worden. Geadviseerd wordt om voor scenario 2 naast mitigerende maatregelen ook naar compenserende maatregelen te kijken.

Scenario 3

De genoemde mitigerende maatregelen kunnen de effecten van de belastingen niet volledig mitigeren. Met name de schroefstraalbelasting en retourstroming blijven bij de voorgestelde mitigerende maatregelen het lichtklimaat en de bodem verstoren. Verder worden negatieve effecten van golfslag en mechanische belasting niet gemitigeerd. Om scenario 3 mogelijk te maken zijn compenserende maatregelen nodig.

Oevervegetatie

De bedekking met oevervegetatie is over het algemeen matig tot slecht. Dit kan verband houden met het maai- en peilbeheer dat wordt uitgevoerd (maai-beheer kant tot kant, peil-beheer vast). Wellicht dat maatregelen als flexibel peilbeheer, extensivering van het beheer of aanleggen van ondieptes een bijdrage kunnen leveren aan verbeteren van de oevervegetatie en daarmee de draagkracht van het systeem. Wanneer deze draagkracht van de oevervegetatie vergroot kan worden biedt dit mogelijkheden voor vaarrecreatie op de lange termijn, vanuit het oogpunt van de oevervegetatie.

3.1.4. Mogelijkheden bij compenserende maatregelen

In de werksessie zijn voor de compenserende maatregelen de volgende maatregelen aangedragen:

1. mogelijkheden binnen het huidige KRW waterlichaam (Gooise Vaart, Luie Gat, Naardertrekvaart);
2. mogelijkheden bij al lopende projecten (onder andere verbinding Naardertrekvaart-Gooimeer).

Een fundamenteel aspect bij compensatie is dat niet enkel de achteruitgang van de huidige situatie maar ook de belemmering van het behalen van de doelen gecompenseerd moet worden. Dit houdt in dat in principe het verschil tussen de slechtste toestand en de gewenste toestand (GEP) voor het gehele water gecompenseerd moet worden. Dit leidt dus tot een grote opgave (zie kader).

Compensatie binnen KRW - Algemeen

Compensatie is binnen een KRW waterlichaam op drie manieren mogelijk:

1. ruimtelijke compensatie;
2. compensatie binnen de maatlat door uitwisseling van deelmaatlatcores;
3. combinatie van bovenstaande.

Ruimtelijke compensatie kan plaatsvinden door achteruitgang van de EKR score in één vaart te compenseren in een andere Vaart. Achteruitgang van de EKR score van bijvoorbeeld 0,6 naar 0,2 moet gecompenseerd worden door de score op een andere locatie te verbeteren van 0,2 naar 0,6. Hierbij dient het oppervlak dat verbeterd wordt gelijk te zijn met het oppervlak dat verslechterd. Wanneer echter de EKR score van een andere vaart verbeterd kan worden naar 1 kan met de helft van het oppervlak worden volstaan.

Er is uitwisseling tussen deelmaatlaten 'submerse vegetatie' en 'drijfblad&emerse vegetatie' mogelijk. Doordat beide deelmaatlaten gezamenlijk tot een score leiden kan achteruitgang van ondergedoken vegetatie gecompenseerd worden door het stimuleren van drijfblad en emerse vegetatie (bijvoorbeeld door beheer). De ruimte hiervoor is, zeker gezien de golfbelasting in de scenario's beperkt. Hierbij dient ook vooraf vastgesteld te worden dat bij de andere kwaliteitselementen (vis, macrofaun en fytoplankton) geen achteruitgang optreedt.

Tot slot kan er nog gekozen worden voor een combinatie van bovenstaande mogelijkheden.

Om een beeld te krijgen van de compensatieopgave voor de 's-Gravelandse Vaart Midden is in tabel 3.5 een hypothetisch ¹rekenvoorbeeld gegeven van de achteruitgang van de EKR score van 0,6 naar 0,2. Voor de uitwisseling tussen submerse en emerse vegetatie is er in de 's-Gravelandse Vaart Midden, zeker gezien de golfbelasting, nagenoeg geen ruimte. Bij een lagere compensatieopgave (bijvoorbeeld bij scenario 2) kan de achteruitgang

¹ Door het ontbreken van de benodigde informatie over met name het slib (valsnelheid) is het niet mogelijk om vast te stellen hoe groot de compensatieopgave wordt. Hierbij is ervan uitgegaan dat in de huidige situatie het GEP gehaald wordt. Wanneer dit niet het geval is, is er naast de compensatieopgave ook nog een doelgat aanwezig. Deze staat dus los van de compensatieopgave.

kleiner zijn, bijvoorbeeld 0,6 naar 0,5. Dit leidt dan ook tot een kleinere compensatieopgave.

Tabel 3.5. Rekenvoorbeeld compensatieopgave 's-Gravelandse Vaart Midden bij verslechtering van de huidige EKR score van 0,6 naar 0,2 bij een te compenseren oppervlakte van 7 ha

verbetering EKR score in een ander deel van het waterlichaam	te compenseren oppervlak
0,2 naar 1,0 (verbetering +0,8)	3,5 ha
0,2 naar 0,6 (verbetering +0,4)	7,0 ha
0,2 naar 0,4 (verbetering +0,2)	14,0 ha

Het is op basis van de beschikbare gegevens niet mogelijk om vast te stellen of er voldoende ruimte voor compensatie beschikbaar is in andere vaarten in het waterlichaam of in al lopende projecten. Hiervoor moet inzicht worden verkregen in de mogelijkheden voor verbeteren van de score in deze vaarten. Scores op onderdelen van het waterlichaam zijn niet beschikbaar. Tevens dient de grootte van de compensatieopgave voor de verschillende scenario's te worden vastgesteld, dit is tijdens dit onderzoek niet mogelijk door het ontbreken van benodigde informatie.

3.1.5. Oplossingen buiten de uitgangspuntennotitie

De mogelijkheden om de begrenzing van het waterlichaam aan te passen door het betrekken van ecologische goede vaarten is verkend. Verwacht wordt dat hier kansen liggen. De vaarten en sloten, welke afwateren op de 's-Gravelandse Vaart Midden, bieden hiervoor kansen.

