

Van sloot tot vaart!

Waterbouwkundig onderzoek naar nieuwe vaarroute oost-Harlingen

Hendrik de Vries

Civiele Techniek
NHL Hogeschool

Mei 2012

Titel:

Van sloot tot vaart!

Ondertitel:

Waterbouwkundig onderzoek naar nieuwe vaarroute oost-Harlingen.

Auteur: Hendrik de Vries
hdevries1989@hotmail.com

Datum: 07-05-2012

In opdracht van:

NHL
HOGESCHOOL

NHL Hogeschool

Faculteit:

Civiele Techniek

Eerste lezer:

Dhr. Ir. G. Glas

Tweede lezer:

Dhr. Ing. J.T de Vries

In samenwerking met:



&



Oosterhof Holman
Beton & Waterbouw
Koningsweg 3
8861 KN Harlingen
K.P de Groot

Gemeente Harlingen

Voorstraat 35
8861 BD Harlingen
S. Wijbenga

Begeleider:

Achtergrond

Het onderwerp van dit verslag is een waterbouwkundig onderzoek naar een nieuwe vaarroute nabij oost-Harlingen. Met de aanleg van een nieuwe vaarweg tussen de Harlingervaart en Achlumervaart zal een nieuwe vaarroute ontstaan voor kleine motorboten, sloepen en kano's.

Aanleiding voor de keuze van het scriptieonderwerp zijn diverse beleid/structuurvisie waarbij de vraag naar het bevorderen van de recreatie in Harlingen centraal staat.

Dit verslag is een examenonderdeel voor het behalen van mijn opleiding Civiele Techniek aan de NHL Hogeschool te Leeuwarden.

Doel

Het doel van mijn scriptie is om een waterbouwkundig adviesrapport op te stellen, waarbij gekeken wordt welke voor/nadelen een nieuwe vaart nabij oost-Harlingen heeft op het gebied van recreatie en waterbeheer in het gebied.

Resultaten

Doormiddel van een inventarisatie van het gebied en diverse onderzoeken met betrekking tot het gebied en de vaart is een dwarsprofiel gekozen wat aansluit op het omliggende vaarwegennet. Met de bepaling van het tracé is rekening gehouden met de landschappelijke en cultuurhistorische waarden van het gebied. Uiteindelijk is een plan opgesteld wat een goede basis bied voor de aanleg van een nieuwe vaarroute in Friesland.

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	3
1.0 Inleiding.....	6
2.0 Inventarisatie	7
2.1 Beleid/structuurvisies	7
2.2 Vaarwegen.....	9
2.2.2 Classificatie vaarwegen volgens BRTN	10
2.2.3 Classificatie volgens PVVP	11
2.2.4 Huidige dwarsprofielen	13
2.3 Kunstwerken	14
2.4 Polders	17
2.5 Oevers/kades	18
2.5.1 Programma van eisen kades	20
2.6 Infrastructuur	21
2.6.1 Wegen	21
2.6.2 Kabels & Leidingen	22
2.7 Archeologie.....	23
3.0 Programma van eisen	25
3.1 Algemeen.....	25
3.2 Tracé	25
3.3 Profiel	25
3.4 Oevers/kades	26
3.5 Kunstwerken	26
3.6 Polders	26
4.0 Bepalen van de dwarsprofiel	27
5.0 Bepalen van de Tracé.....	29
5.1 Het definitief tracé.....	32
6.0 Bruggen	34

6.1	Kruising met de Hoogaarshof	35
6.2	Kruising met de Achlumerdijk.....	36
7.0	Waterbeheer.....	38
8.0	Project mogelijkheden	40
8.1	Jachthaven.....	40
8.2	Voet-/fietspad.....	41
9.0	Beheer & onderhoud	42
9.1	Onderhoudsplichtige	42
9.2	Onderhoud door Wetterskip Fryslan.....	43
9.2.1	Flora en Faunawet m.b.t. onderhoud	46
9.3	Onderhoud door grondeigenaar	47
10.0	Conclusies	48
11.0	Literatuur	50
12.0	Bijlagen.....	51
12.1	Huidige dwarsprofielen	52
12.2	Dwarsprofielen KRW oevers (Wetterskip Fryslân)	53
12.3	Dwarsprofielen nieuwe vaart	54
12.4	Definitieve dwarsprofielen	55
12.5	Definitief Tracé	56
12.6	Variant 1 locatie brug	57
12.7	Variant 1 locatie brug	58

1.0 INLEIDING

Dit onderzoeksrapport is onderdeel van mijn afstudeeropdracht aan de NHL Hogeschool. Het rapport vormt samen met een later te maken deelopdracht als afsluiting van mijn opleiding Civiele Techniek.

Aanleiding voor de keuze van het onderwerp zijn verschillende beleid- en structuurvisies van de gemeente Harlingen waarin het stimuleren van de recreatie in Harlingen veel aandacht krijgt. De maatregelen en plannen zijn vooral gericht op de westelijke zijde van Harlingen. Vanuit mijn stage bedrijf is toen het idee ontstaan om een bestaande vaart nabij nieuwbouwproject "Ludinga" door te trekken om de recreatie aan de oostelijke zijde van de stad ook te stimuleren. Door het aanleggen van de nieuwe vaart zal de Harlingervaart en de Achlumervaart verbonden worden, waardoor een nieuwe vaarroute ontstaat voor de recreatievaart. Doelgroep voor de nieuwe vaart zullen kleine motorboten, sloepen en kano's zijn.

Doel van het onderzoek is om een adviesrapport op te stellen waarbij de mogelijke problemen/mogelijkheden onderzocht worden voor de aanleg van de nieuwe vaarroute. Hierbij zal hoofdzakelijk ingegaan worden op de waterbouwkundige onderdelen van de vaart. Op afbeelding 1 is het projectgebied weergegeven met het mogelijk tracé van de vaart.



Afb. 1 Locatie vaart t.o.v. de stad Harlingen

2.0 INVENTARISATIE

Voordat begonnen kan worden met het opstellen van de dwarsprofielen, het tracé en dergelijke zal er eerst een inventarisatie gehouden worden. Voor de inventarisatie is gekozen om de volgende onderwerpen te onderzoeken:

- Beleid/structuurvisies
- Vaarwegen
- Kunstwerken
- Polders
- Oevers/kades
- Infrastructuur
- Archeologie

2.1 BELEID/STRUCTUURVISIES

Vanuit verschillende organisaties zijn diverse beleidsdocumenten/structuurvisies beschikbaar die betrekking hebben op dit project. In deze paragraaf zullen de verschillende documenten kort worden samengevat.

- *Toerisme en Recreatie 2006-2016 (gemeente Harlingen)*

Het beleidsplan 'Toerisme en Recreatie 2006 – 2016' is in juni 2006 door de gemeenteraad vastgesteld. Dit beleidsplan bestaat uit een visie over de ontwikkeling van de gemeente Harlingen op het gebied van recreatie en toerisme voor een periode van tien jaar.