Wanneer de compensatieopgave voor scenario 2 beperkt is, wanneer er voldoende compensatieoppervlak beschikbaar is met een goede kwaliteit, is scenario 2 haalbaar. Voor scenario 3 kan geen verwachting worden gegeven omdat de compensatieopgave niet kan worden ingeschat door het ontbreken van benodigde informatie.

Om de haalbaarheid van de het betrekken van de vaarten goed te kunnen beoordelen moet meer bekend zijn over de huidige kwaliteit, de compensatieopgave, verbetermogelijkheden van de compensatiewateren en of deze wateren inpasbaar zijn in het KRW waterlichaam.

3.1.6. Conclusie 's-Gravelandse Vaart Midden

Scenario 1

Scenario 1 kan zonder aanvullende maatregelen worden toegestaan. De huidige intensiteit wordt immers gehandhaafd. Ook wordt niet verwacht dat deze belasting een belemmering vormt voor de te behalen doelen.

Scenario 2

Als er mitigerende en/of compenserende maatregelen worden genomen kan scenario 2 worden toegestaan. Op basis van de verwachte vaarintensiteit kunnen negatieve effecten moeilijk worden gekwantificeerd maar ook niet worden uitgesloten. Er zijn kansen binnen en buiten het KRW waterlichaam voor compensatie. Binnen het KRW waterlichaam door het verbeteren van de kwaliteit en buiten het KRW waterlichaam door het betrekken van ecologisch goede wateren. Wanneer de compensatieopgave voor scenario 2 beperkt is, wanneer er voldoende compensatieoppervlak beschikbaar is met een goede kwaliteit, is scenario 2 haalbaar. Om zekerheid te verkrijgen moet de kwaliteit van de compensatiewa-

teren (binnen en buiten) onderzocht worden en de compensatieopgave worden vastgesteld.

Scenario 3

Als er voldoende compenserende maatregelen kunnen worden getroffen kan scenario 3 worden toegelaten. De belasting is dusdanig hoog dat achteruitgang van de huidige situatie en belemmering van de te behalen doelen verwacht wordt. De compensatieopgave voor scenario 3 is naar verwachting groot, echter kan nog niet worden vastgesteld door het ontbreken van informatie. Er zijn kansen voor compensatie binnen en buiten het KRW waterlichaam. De haalbaarheid hiervan kan niet vastgesteld worden omdat er hiervoor specifiek naar de compensatieopgave en compensatiemogelijkheden (o.a. verbeteren huidige EKR score van vaarten binnen waterlichaam) moet worden gekeken.

3.2. 's-Gravelandse Vaart Noord

3.2.1. Huidige situatie

De 's-Gravelandse Vaart Noord is de meest noordelijk gelegen vaart binnen het waterlichaam (impressie zie afbeelding 3.2). De vaart heeft minimale breedte van circa 13 m (gemiddeld circa 18 m) en een diepte circa 1,60 m. De waterbodem bodem bestaat uit zand (W+B 2013c) maar kan lokaal en in ondiepere delen ook uit andere bodemtypen (vermoedelijk veen) bestaan. Verder is er een sliblaag aanwezig.

In de huidige situatie is er sprake van een zeer beperkte vaarintensiteit en bestaat net als bij de 's-Gravelandse Vaart Midden voornamelijk uit kano's en een enkele motorboot bestaande uit lokaal verkeer.

De huidige ecologische toestand van de 's-Gravelandse Vaart Noord is matig tot goed. De 's-Gravelandse Vaart Noord wordt gekenmerkt door een goede bedekking van ondergedoken waterplanten en drijfbladplanten (tabel 3.6). De bedekking met emerse vegetatie is echter matig. Met betrekking tot het voorkomen van ondergedoken waterplanten zijn er geen knelpunten te identificeren. De oorzaken voor de relatief slecht ontwikkelde oevers kunnen, net als bij de 's-Gravelandse Vaart Midden, liggen in het peil- en maaibeheer. Een belangrijke factor in het ecologisch functioneren van de 's-Gravelandse Vaart Noord is de korte verblijftijd van het water die ervoor zorgt dat de (te) hoge belasting geen knelpunt vormt voor het voorkomen van ondergedoken waterplanten.

Tabel 3.6. Bedekkingspercentages waterplanten 2011-2012

type	GRV103	GRV105	GRV106	GRV108	GRV124	gemiddeld
Drijfbladplanten	25	40	15	8	8	19
Emerse planten	1	3	5	2	7	4
Submerse planten	25	20	15	30	5	19

Afbeelding 3.2. Impressie 's-Gravelandse Vaart Noord



3.2.2. Toetsing effecten recreatievaart

De getoetste scenario's voor de 's-Gravelandse Vaart Noord bestaan uit:

1. scenario 1: roeiboten en kano's;
2. scenario 2: fluisterboten, roeiboten en kano's;
3. scenario 3: kleine sloepen, fluisterboten, roeiboten en kano's.

In tabel 3.7 is een overzicht gegeven van de gekwantificeerde belastingen (W+B 2013c). Aan de hand van deze belasting en aanvullende normen die berusten op expert judgement (tabel 2.3) is in tabel 3.8 een doorvertaling gemaakt naar effectbepaling.

Tabel 3.7. Belasting 's-Gravelandse Vaart Noord (W+B 2013c, concept).

	windgolven	scheepsgolven	retourstroming (as; excentrisch, inhalen)	schroefstralen (2,5 kW)
norm	n.v.t. (huidige situatie)	wingolven huidige situatie of <0,25 m	<0,25 m/s	<0,25 m/s
scenario 1	0,1* (0,2)**	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
scenario 2	0,1* (0,2)**	0,2	0,3; 0,3; 0,5-0,7 ****	< 0,25 (<0,3****)
scenario 3	0,1* (0,2)**	0,2	0,3; 0,3; 0,5-0,7	0,4-0,7
Toelichting:				
* optredende windgolven 1/jaar. Dagelijkse windbelasting is niet groter dan enkele centimeters;				
** optredende windgolven 1/100 jaar;				
**** een diepgang van 0,45 m (in plaats van 0,6 m) zou de stroming verlagen tot 0,2 m/s;				
***** bij 4 kW vermogen van de motor.				