Recreatie en toerisme is na industrie de tweede economische pijler van gemeente Harlingen. Dit geeft aan dat het een belangrijke sector is voor de gemeente. De hoofddoelstelling is daarom:

'Toeristisch bezoek aan de gemeente Harlingen bevorderen en de bestedingen op dit gebied maximaliseren zodat er een gezonde groei in de werkgelegenheid komt'

Enkele belangrijke punten uit die document die betrekking hebben op het project zijn:

- Gastvrij en attractief zijn voor toeristen en recreanten.
- Meer watersporttoeristen die gebruik maken van de vaarroute tussen Bolsward en Harlingen. Het streven is om toeristen met het aanbieden van voorzieningen ook langer in de stad te laten verblijven.
- De Harlingervaart aan de eisen van een vaarweg klasse Dm te houden in samenwerking met de buurgemeenten.
- Wandelen (ommetjes) in en rondom Harlingen stimuleren.
- Wandel- en fietsroutes op hoog niveau houden om Harlingen aantrekkelijk te houden voor wandelaars en fietsers.

- Ontwerp structuurvisie Harlingen 2025 (gemeente Harlingen)

De Structuurvisie Harlingen 2025 geeft richting aan het ruimtelijke, economische en sociaal maatschappelijke beleid van de gemeente Harlingen. Ruimtelijke, economische en sociaal maatschappelijke vraagstukken zijn de basis voor deze visie. Deze structuurvisie is het vertrekpunt voor het uitwerken van het verdere beleid van de gemeente Harlingen voor de toekomst.

Enkele belangrijke punten uit die document die betrekking hebben op het project zijn:

- Het tegengaan van overlast van de riolering (overbelasting)
- Het tegengaan van het buiten de oevers treden van oppervlaktewater.
- het tegengaan van grondwateroverlast en het creëren van draagvlak en vergroten van waterbewustzijn en waterwaardering.
- Stimuleren en faciliteren van de realisatie van nieuwe recreatieve routes, zoals bijvoorbeeld de sloepenroute via de Achlumervaart.
- Uitbreiding van recreatieve fiets- en wandelroutes.
- Recreatie in het buitengebied van de gemeente Harlingen is weinig ontwikkeld. In samenhang met het verbeteren van de onderlinge bereikbaarheid van het buitengebied en de stad kunnen oude paden worden hersteld en nieuwe recreatieve routes gestalte krijgen.

- De Koers van het Harlinger water / Watervisie Harlingen (Tauw)

De watervisie Harlingen is opgesteld door advies/ingenieursbureau Tauw in opdracht van de gemeente Harlingen. Dit beleidsdocument vormt samen met een bijbehorend maatregelenprogramma het gemeentelijk waterplan. Dit document is opgesteld in samenwerking met het Wetterskip Fryslân. Het beleid vormt de kaders waarbinnen de gemeente haar eigen ambities in beleidsdoelen kan verwoorden.

Enkele belangrijke punten uit die document die betrekking hebben op het project zijn:

- Harlingervaart en Achlumervaart moeten voldoen aan Europese Kaderrichtlijn Water(KRW). Dit heeft betrekking op het oppervlaktewater- en grondwaterkwaliteitsbeheer. Voor de Harlingervaart en Achlumervaart zal dit betekenen dat er natuurvriendelijke oevers aangelegd zullen worden.

- Toekomstvisie Waterrecreatie 2025

Deze visie geeft een gezamenlijke kijk op de toekomst van de waterrecreatie in Nederland weer. Samenwerking is een belangrijk onderdeel om de acht opgestelde ambities te halen en daarnaast het versterkt de sector. De acht ambities zijn:

1. Waterrecreatie is er voor iedereen
2. Waterrecreatie is laagdrempelig, gevarieerd en betaalbaar
3. Waterrecreatie is er in en om de stad
4. Waterrecreatiegebieden zijn bereikbaar en staan in goede verbinding met elkaar
5. Waterrecreatie als opstap naar watersporten op Olympisch niveau
6. Nieuw water beschikbaar voor waterrecreatie
7. Waterrecreatie is grenzeloos
8. Waterrecreatie is veilig en duurzaam

2.2 VAARWEGEN

In het project gebied bevinden zich vele kleine sloten en 2 grote vaarten. Ten oosten van het projectgebied ligt de Achlumervaart en in het zuiden ligt de Harlingervaart. Beide vaarten behoren tot de Friese boezem en hebben een bijbehorend peil van 0.52- NAP. Door de aanleg van de nieuwe vaart zullen de twee vaarten verbonden worden.

Harlingervaart:

De Harlingervaart (Fries en officieel: Harnzer Feart), is een kanaal in de Friese gemeente Harlingen, Franekeradeel en Súdwest-Fryslân.

De vaart begint bij de Bolswardertrekvaart bij Bolsward en loopt vervolgens langs Hichtum, Hemert, Grauwe Kat, Arum en Kimsward naar Harlingen. In Harlingen mondt de vaart uit in de Zuidergracht. Per 15 maart 2007 zijn de officiële benamingen van de vaart Harnzer Feart en Harlingervaart (gemeente Harlingen), daarvoor Bolswardervaart
(bron: Wikipedia)

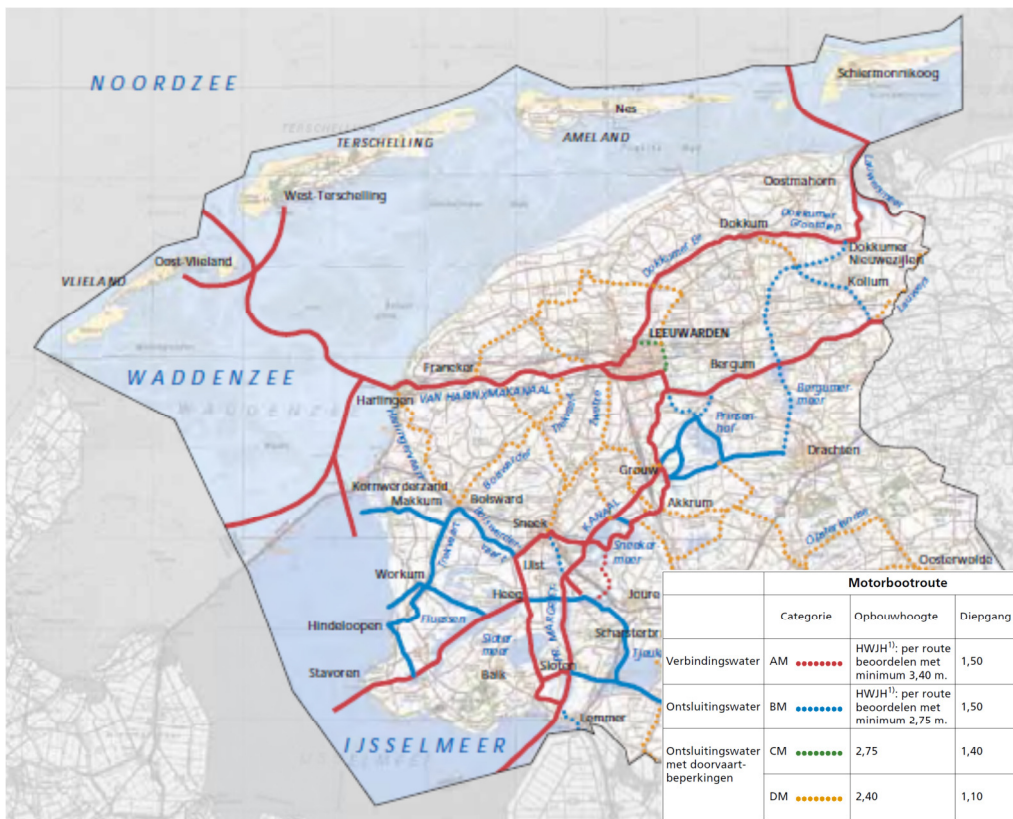
Achlumervaart:

De Achlumervaart is een kleine vaarverbinding tussen Achlum en de spoorlijn nabij Harlingen. In augustus 2008 is de vaart voor 1.2 miljoen euro opgewaardeerd tot een bevaarbare route. Door de aanleg van een nieuwe verhoogde brug, opgehoogde kaden, een nieuwe trailerheling, aanlegplaatsen en een verdiepte vaargeul is de vaart sinds 2 juli 2009 bevaarbaar voor kleine recreatievaart.

2.2.2 CLASSIFICATIE VAARWEGEN VOLGENS BRTN

Voor alle vaarwegen in Nederland zijn verschillende normen en voorschriften vastgesteld. Voor de waterwegen die bedoeld zijn voor de beroepsvaart zijn deze eisen vastgelegd in de Richtlijnen Vaarwegen (RVW 2011). Als we kijken naar vaarwegen die hoofdzakelijk voor recreatie worden gebruikt dan is de Beleidsvisie Recreatietoervaart Nederland (BRTN 2008-2012) van toepassing. Dit beleidsdocument wordt opgesteld door de Stichting Recreatievaart Nederland (SRN) en is bedoeld voor het in stand houden en verbeteren van de vaarwegen voor de recreatievaart. In de BRTN is een basis gelegd voor de classificatie van de vaarwegen. Deze normen zijn opgenomen in de RVW 2011.

Als we kijken naar de indeling van de vaarwegen in Friesland (afbeelding 2) is te zien dat de Harlingervaart geclassificeerd is als categorie DM (ontsluitingswater met doorvaartbeperkingen). De Achlumervaart is in de BRTN 2008-2012 nog niet geclassificeerd. Reden hiervoor is waarschijnlijk dat de vaart niet voldoet aan de eisen voor de lichtste categorie vaarweg volgens de BRTN 2008-2012.



Afb. 2 Classificatie vaarwegen Friesland

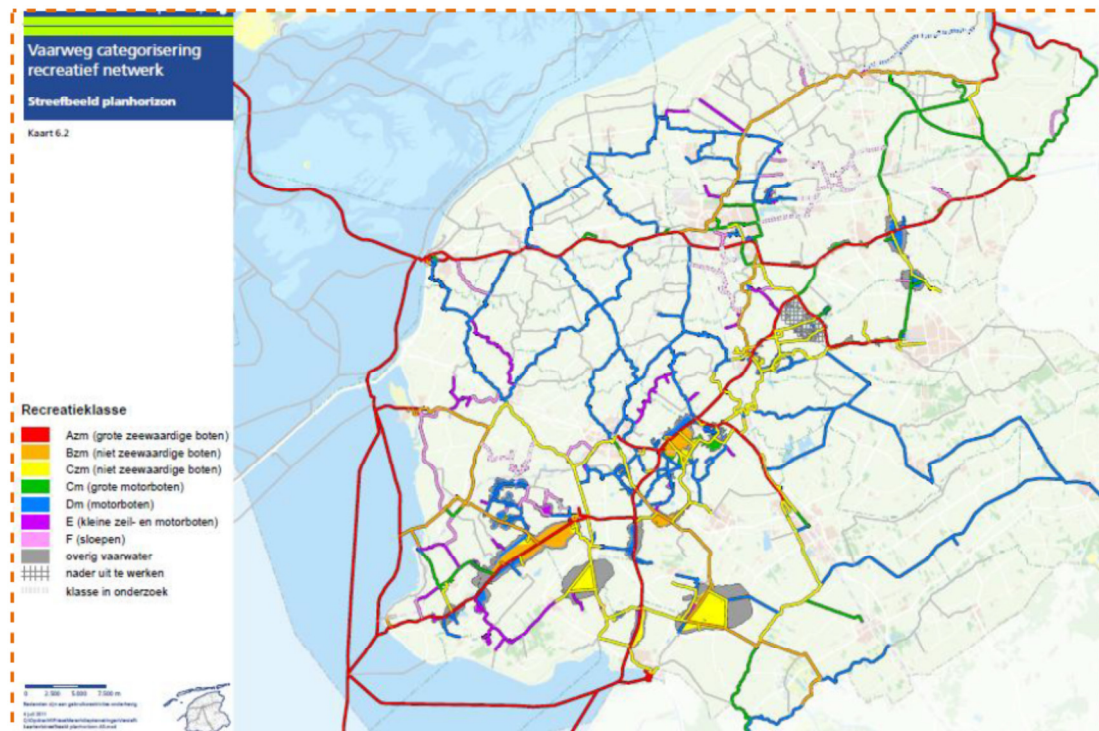
2.2.3 CLASSIFICATIE VOLGENS PVVP

In het Provinciaal Vekeer- en Vervoerplan 2006 (PVVP 2006) opgesteld door de Provincie Fryslân zijn alle wegen en vaarwegen van de provincie gecategoriseerd. Hierbij is dezelfde categorisering toegepast als bij de BRTN 2008-2012 en de RVW 2011. Echter zijn ook nog 3 categorieën toegevoegd voor de kleine vaarten.

- E Kleine zeil- en motorboten
- F Sloepen
- Overig vaarwater

Op afbeelding 3 is de vaarweg categorisering voor het recreatieve netwerk van de provincie Friesland te zien. Zoals ook bij de BRTN het geval was is de Harlingervaart gecategoriseerd als klasse Dm (motorboten). De Achlumervaart is in de PVVP geclassificeerd als klasse F (sloepen)

Vaarweg	Categorie
Harlingervaart	Dm (motorboten)
Achlumervaart	F (sloepen)
Arumervaart	Dm (motorboten)



Afb. 3 Vaarweg categorisering recreatief netwerk (PVVP 2006)

Aan elke klasse zijn weer verschillende eisen verbonden met betrekking tot vaarwegbreedtes, bochtstralen, diepte, enz.

Klasse	Toegelaten diepgang boten	Ingrijp diepte	Geadviseerde baggerdiepte	Profieltype met vaarintensiteit en bijbehorende breedte waterbodempromiel in meters								Bochtstraal	Extra profiel diepte
				Krap		normaal		Intensief I		Intensief II			
				Vaar weg	Geul in meter	Vaar weg	Geul in meter	Vaar weg	Geul in meter	Vaar weg	Geul in meter		
Dm	1,30	1,40	1,70	15	18	22	26	n.v.t.		n.v.t.		R=40 m	+ 1 m
F	0,80	1,00	1,20	8	10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.					

Tabel 1 Richtlijnen maatvoering vaarwegen

2.2.4 HUIDIGE DWARSPROFIELEN

Voor het bepalen van het dwarsprofiel van de nieuwe vaart zal gekeken worden naar de Harlingervaart en de Achlumervaart. Verder zal het dwarsprofiel van het eerste gedeelte van de nieuwe vaart wat al aangelegd is zoveel mogelijk gebruikt worden. In de onderstaande afbeelding zijn de dwarsprofielen van de Harlingervaart en Achlumervaart weergegeven en van de vaart nabij plan Ludinga fase I.

Harlingervaart:

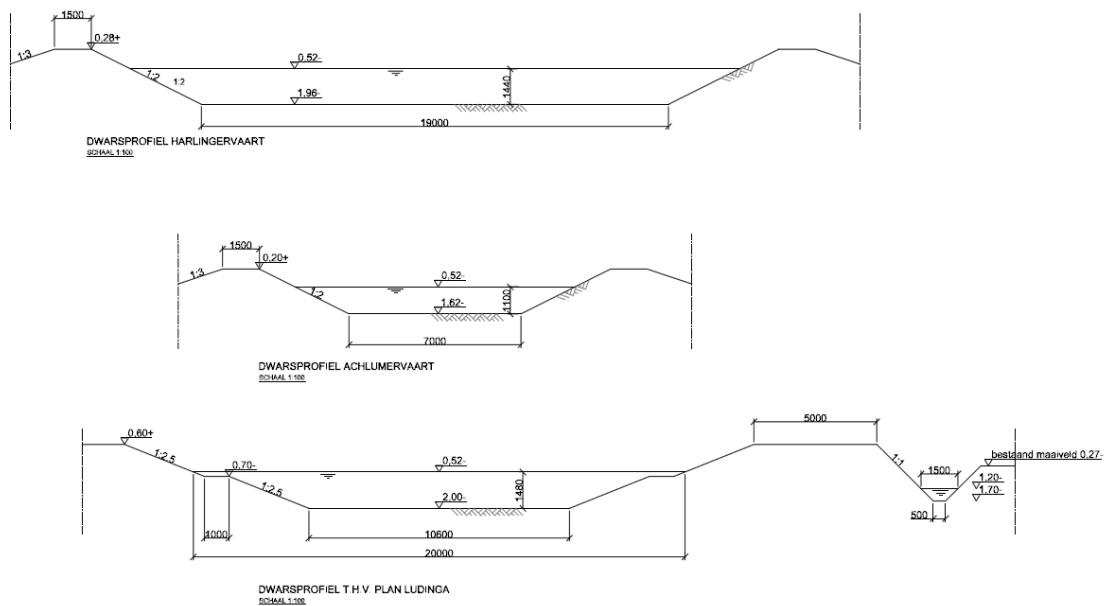
Bodembreedte: 19 meter
 Bodemhoogte: -1,96 NAP
 Taluds: 1:2
 Waterdiepte: 1,44 meter

Achlumervaart

Bodembreedte: 7 meter
 Bodemhoogte: -1,52 NAP
 Taluds: 1:2
 Waterdiepte: 1,10 meter

Vaart Ludinga Fase I:

Bodembreedte: 10,6 meter
 Bodemhoogte: -2,00 NAP
 Taluds: 1:2,5
 Waterdiepte: 1,48 meter



Afb. 4 Huidige dwarsprofielen

2.3 KUNSTWERKEN

In het project gebied bevinden zich al een aantal kunstwerken waar rekening mee moet worden gehouden bij het ontwerp van de nieuwe vaart. Voor het bepalen van de doorvaarthoogte en breedte zal rekening gehouden moeten worden met de overige bruggen in de omgeving. Op afbeelding 5 is een inventarisatie te zien van de aanwezige bruggen. In tabel 2 zijn de bijbehorende afmetingen van de bruggen te vinden.



Afb. 5 Bruggen projectgebied

Vaarweg	Brug nr.	Type brug	Doorvaart hoogte (m)	Doorvaart breedte (m)	Doorvaart diepte (m)
Harnzer Feart (Harlingervaart)	1	Vast	2.50	5.50	
	2	Vast	2.50	5.00	
	3	Vast	2.50	6.50	
	4	Vast (fiets/voet)	2.50	6.50	
	5	Vast (fiets/voet)	2.50	5.80	
	6	Vast	2.50	5.40	
	7	Vast	2.45	11.50	
	8	Vast	2.50	4.50	
	9	Vast (fiets/voet)	2.50	63.5	
Arumer Feart	10	Vast	2.35	5.50	
	11	Vast (fiets/voet)	2.60	5.00	
	12	Vast	2.80	8.10	
	13	vast	2.45	5.00	1.65
	14	beweegbaar	0.90	5.00	
	15	vast	2,15	5.50	
	16	vast	2.30	9.30	
	17	Vast (spoorbrug)	2.68	5.30	
	18	vast	2.50	5.00	
Achlumer Feart	19	Vast (fiets/voet)	1.85	N.B.	
	20	Vast	1.85	N.B.	
	21	Vast	1.90	N.B.	
	22	Vast (fiets/voet)	1.50	N.B.	
	23	Vast	1.85	3.10	
	24	Vast	2.15	4.00	
	25*	Vast	1.50	6.50	
	26*	Vast	2.20	4.00	
	27	Vast (spoorbrug)	2.15	N.B.	
	28	Vast (fiets/voet)	2.15	N.B.	
	29	Vast	2.15	N.B.	

*=Brug verhoogd in 2008-2009

Tabel 2 gegevens bruggen omgeving

Uit tabel 2 kan de conclusie getrokken worden dat de kunstwerken de volgende minimale doorvaart afmetingen hebben.

Harlingervaart (Harnzer Feart)

Traject: Harlingen-Arum

- Doorvaart hoogte: 2.45 m
- Doorvaart breedte: 4.50 m
- Doorvaart diepte: 1.50 m

Arumer Feart

Traject: Arum-Franeker

- Doorvaart hoogte: 2.30 m
- Doorvaart breedte: 5.00 m
- Doorvaart diepte: 1.00 m

Achlumer Feart

Traject: Achlum-Harlingen

- Doorvaart hoogte: 1.50 m
- Doorvaart breedte: 3.10 m
- Doorvaart diepte: 1.10 m

Uit de inventarisatie van de kunstwerken in het gebied kan de conclusie getrokken worden dat er veel bruggen aanwezig zijn in het gebied. 28 vaste bruggen en 1 beweegbare. De Harlingervaart is bevaarbaar voor de grootste boten maar voldoet niet meer aan de eisen volgens de RVW 2012. De geëiste diepgang van 1.10 is overal aanwezig op de route maar de doorvaarthoogte van 2.50m is 10cm te laag volgens de huidige eisen. De Arumer en Achlumer Feart zijn bevaarbaar voor kleine motorboten. Uit de inventarisatie is echter wel gebleken dat zowel de Achlumer en Arumer Feart zowel een beperkte doorvaart hoogte, breedte en diepte hebben.

In het noordelijk gedeelte van de Achlumervaart kruist de vaart de spoorlijn van Harlingen-Leeuwarden. De doorvaarthoogte is hier 2.15 meter. De spoorbrug zal waarschijnlijk in de toekomst niet meer opgehoogd worden en dus zal dit de maatgevende maximale brughoogte zijn voor de nieuwe vaart.