Tabel 3.8. Effectbepaling belasting*

belasting	scenario 1	scenario 2	scenario 3
1. Ondergedoken waterplanten (submers)			
mechanische belasting (kiel, schroef en golf)			
toename troebelheid als gevolg opwerveling slib (door golven, stroming of afkalven oevers)			
ontworteling of beperking vestiging/kieming door stroming			
ontworteling of beperking vestiging/kieming door verstoring bodem			

belasting	scenario 1	scenario 2	scenario 3
2. Oevervegetatie (drijfblad + emergent)			
mechanisch belasting (kiel en schroef)			
golfslag			
3. Eindoordeel			

* groen= geen significant negatief effect, oranje= mogelijk significant negatief effect, rood= significant negatief effect

Wat kan wel?

Net als voor de 's-Gravelandse Vaart Midden geldt dat ongemotoriseerde vaart toelaatbaar is, het aantal vaarbewegingen is daarbij gelijk aan de huidige situatie. Er wordt op basis van deze studie geen achteruitgang van de huidige situatie en geen belemmering van de gestelde doelen verwacht, in de afgelopen jaren is er ook geen achteruitgang waargenomen.

Wat kan niet?

Fluisterboten en kleine sloepen (scenario 2 en 3) zijn niet toegestaan zonder mitigerende en/of compenserende maatregelen.

De belastingen, en daarmee knelpunten, voor scenario 2 en 3 zijn vergelijkbaar met die voor 's-Gravelandse Vaart Midden. Dit wordt veroorzaakt door een te hoge stroomsnelheid bij de bodem wat tot verstoring van de bodem en verslechtering van het lichtklimaat leidt. Dit geldt vooral voor de schroefstraalbelasting van scenario 3. Tot slot heeft de mechanische belasting significant negatieve gevolgen voor de aanwezige drijfbladvegetatie en heeft golfbelasting negatieve effecten op de veelal fragiele oevervegetatie.

Het verwachte aantal vaarbewegingen voor scenario 2 is relatief laag (circa 150). Er treedt echter wel verstoring van het lichtklimaat en de bodem op. Achteruitgang of belemmering van doelen kan daarom niet uitgesloten worden (maar ook niet worden gegarandeerd). Wel leidt de relatief lage belasting tot een lagere mitigatie/compensatie opgave dan bij scenario 3.

Hoewel er enig verschil te verwachten is in achteruitgang omdat de draagkracht van de 's-Gravelandse Vaart Noord hoger is dan de 's-Gravelandse Vaart Midden is dit niet dusdanig dat er geen negatieve effecten meer optreden. Achteruitgang van de huidige situatie en belemmering van de gestelde doelen kan dus verwacht worden. De scenario's 2 en 3 kunnen daarom niet toegelaten worden zonder mitigerende en/of compenserende maatregelen.

3.2.3. Mogelijkheden bij mitigerende maatregelen

De mitigerende maatregelen die uiteindelijk getoetst zijn bestaan uit:

1. (g2) vergroten vaarwegprofiel;
2. (g5) aanleg vooroevers;
3. (g6) baggeren;
4. (g8) inhaalverbod;
5. (ge1) kanaalvorming: enkel centrisch varen door aanleg geleidewerken;
6. (ge2) vaste afmeerplaatsen;
7. (ge5) informatievoorziening.

Op basis van expert judgement is bepaald in welke mate deze maatregelen de negatieve effecten geheel kunnen mitigeren. Een overzicht hiervan is weergegeven in tabel 3.9.

Tabel 3.9. Effectbepaling zonder en met mitigerende maatregelen

scenario	beoordeling zonder mitigerende maatregelen	beoordeling met mitigerende maatregelen
scenario 1		n.v.t.
scenario 2		g2, g4, g6, g8, ge1,ge2, ge5
scenario 3		g2, g4, g6, g8, ge1,ge2, ge5

Scenario 2

De 's-Gravelandse Vaart Noord biedt aan de zuid- en noordzijde ruimte voor verbreding van het vaarwegprofiel en/of de aanleg van vooroevers. Hierdoor kan vooral de belasting op oevervegetatie worden gemitigeerd. Het slib blijft echter een probleem. De retourstroming is bij het varen in de as al te hoog. Maatregelen zoals kanaalvorming, een inhaalverbod en baggeren zal de belasting verminderen maar echter niet zo dat er geen opwerveling en/of verplaatsing van bodemmateriaal in en naar de oevers meer plaatsvindt. Door het ontbreken van de benodigde informatie over het slib (valsnelheid) is het niet mogelijk om vast te stellen hoe groot het vaarwegprofiel moeten zijn om deze effecten geheel te mitigeren.

De uitwisseling tussen deelmaatlatten 'submerse vegetatie' en 'drijfblad&emerse vegetatie' biedt ruimte. Doordat beide deelmaatlatten gezamenlijk tot een score leiden kan achteruitgang van ondergedoken vegetatie gecompenseerd worden door het stimuleren van het drijfblad en emerse vegetatie (o.a. door beheer). Geadviseerd wordt om voor scenario 2 naast mitigerende maatregelen ook compenserende maatregelen te onderzoeken.

Scenario 3

Het is niet realistisch om scenario 3 toe te laten. Vanwege de hoge stroomsnelheden, golfbelasting en mechanische belasting raakt, ook bij lage intensiteit, de bodem verstoord en vormt slib een knelpunt voor het lichtklimaat. Ook wordt verwacht dat verspreiding van het slib over het gehele profiel niet kan worden gemitigeerd. Voor het toelaten van scenario 3 op de vaart zijn compenserende maatregelen nodig.

Oevervegetatie

Met betrekking tot de emerse vegetatie gelden dezelfde aanbevelingen als voor de 's-Gravelandse Vaart Midden.

3.2.4. Mogelijkheden bij compenserende maatregelen

Om een beeld te krijgen van de compensatieopgave voor de 's-Gravelandse Vaart Noord is in tabel 3.10 een hypothetisch ¹rekenvoorbeeld gegeven voor de ruimtelijke compensatie. Wanneer tot compensatie besloten wordt dient nog onderzocht te worden in welke mate uitwisseling tussen de deelmaatlatten nog kan bijdragen aan verminderen van de compensatieopgave.