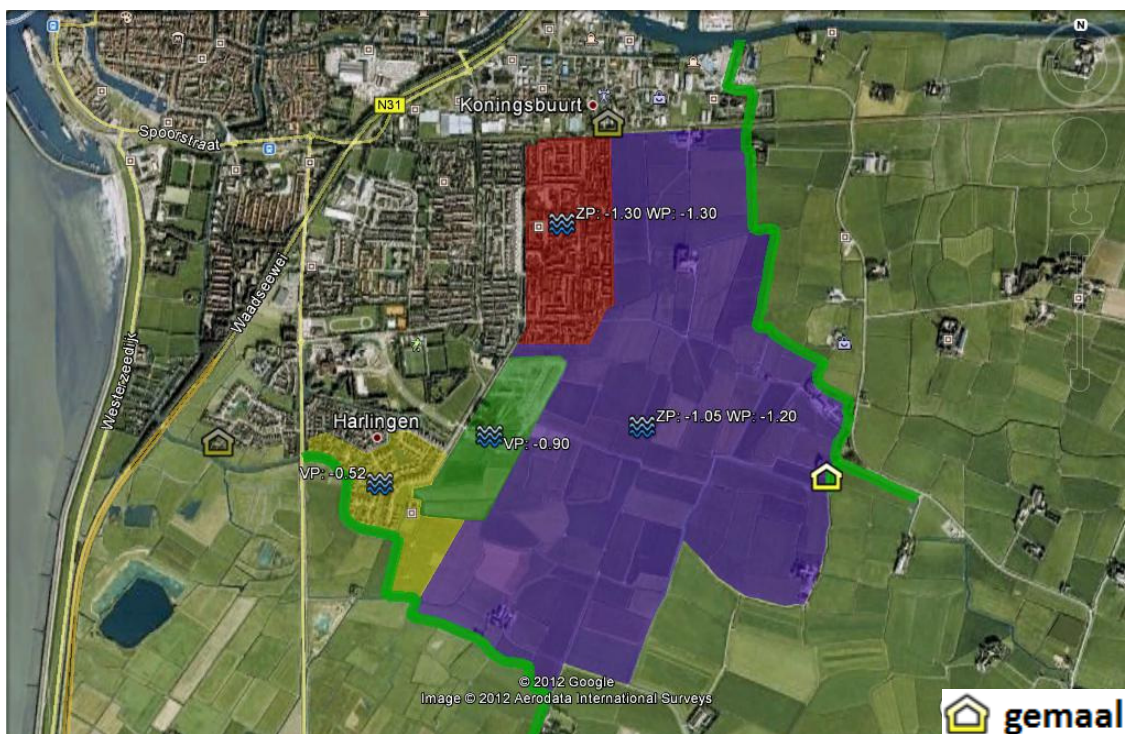
2.4 POLDERS

Het projectgebied is opgebouwd uit verschillende polders zoals te zien is op afbeelding 7 hieronder. Elk van deze polders heeft hun eigen waterpeil en zijn gescheiden van elkaar door een dijklichaam. Het laagste peil in het gebied is -1.30 ten opzichte van NAP. Dit is een verschil van zo'n 80 cm vergeleken met het Fries boezempeil. Het water in de polders wordt op het juiste peil gehouden door 3 gemalen die het water naar de boezem pompen. De nieuwe vaart zal geheel door de paars gekleurde polder



Afb. 6 Gemaal Atsjetille

lopen waardoor de polder in tweeën gedeeld zal gaan worden. Verderop in het onderzoek zal gekeken worden of het wenselijk is om van de polder 2 polders te maken of dat de 2 delen verbonden zullen worden door bijvoorbeeld een duiker.



Afb. 7 polders projectgebied

2.5 OEVERS/KADES

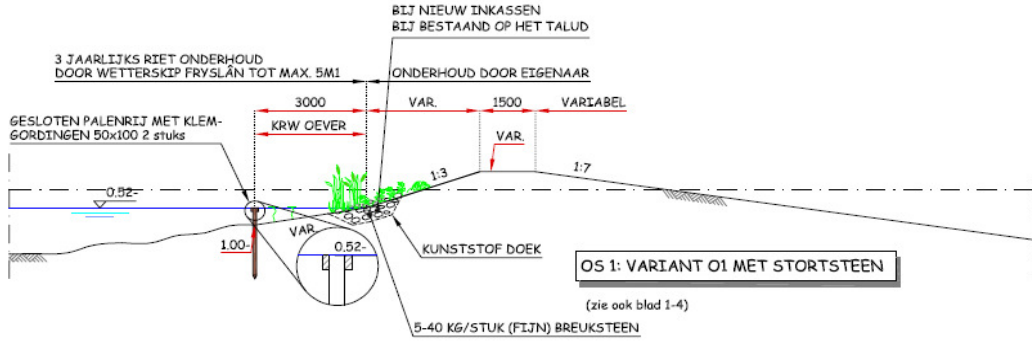
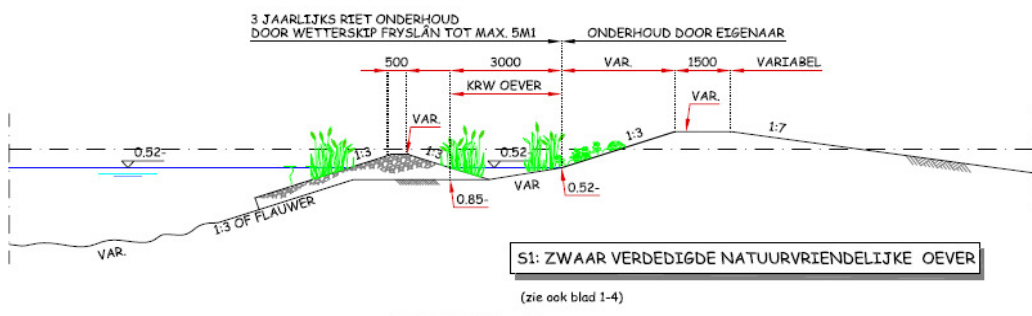
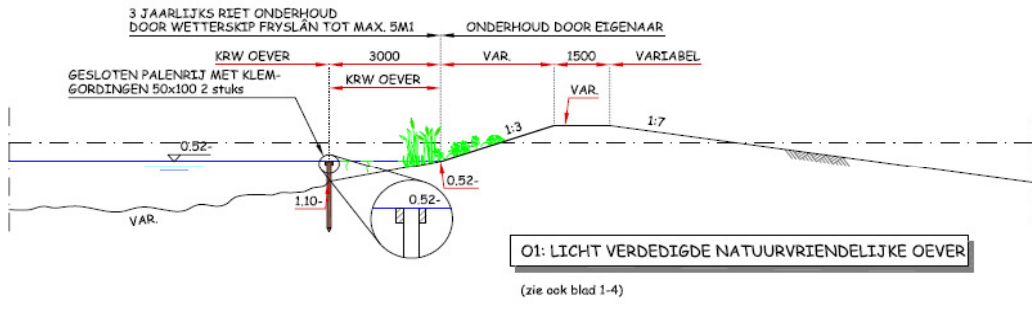
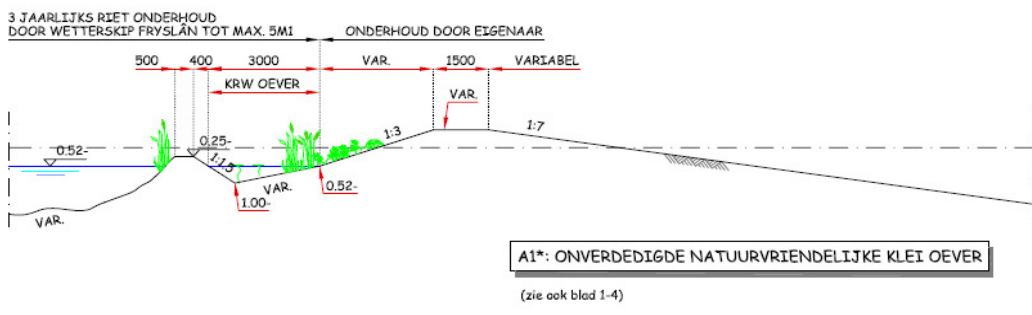
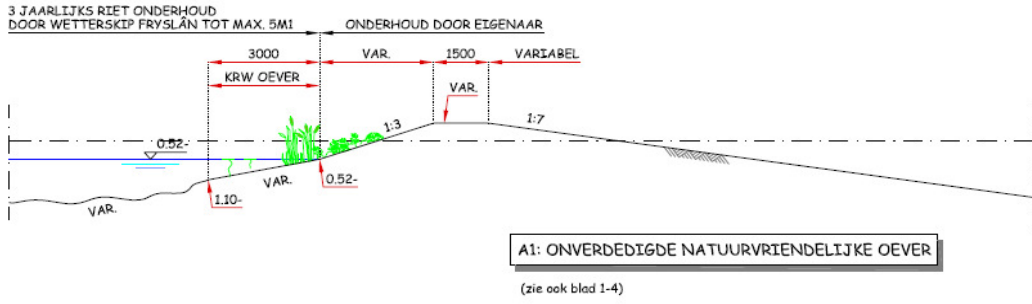
Sinds eind 2000 is de Europese Kader Richtlijn Water (KRW) van kracht. Met de Europese richtlijnen wordt gestreefd dat de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater in 2015 op orde is. Om dit te bereiken moeten de landen van de Europese Unie een groot aantal maatregelen nemen. Enerzijds om de kwaliteit van de “eigen” wateren op peil te brengen, anderzijds om ervoor te zorgen dat andere landen geen last meer hebben van de verontreinigingen die hun buurlanden veroorzaken.