¹ Door het ontbreken van de benodigde informatie over met name het slib (valsnelheid) is het niet mogelijk om vast te stellen hoe groot de compensatieopgave wordt. Hierbij is ervan uitgegaan dat in de huidige situatie het GEP gehaald wordt. Wanneer dit niet het geval is, is er naast de compensatieopgave ook nog een doelgat aanwezig. Deze staat dus los van de compensatieopgave.

Tabel 3.10. Rekenvoorbeeld compensatieopgave s-Gravelandse Vaart Noord bij verslechtering van de huidige EKR score van 0,6 naar 0,2 bij een te compenseren oppervlakte van 10 ha

verbetering EKR score in een ander deel van het waterlichaam	te compenseren oppervlakte
0,2 naar 1,0 (verbetering +0,8)	5 ha
0,2 naar 0,6 (verbetering +0,4)	10 ha
0,2 naar 0,4 (verbetering +0,2)	20 ha

Het is op basis van de beschikbare gegevens niet mogelijk om vast te stellen hoeveel compensatie nodig is en of de ruimte hiervoor beschikbaar is in andere vaarten binnen het waterlichaam. Kwantificering kan worden uitgevoerd als inzicht wordt verkregen in de mogelijkheden voor verbeteren van de scores in de andere vaarten binnen het waterlichaam.

3.2.5. Oplossingen buiten de uitgangspuntennotitie

Voor de oplossingen buiten de uitgangspuntennotitie geldt hetzelfde als voor de 's-Gravelandse Vaart Midden, paragraaf 3.1.5. Er wordt niet verwacht dat oplossingen buiten de uitgangspuntennotitie bijdragen aan het mogelijk maken van de scenario's 2 en 3.

3.2.6. Conclusie 's-Gravelandse Vaart Noord

Scenario 1

Scenario 1 kan zonder aanvullende maatregelen worden geïmplementeerd. De huidige intensiteit blijft immers gehandhaafd. Ook wordt niet verwacht dat deze belasting een belemmering vormt voor de te behalen KRW doelen.

Scenario 2

Als er mitigerende en/of compenserende maatregelen worden genomen kan scenario 2 worden toegelaten. Achteruitgang van de huidige situatie en belemmering van de, te behalen doelen, kan niet uitgesloten worden. Bij mitigerende maatregelen kan gedacht worden aan maatregelen zoals de verbreding van de watergang en/of de aanleg van vooroevers. Hierbij moet echter vastgesteld worden of de effecten op het lichtklimaat, hiermee geheel gemitigeerd kunnen worden. Er zijn kansen binnen en buiten het KRW waterlichaam voor compensatie. Binnen het KRW waterlichaam door het verbeteren van de kwaliteit en buiten het KRW waterlichaam door het betrekken van ecologisch goede wateren. Wanneer de compensatieopgave voor scenario 2 beperkt is, wanneer er voldoende compensatieoppervlak beschikbaar is met een goede kwaliteit, is scenario 2 haalbaar. Om zekerheid te verkrijgen moet de kwaliteit van de compensatiewateren onderzocht worden en de compensatieopgave worden vastgesteld.

Scenario 3

Als er voldoende compenserende maatregelen worden getroffen kan scenario 3 worden toegelaten. De belasting is dusdanig hoog dat achteruitgang van de huidige situatie en belemmering van de te behalen doelen verwacht wordt. De compensatieopgave voor scenario 3 is naar verwachting groot, echter kan nog niet worden vastgesteld door het ontbreken van informatie. Er zijn kansen voor compensatie binnen en buiten het KRW waterlichaam. De haalbaarheid hiervan kan niet vastgesteld worden omdat er hiervoor specifiek naar de compensatieopgave en compensatiemogelijkheden (o.a. verbeteren huidige EKR score) moet worden gekeken.

3.3. Karnemelksloot

3.3.1. Huidige situatie

De Karnemelksloot onderscheidt zich van de andere vaarten door haar dimensies. Ze is smaller, maar vooral ook ondieper. De waterbodem bestaat uit zand, maar kan lokaal en in ondiepere delen ook uit andere bodemtypen (vermoedelijk) veen bestaan.

Het huidig aantal vaarbewegingen is beperkt. Er komen 400 vaarbewegingen voor die vrijwel geheel bestaat uit roeiboten en kano's.

De huidige ecologische toestand van de Karnemelksloot is goed en wordt gekenmerkt door een goede bedekking van ondergedoken waterplanten en drijfbladplanten (zie tabel 3.11). De bedekking met emerse vegetatie is matig.

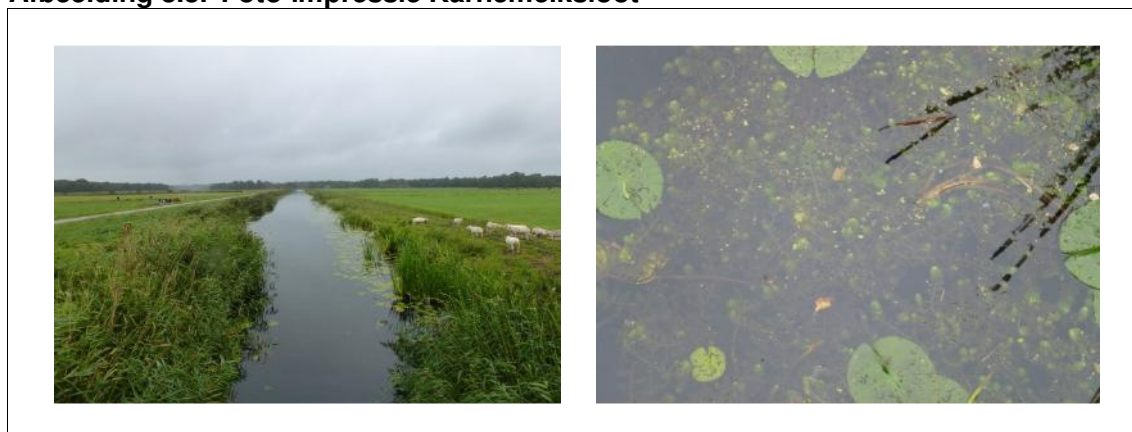
Met betrekking tot de voorwaarden voor het voorkomen van ondergedoken waterplanten speelt de verblijftijd van het water van de Karnemelksloot een cruciale rol in het functioneren. Door deze relatief korte verblijftijd vormt de (te) hoge nutriëntenbelasting geen knelpunt.