Eén van de maatregelen die het Wetterskip Fryslân neemt om de kwaliteit van het water te verbeteren is het aanleggen van natuurvriendelijke oevers. Door de aanleg van natuurvriendelijke oevers wordt de waterkwaliteit verbeterd en ruimte geboden aan de groei van plantensoorten die weer verschillende levensvoorwaarden bieden voor diverse diersoorten. Voor het beheersgebied van het Wetterskip Fryslân betekent dit dat er nog 310 ha natuurvriendelijke oevers aangelegd moeten worden. Gestreefd wordt om in de periode tot 2015 100 hectare te realiseren.



Afb. 8 voorbeeld natuurvriendelijke oever

Op de volgende pagina zijn een 5-tal natuurvriendelijke oeverconstructies te zien die door het Wetterskip Fryslân zijn opgesteld. Het grootste verschil tussen de vijf oeverconstructies zit hem in de bescherming van de oever. Bij de lichtste variant bestaat de bescherming slechts uit de plantengroei die zich op het talud bevindt. Terwijl bij de zwaarste variant een gesloten palen rij met klemgording is toegepast met daarachter stortsteen.



Afb. 9 oeverconstructies KRW

2.5.1 PROGRAMMA VAN EISEN KADES

De nieuwe vaart zal deel gaan uitmaken van de Friese boezem en dus het bijbehorende streefpijl krijgen van -0,52 NAP. Bij hevige regenval kan het peil van de Friese boezem stijgen door de vele polders die hierop afvoeren. De kades van de boezem moeten daarom voldoende hoog zijn en bestaand zijn tegen de waterdruk. Het Wetterskip Fryslân stelt daarom strenge eisen aan de kades gelegen aan het boezemwater. De hoogte van de kade wordt per kadetrace bepaald, omdat deze sterk afhankelijk is van de ligging, windrichting, maatgevend boezempeil ter plaatse, grondsoort, enz. Het minimumprofiel wat het Wetterskip hanteert is:

Talud boezemzijde:	1:3
Talud polderzijde:	1:5
Kruinbreedte:	1,5 meter

Voor de kruinhoogte zijn de volgende gegevens gevonden:

Kruinhoogte Harlingervaart:	+0,28m NAP
Kruinhoogte Achlumervaart:	+0,20m NAP
Kruinhoogte vaart t.h.v. plan Ludinga	+0,60m NAP (= maaiveld hoogte)