Ook vormt het lichtklimaat en de bodem geen knelpunt voor het voorkomen van ondergedoken waterplanten. De oorzaken voor de relatief slecht ontwikkelde oevers liggen, net als bij de 's-Gravelandse Vaart Midden, waarschijnlijk in het peil- en maaibeheer, voor onderbouwing zie notitie 'effecten natuur'.

Tabel 3.11. Bedekkingspercentages waterplanten 2011-2012

type	Karnemelksloot 103	Karnemelksloot 104	Karnemelksloot 105	gemiddelde
Drijfbladplanten	35	40	1	25
Emerse planten	2	5	2	3
Submerse planten	80	50	5	45

Afbeelding 3.3. Foto-impressie Karnemelksloot



3.3.2. Toetsing effecten recreatievaart

De getoetste scenario's voor Karnemelksloot bestaan uit:

1. scenario 1: roeiboten en kano's;
2. scenario 2: fluisterrondvaartboot half oktober tot begin maart, roeiboten en kano's.

In tabel 3.12 is een overzicht gegeven van de gekwantificeerde belastingen (W+B 2013c). Aan de hand van deze belasting en aanvullende normen die berusten op expert judgement (tabel 2.3) is in tabel 3.13 een doorvertaling gemaakt naar effectbepaling.

Tabel 3.12. Belasting Karnemelksloot (W+B 2013c)

	windgolven	scheepsgolven	retourstroming (as; excentrisch, in- halen)	schroefstralen
norm	n.v.t. (huidige situatie)	wingolven huidige situatie of <0,25 m	<0,25 m/s	<0,25 m/s
scenario 1	0,1* (0,2)**	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
scenario 2	0,1* (0,2)**	0,2	0,3; 0,3; 0,5-0,7	0,4-0,8
Toelichting:				
* optredende windgolven 1/jaar. Dagelijkse windbelasting is niet groter dan enkele centimeters;				
** optredende windgolven 1/100 jaar.				

Tabel 3.13. Effectbepaling belasting*

belasting	scenario 1	scenario 2
1. Ondergedoken waterplanten (submers)		
mechanische belasting (kiel, schroef en golf)		
toename troebelheid als gevolg opwerveling slib (door golven, stroming of afkalven oevers)		
ontworteling of beperking vestiging/kieming door stroming		
ontworteling of beperking vestiging/kieming door verstoring bodem		
2. Oevervegetatie (drijfblad + emergent)		
mechanisch belasting (kiel en schroef)		
golfslag		
3. Eindoordeel		

* groen= geen significant negatief effect, oranje= mogelijk significant negatief effect, rood= significant negatief effect

Wat kan wel?

Ongemotoriseerde recreatievaart kan zonder maatregelen worden toegestaan. Het uitgangspunt is dat de ongemotoriseerde recreatievaart niet zal toenemen. Hierdoor wordt voor scenario 1 geen achteruitgang van de huidige situatie verwacht, in de afgelopen jaren is er ook geen achteruitgang opgetreden. Ook leidt de lage intensiteit (400 vaarbewegingen per jaar) niet tot belemmering van de gestelde doelen.

Wat kan niet?

Scenario 2 kan niet zonder mitigerende en/of compenserende maatregelen worden toegestaan. De belastingen uit scenario 2 overschrijden de gestelde normen sterk. Dit wordt veroorzaakt door te hoge stroomsnelheden bij de bodem (belemmering lichtklimaat, vestiging en handhaving) en mechanische belasting (kapotslaan vegetatie). Scenario 2 leidt daarom tot achteruitgang en/of belemmering van behalen van de doelen. Scenario 2 kan daarom niet toegelaten worden zonder mitigerende of compenserende maatregelen.

3.3.3. Mogelijkheden bij mitigerende maatregelen

De mitigerende maatregelen die getoetst zijn bestaan uit (voor codering, zie methode):

1. (g7) eenrichtingsverkeer;
3. (g8) inhaalverbod;
4. (ge1) kanaalvorming: enkel centrisch varen door aanleg geleidewerken;
5. (ge2) vaste afmeerplaatsen;

6. (ge3) vaste vaarperiodes: buiten groeiseizoen maart-oktober;
7. (ge5) informatievoorziening.

De optie voor het vergroten van het vaarwegprofiel is in de Karnemelksloot tijdens de werksessie al uitgesloten. Het verbreden van de vaart leidt, in ieder geval in de aanlegfase, tot problemen voor de flora- en faunawet. Verder kan verdieping negatieve gevolgen hebben voor het lichtklimaat. Daarbij gaat verdieping zeer waarschijnlijk gepaard met verbreding.

Op basis van expert judgement is bepaald in welke mate deze maatregelen de negatieve effecten geheel kunnen mitigeren. Een overzicht hiervan is weergegeven in tabel 3.14.

Tabel 3.14. Effectbepaling bij mitigerende maatregelen en benodigde mitigerende maatregelen

scenario	beoordeling zonder mitigerende maatregelen	beoordeling met mitigerende maatregelen
scenario 1		n.v.t.
scenario 2		g7, g8, ge1,ge2,ge3,ge5,ge6

Scenario 2

In de werksessie is op basis van een eerste inschatting als mitigerende maatregel gesteld om fluisterrondvaartboten 1 maal per week toe te laten buiten het groeiseizoen. Uit de detailberekeningen na de werksessie blijkt dat de schroefstraalbelasting de normen significant overschrijdt (factor 1 tot 3). Dit leidt tot ernstige verstoring van bodem en lichtklimaat. Wanneer buiten het groeiseizoen gevaren wordt is het effect lager omdat de aanwezige vegetatie niet aangetast wordt. Het optreden van negatieve effecten kan niet uitgesloten worden. Beschikbare kennis (literatuur en praktijk) schiet hierin tekort. Het gaat in dit geval om een risicobenadering. Dit is een beleidsmatig vraagstuk en wordt in paragraaf 3.3.5. toegelicht.

Oevervegetatie

Met betrekking tot de emerse vegetatie bestaan dezelfde aanbevelingen als voor de 's-Gravelandse Vaart Midden en de 's-Gravelandse Vaart Noord. Een aanvulling hierop is dat voor de bedekking aanvullend onderzoek naar de positieve en negatieve effecten van de begroeiing langs het noordelijk deel van de vaart kan bijdragen aan het verbeteren van de bedekking.

3.3.4. Mogelijkheden bij compenserende maatregelen

Omdat de ecologische waarde van de Karnemelksloot zeer hoog is en een grote achteruitgang wordt verwacht wordt compensatie niet haalbaar geacht.

3.3.5. Oplossingen buiten de uitgangspuntennotitie

De fluisterrondvaartboot op de Karnemelksloot (die ook vaart over de 's-Gravelandse Vaart Noord en de 's-Gravelandse Vaart Midden) leidt tot concrete oplossingen buiten de uitgangspuntennotitie, het toelaten van een fluisterrondvaartboot. Negatieve effecten kunnen niet worden uitgesloten. Er moet een beleidsoordeel geveld worden of men het risico wil nemen dat er een mogelijke achteruitgang op kan treden en dat het besluit dan teruggedraaid moet worden. Een hulpmiddel hierin kan het verlenen van een tijdelijke vergunning zijn, deze kan worden ingetrokken indien via monitoring negatieve effecten worden geconstateerd. De monitoring kan overigens ook meer inzicht verschaffen in de gebiedspecifieke draagkracht en daarmee de maximale belasting.

3.3.6. Conclusie Karnemelksloot

Scenario 1

Scenario 1 kan zonder aanvullende maatregelen worden geïmplementeerd. De huidige intensiteit blijft immers gehandhaafd. Ook wordt niet verwacht dat deze belasting een belemmering vormt voor de te behalen KRW doelen.

Scenario 2

Wanneer oplossingen buiten de uitgangspuntennotitie en mitigerende maatregelen (varen buiten groeiseizoen) worden genomen kan de fluisterrondvaartboot worden toegelaten. Omdat de ecologische waarde van de Karnemelksloot zeer hoog is en een grote achteruitgang wordt verwacht wordt compensatie niet haalbaar geacht.

4. CONCLUSIE

Voor de 's-Gravelandse Vaart Midden, Karnemelksloot en 's-Gravelandse Vaart Noord is op basis van drie scenario's bepaald of recreatievaart mogelijk is. Deze scenario's bestaan uit:

1. roeiboten en kano's;
2. fluisterboten (in het geval van de Karnemelksloot betreft het een fluisterrondvaartboot van half oktober tot begin maart), roeiboten en kano's;
3. kleine sloepen, fluisterboten, roeiboten en kano's.

Beoordeeld is of er bij verschillende vormen van recreatievaart sprake zal zijn van achteruitgang van de ecologische toestand of het bereiken van ecologische doelen belemmerd wordt. Wanneer dit verwacht werd is in hiërarchische volgorde bepaald:

- of mitigerende maatregelen kunnen worden getroffen om negatieve effecten tegen te gaan;
- of compenserende maatregelen kunnen worden genomen;
- of er ruimte kan worden gecreëerd met behulp van oplossingen buiten de uitgangspuntennotitie.

Op basis van deze analyse worden verschillende conclusies getrokken.

Scenario 1 is mogelijk binnen de randvoorwaarden van de KRW op alle vaarten. Hiervoor is het niet noodzakelijk om mitigerende of compenserende maatregelen te treffen.

Scenario 2 is mogelijk voor de 's-Gravelandse Vaart Midden en Noord bij mitigerende en/of compenserende maatregelen. Voor de Karnemelksloot (fluisterrondvaartboot van half oktober tot begin maart) bij oplossingen buiten het de uitgangspuntennotitie.

Scenario 3 is mogelijk op de 's-Gravelandse Vaart Midden en Noord bij compenserende maatregelen. Voor de Karnemelksloot is scenario 3 niet mogelijk.

Compensatie

Gemotoriseerde recreatievaart (scenario's 2 en 3) kan alleen worden toegelaten wanneer mitigerende en/of compenserende maatregelen kunnen worden getroffen. De verwachting is dat dit voor scenario 3 om een grote ruimtelijke compensatieopgave vraagt. Op basis van de huidige beschikbare gegevens kan de haalbaarheid en het effect van deze maatregelen niet worden beoordeeld. Er moet meer inzicht worden verkregen in de compensatieopgave en compensatiemogelijkheden. Allereerst moet er informatie komen over het effect van het slibgedrag (o.a. valsnelheid) zodat vastgesteld kan worden hoe groot de compensatieopgave is. Tevens moet inzicht worden verkregen in de ruimte voor verbetering van de ecologie.

gische kwaliteit (EKR score) in andere vaarten. Hierbij kan worden gedacht aan vaarten binnen het KRW waterlichaam of integratie met al lopende en toekomstige projecten. Pas dan wordt duidelijk of compensatie er daadwerkelijk toe kan leiden dat recreatievaart kan worden uitgebreid.

Beleidsaanpassingen

De mogelijkheden om de begrenzing van het waterlichaam aan te passen door het betrekken van ecologische goede vaarten (of vaarten waar ruimte is voor verbetering) is verkend. Verwacht wordt dat hier kansen liggen. Om de haalbaarheid van de het betrekken van de vaarten goed te kunnen beoordelen moet meer bekend zijn over de huidige kwaliteit, de compensatieopgave, verbetermogelijkheden van de compensatiewateren en of deze wateren inpasbaar zijn in het KRW waterlichaam.

Tot slot wordt er weinig ruimte gezien in beleidsoplossingen zoals doelverlaging. De wensen van toename van gemotoriseerde vaarrecreatie voldoet waarschijnlijk niet aan de voorwaarden die hieraan gesteld worden (deze voorwaarden liggen in de orde van 'groot maatschappelijk belang', 'handhaving van veiligheid' en 'duurzame ontwikkeling').