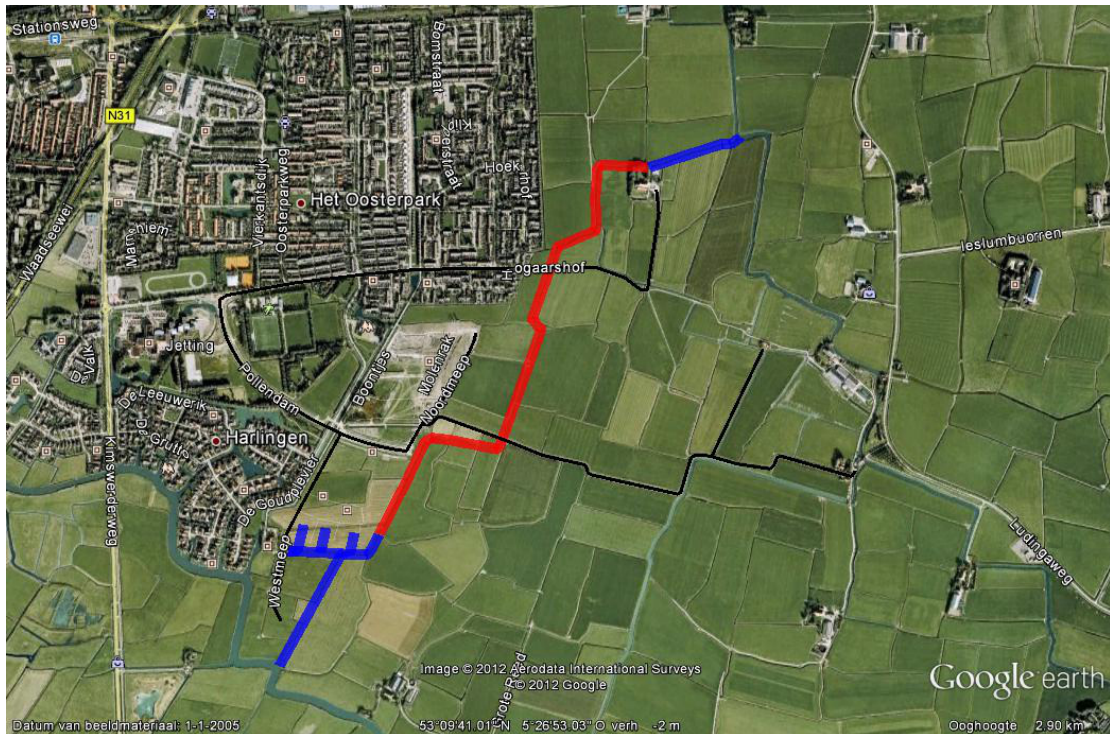
2.6 INFRASTRUCTUUR

Het toekomstig tracé van de vaart loopt door een landelijk gebied met weinig bebouwing. Desondanks zullen verschillende infrastructurele objecten doorkruist moeten worden. Het tracé doorkruist bijvoorbeeld 2 kleine wegen en verschillende kabels en leidingen. In de volgende paragrafen zullen de knelpunten met betrekking tot de infrastructuur behandeld worden.

2.6.1 WEGEN

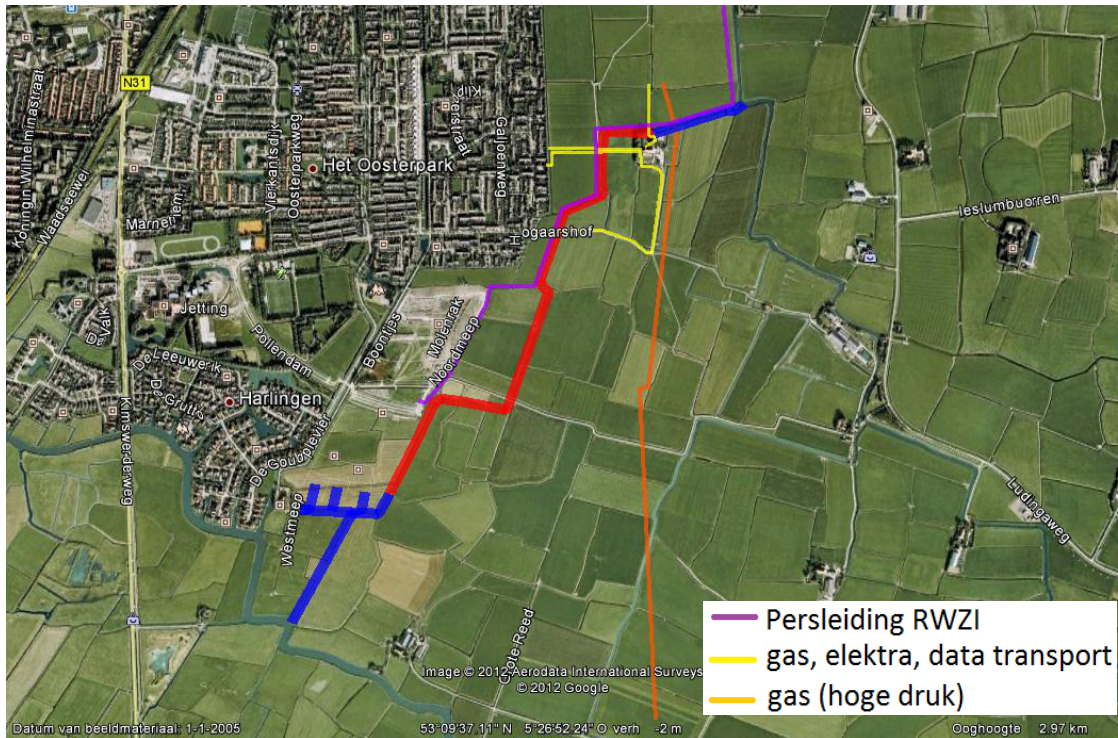
Op afbeelding 10 is te zien dat het nieuwe tracé 2 wegen doorkruist. Bij aanleg van de nieuwe vaart zal een brug aangelegd moeten worden of gekeken worden of een andere route ook mogelijk is.

- Achlumerdijk:** De zuidelijk gelegen weg is de Achlumerdijk. De weg is slechts 2.5 meter breed en de intensiteit van de weg is zeer laag. De weg is alleen bestemd voor bestemmingsverkeer en (brom)fietsen. Bij de kruising met de vaart zal een brug aangelegd moeten worden.
- Hoogaarshof:** In het noorden kruist de vaart de weg "Hoogaarshof". De weg loopt naar de boerderij "Gratema Sathe" op de Hoogaarshof nr. 17. De weg is gesloten voor onbevoegden. Bij het ontwerp zal de overweging gemaakt moeten worden of voor 1 boerderij een brug aangelegd moet worden of dat er een nieuwe weg aangelegd zal moeten worden die aansluit op de Achlumerdijk.



Afb. 10 Wegenstructuur

2.6.2 KABELS & LEIDINGEN



Afb. 11 Kabels & Leidingen

Voor de bepaling van het tracé en het dwarsprofiel van de vaart is het belangrijk te weten waar en wat voor kabels en leidingen er in het gebied liggen. Zo bestaan er zeer strenge eisen met betrekking tot hoge druk transportleidingen van de Gasunie. Zo'n leiding kan dan ook beter vermeden worden met de bepaling van het tracé.

Als we kijken naar het projectgebied dan zijn de volgende kabels en leidingen te vinden:

- Persleiding (van plan Ludinga) richting RWZI.
- Gas (hoge druk)
- Huisaansluitingen boerderij "Gratema Sathe"
 - Gas
 - Elektra
 - Data
 - water

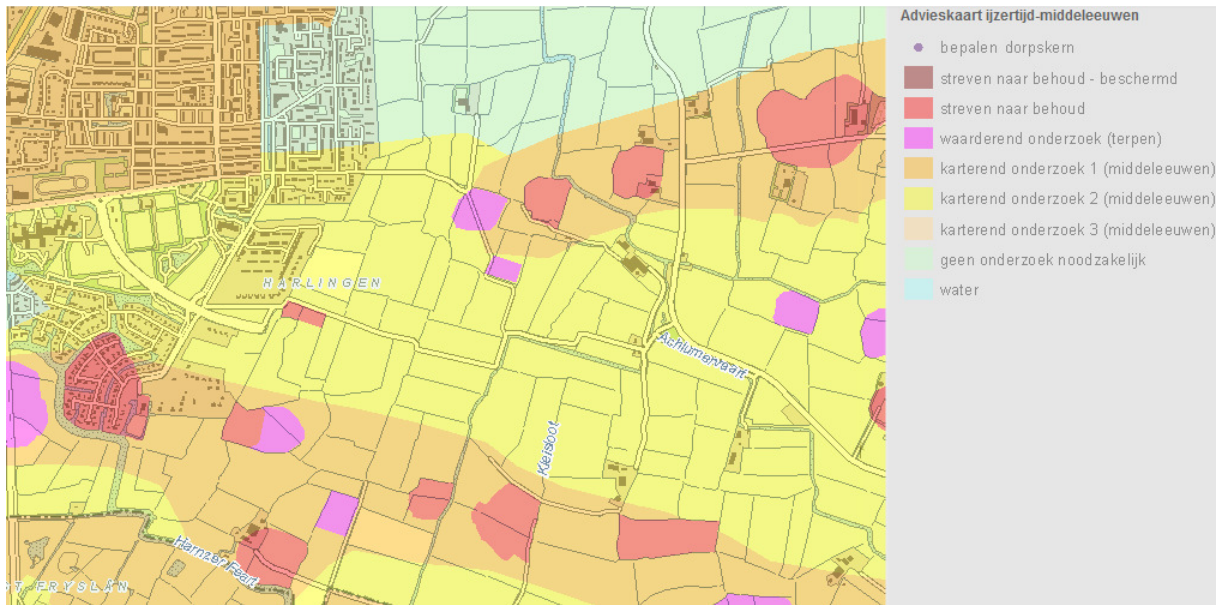
De hoge druk gasleiding bevindt zich rechts in het projectgebied en ligt onder de bestaande opvaart bij boerderij "Gratema Sathe". De nieuwe vaart zal aansluiten op de bestaande opvaart en met de hoge druk gasleiding hoeft dus geen rekening gehouden te worden.