**BIJLAGE I WERKVERSIE FACTSHEET KRW - KUNNEN GEEN RECHTEN AAN
WORDEN ONTLEEND**

Factsheet: NL11_2_2

-DISCLAIMER-

De informatie die in deze factsheet wordt weergegeven is bijgewerkt tot en met 1 april 2013. Deze factsheet dient gezien te worden als een werkversie ten behoeve van het opstellen van het Stroomgebiedbeheerplan 2015 en de daaraan gerelateerde waterplannen. Hoewel waterbeheerders en Informatiehuis Water alles in het werk gesteld hebben om de meest actuele gegevens in deze factsheet te verwerken, kan niet worden uitgesloten dat de factsheet onjuiste of onvolledige informatie bevat. Omdat de inhoud van de factsheets bestuurlijk niet is goedgekeurd, kunnen er geen rechten aan worden ontleend.

1. Basisgegevens

Dit onderdeel beschrijft de kenmerken van het waterlichaam en geeft informatie over de beschermde gebieden, die een relatie met het waterlichaam hebben.

Naam:	Vaarten Vechtstreek	Code:	NL11_2_2
Deelstroomgebied:	Rijn-West	Type:	M6a
Status:	Kunstmatig	Grote ondiepe kanalen zonder scheepvaart	
Wateronttrekking:	Onbekend	Toename zuiveringsinspanning:	Onbekend
Waterbeheerder:	Hoogheemraadschap Amstel Gooi en Vecht (11)		
Beschermde gebied:	NAARDERMEER		
Gemeente	Hilversum, Weesp, Wijdmeren, Naarden, Muiden, Bussum		
Provincies	Noord-Holland		



GEACTUALISEERDE WERKVERSIE

Factsheet is niet bestuurlijk goedgekeurd!

Er kunnen geen rechten aan worden ontleend,
zie disclaimer in kop document.

De actuele toestand voor veel elementen
(chemie en biologie) is niet up-to-date,
waardoor het waterlichaam positiever scoort
dan in werkelijkheid het geval is. Het
waterschap is bezig met het actualiseren van
de factsheet 2016-2021, inclusief
maatregelenpakket.

 bebouwing	 rijksgrens	 Inname oppervlaktewater
 heide	 provinciegrens	 Infiltratie-terugwinning
 kassen	 gemeentegrens	 Oevergrondwater
 nutslocaties	 dijk	 Oeverfilteraat
 bos	 water	 Grondwater + Infiltratie-terugwinning
 bouwland	 snelwegen	 Vogelrichtlijn
 zanden	 overige wegen	 Diepe onttrekking voor drinkwater
 water	 spoorwegen	 Habitatrichtlijn
 bomen	 lijninfrastructuur	 Schelpdierwateren
 weiland	 waterschapsgrens	 Onttrekking voor drinkwater
	 KRW Waterlichaam	 Grondwateronttrekking tbv industrie

Karakterschets:

Groot, ondiep kanaal dat wordt gevoed door water waarvan de herkomst wisselend is. Zo nu en dan is er zichtbaar sprake van stroming, met name in de buurt van inlaten/gemalen, waarbij de stroomrichting gedurende het jaar kan omkeren. Het kanaal benadert de vorm van een rechthoek of trapezium, maar in mindere mate dan kanalen met een specifieke scheepvaartfunctie.

Toelichting:

2. Belastingen

Dit onderdeel beschrijft de significante belastingen op het waterlichaam en geeft informatie over de effecten ervan op waterlichaam.

Menselijke activiteiten en effecten

Hoofdgroep	Belasting	Functie	Effect
diffuse bronnen	door run-off (afstromend wegwater en regenwaterriolen)		
	door verkeer (weg/rail) en infrastructuur		
	overige diffuse bronnen (vooral atmosferische depositie)		
regulering waterbeweging en morfologische aanpassing	verlies oeverzones en overstromingsvlaktes		
	oeververdediging, duikers, overkluizing, kribben		
	barrières (niet of moeilijk (vis)passeerbare gemalen, stuwen, dammen etc.)		

Motivering:

Toelichting:

3. Status, doelen en toestand

Dit onderdeel beschrijft status en doelen van het waterlichaam. Daarbij wordt gemotiveerd indien:

- de status sterk veranderd of kunstmatig is;
 - de doelen afwijken van die nationaal zijn vastgelegd via het Besluit Kwaliteitseisen en Monitoring Water.
- Verder wordt hier aangegeven hoe de toestand van het waterlichaam zich verhoudt tot die doelen en de toestand in de periode tot 2015.

Status: Kunstmatig

Het waterlichaam is door mensen gegraven op een plaats waar voorheen geen water was.

maatregel:

motivering:

Chemie en chemische stoffen ecologie

Normoverschrijding in periode 2009-2015

Prioritaire stoffen

cadmium (Cd)

Overige verontreinigende stoffen

barium (Ba)

koper (Cu)

seleen (Se)

zink (Zn)

Motivering:

Biologie en algemeen fysische chemie

Beoordeling periode 2009-2015	GEP	Toestand 2009	Actuele toestand (jaar)	Prognose Toestand
Macrofauna (EKR)	0.60			
Overige waterflora (EKR)	0.60			
Vis (EKR)	0.60			
Fytoplankton (EKR)	0.60		 (2012)	
Totaal fosfaat (zomergemiddelde) (mg P/L)	0.15		 (2012)	
Totaal stikstof (zomergemiddelde) (mg N/L)	2.80		 (2012)	
DIN (winterperiode) (umol N/l)		NVT	NVT	
Chloride (zomergemiddelde) (mg Cl/l)	0 - 300		 (2012)	
Temperatuur (maximum waarde) (°C)	25.0		 (2012)	
Zuurgraad (zomergemiddelde) (-)	5.5 - 8.5		 (2012)	
Zuurstofverzadiging (zomergemiddelde) (%)	40 - 120		 (2012)	
Doorzicht (zomergemiddelde) (m)	0.65		 (2012)	

Legenda: **groen** = (zeer)goed, **geel** = matig, **oranje** = ontoereikend, **rood** = (zeer)slecht, leeg = geen data

De actuele gegevens zijn uit het krwportaal gehaald.

Een actuele toestandsbeoordeling gemarkeerd met een * betreft een beheerdersoordeel.

Afhankelijk van het type krw-waterlichaam zijn bepaalde maatlaten niet van toepassing. Deze maatlaten zijn met NVT in de toestandskolommen gemarkeerd.

Motivering:

Eindoordeel

		2009	Actueel (Jaar)
Chemie	Totaal		 (2012)
Ecologie	Totaal		 (2012)
	Biologie		 (2012)
	Fysische - Chemie		 (2012)
	Overige verontr. stoffen		 (2012)

Legenda: **groen** = (zeer)goed/voldoet, **geel** = matig, **oranje** = ontoereikend, **rood** = (zeer)slecht/voldoet niet

De actuele toestandsbeoordelingen zijn uit het krwportaal gehaald.

Actuele toestandsbeoordelingen met een * betreffen beheerdersoordelen

4. Maatregelen

Hier worden de maatregelen opgesomd die specifiek zijn voor het waterlichaam. Deze maatregelen vormen een aanvulling op de generieke maatregelen die zijn beschreven in het stroomgebiedbeheerplan. Bij de maatregelen uit de plannen van 2009 is de status aangegeven. Ook andere maatregelen die tot 2015 worden uitgevoerd kunnen worden vermeld.

De nieuwe maatregelen zijn opgedeeld naar periode van uitvoering (2015 - 2021 en na 2021). Verder is aangegeven wanneer een maatregel uitsluitend is gericht op de opgave op grond van een beschermd gebied.

Maatregelen uitgevoerd in SGBP 2009 voor de periode t/m 2015

Oorspronkelijke naam:	Aanleggen natuurvriendelijke oevers bij faunaverbinding Naardermeer - Ankeveense Plassen		omvang: 2,0 km
SGBP omschrijving:	verbreden / nvo; langzaam stromend / stilstaand water		initiatiefnemer: Provincie
voortgang uitgevoerd:	km 2,0	motivering:	

Toelichting:

Overige maatregelen uitgevoerd in de periode t/m 2015

Er zijn geen overige maatregelen uitgevoerd in de periode t/m 2015.

Toelichting:

Maatregelen gepland voor de periode 2015 - 2021

Oorspronkelijke naam:	Veranderen beheer en uitmijnen voormalige landbouwgrond in 's-Gravelandse polder, Naardermeente	omvang:
SGBP omschrijving:	Verwijderen verontreinigde bagger	initiatiefnemer: Overig
		richtlijn: Geen richtlijn aanwezig
Toelichting:	Alle kosten zijn all-in, inclusief BTW	

Oorspronkelijke naam:	Natuurvriendelijk onderhoud oevers in boezem en faunaverbinding	omvang:
SGBP omschrijving:	uitvoeren actief vegetatie- / waterkwaliteitsbeheer	initiatiefnemer: Waterschap
		richtlijn: Geen richtlijn aanwezig
Toelichting:	- Faunaverbinding Naardermeer - Ankeveense Plassen - Naardertrekvaart - Karnemelksloot - 's-Gravelandse Vaart	

Oorspronkelijke naam:	Aanleggen natuurvriendelijke oevers	omvang: 3,0 km
SGBP omschrijving:	verbreden / nvo; langzaam stromend / stilstaand water	initiatiefnemer: Waterschap
		richtlijn: Geen richtlijn aanwezig
Toelichting:	Aanleggen natuurvriendelijke oevers langs de Naardertrekvaart, de Vestinggracht van Naarden en de Karnemelksloot	

Oorspronkelijke naam:	Onderzoeksmaatregelen Vaarten Vecht	omvang: 3,0 stuks
SGBP omschrijving:	uitvoeren onderzoek	initiatiefnemer: Waterschap
		richtlijn: Geen richtlijn aanwezig
Toelichting:	- leeftijdsopbouw vispopulatie - flexibel peilbeheer in uitlopers - alternatieve wateraanvoer ipv IJmeer	

Toelichting:

Maatregelen gepland na 2021

Er zijn geen maatregelen gepland in de periode na 2021.

Toelichting:

5. Toepassing uitzonderingen

De KRW biedt ruimte om af te wijken van de doelen. Zo kan de realisatie van doelen worden gefaseerd en kunnen doelen worden verlaagd. Ook mag rekening worden gehouden met bepaalde nieuwe ontwikkelingen. Dit alles moet wel passen binnen de randvoorwaarden van de richtlijn. Het gebruik van deze uitzonderingen en de motivatie daarvoor dient hier worden gegeven.

Fasering van doelbereik tot na 2021

Prioritaire stoffen

cadmium (Cd)

Overige verontreinigende stoffen

barium (Ba)

koper (Cu)

seleen (Se)

zink (Zn)

Fasering Doelbereik

Motiveringsgrond	Mechanisme
technisch onhaalbaar	grondverwerving

technisch onhaalbaar - grondverwerving

maatregel is in afwachting van resultaten onderzoek Vanwege het maatschappelijke draagvlak, vindt grondverwerving vrijwel altijd plaats op vrijwillige basis. Uitvoering ná 2015 is dan in veel gevallen voordeliger, omdat hiermee het opdrijven van grondprijzen kan worden tegengegaan. Bovendien is het niet aannemelijk dat alle benodigde gronden voor herinrichting tijdig verworven zijn (= ruim voor 2012 want er is vervolgens ook nog tijd nodig voor realisatie van maatregelen. Kansen om grond te verwerven zijn vaak gebonden aan bepaalde gebeurtenissen (ruilverkaveling, bedrijfsovernames), die zich lang niet op alle locaties binnen de komende periode zullen voordoen. Dergelijke grootschalige gebiedsprocessen kennen mede als gevolg van juridische procedures een doorlooptijd die de planperiode overschrijdt. Dit heeft als consequentie dat fasering nodig is.

Doelverlaging

[gebaseerd op art 4.5 KRW] Indien er sprake is van doelverlaging dient er bij motivatie voldaan te worden aan de eisen die de richtlijn stelt. Er wordt vanuit gegaan dat doelverlaging nu niet aan de orde is, conform de beleidsafspraken.

Is er sprake van een doelverlaging: **NEE**