De persleiding van de van het project Ludinga loopt parallel aan het mogelijk tracé van de nieuwe vaart. De persleiding bestaat uit HDPE leiding met een diameter van 200mm. Het nieuwe tracé zal naast de persleiding gelegd worden.

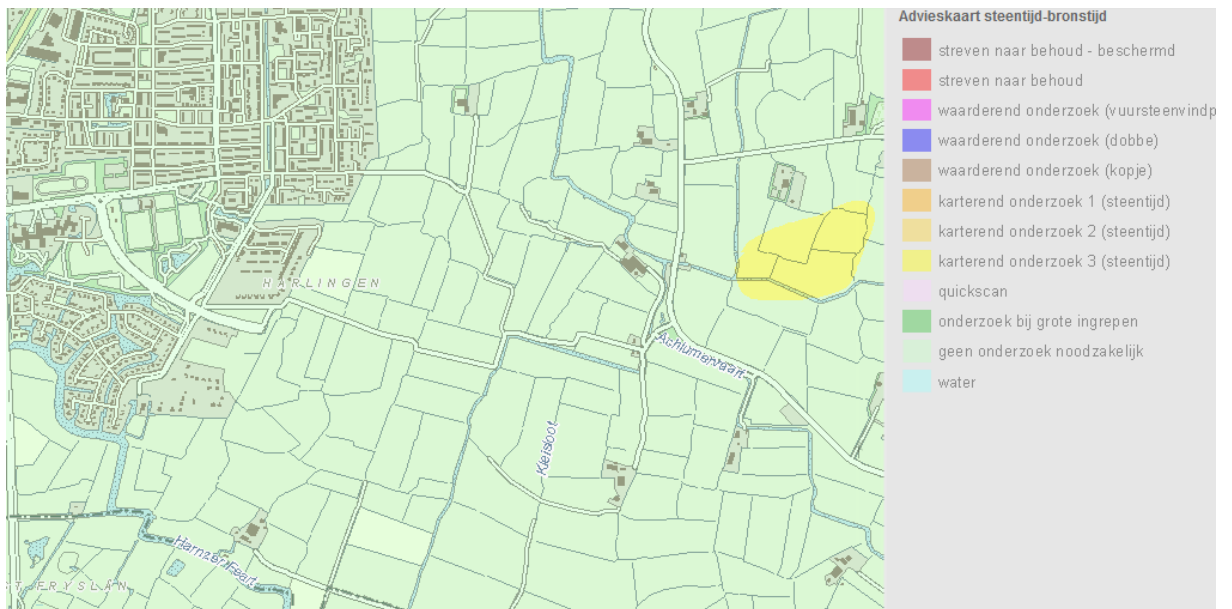
De huisaansluitingen van boerderij "Gratema Sathe" zullen wel doorkruist worden. Een oplossing hiervoor kan een duiker zijn, maar er kan ook gekeken worden of met een gestuurde boring de kabels omgelegd kunnen worden.

2.7 ARCHEOLOGIE

Het projectgebied ligt dicht bij de binnenstad van Harlingen en in het landschap zijn verschillende verhogingen en terpen te zien. Om te bepalen of het projectgebied een archeologische waarde heeft wordt gebruik gemaakt van de FAMKE (Friese Archeologische Monumentenkaart Extra). De FAMKE is gebaseerd op twee bestaande landelijke kaarten: de Archeologische Monumentenkaart (AMK) en de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW). Op de volgende 2 advieskaarten is te zien welke gebieden van archeologische waarde kunnen zijn.



Afb. 12 Advieskaart ijzertijd - middeleeuwen



Afb. 13 Advieskaart steentijd – bronstijd

Op grond van de FAMKE geldt voor het plangebied een middelhoge tot hoge archeologische verwachting voor vindplaatsen uit de ijzertijd tot en met de late middeleeuwen. Dit betekent dat in het plangebied rekening dient te worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van archeologisch waardevolle resten. Tevens bevindt zich aan de zuidelijke zijde ter hoogte van begin van de Achlumerdijk een stuk land met de classificatie: streven naar behoud. Voor aanvang van de uitvoering zal voor het plangebied een inventariserende archeologisch onderzoek gehouden moeten worden.

3.0 PROGRAMMA VAN EISEN

Om voor de vaart een goed ontwerp te maken zal eerst een programma van eisen opgesteld worden. Aan de hand van het programma van eisen zal het ontwerp getoetst worden. Voor het opstellen van de eisen zal gebruik gemaakt worden van het SMART-principe. In het kort betekent dit het volgende:

- **S**pecifiek
- **M**eetbaar
- **A**ccceptabel
- **R**ealistisch
- **T**ijsgebonden-principe.

3.1 ALGEMEEN

1. Bij de uitvoering van het werk moet gestreefd moeten worden naar een gesloten grondbalans.
2. De nieuwe vaart moet bevaarbaar zijn voor de vaarwegklasse F (sloepen).

3.2 TRACÉ

3. Tracé van de vaart moet zo kort mogelijk zijn.
4. Het doorkruisen van kabels en leidingen moet zoveel mogelijk voorkomen worden bij de bepaling van het tracé.
5. Kruisingen met bestaande wegen moet zoveel mogelijk voorkomen worden.
6. Bij de bepaling van het tracé moeten de bestaande polders zoveel mogelijk behouden worden en niet verder verdeeld worden.
7. Het doorkruisen van toevoersloten van gemaal Atsjetille moet wanneer mogelijk voorkomen worden.

3.3 PROFIEL

8. Het nieuwe profiel moet voldoen aan de KRW (kader richtlijn water).
9. De vaart moet voorzien zijn van natuurvriendelijke oevers.
10. Boven breedte vaart +/- 25meter
11. Water breedte +/- 20 meter
12. De waterdiepte en breedte moeten aansluiten op de aanliggende Harlingervaart en Achlumervaart.

3.4 OEVERS/KADES

- | | | |
|-----|------------------------------------|-----------|
| 13. | Minimale helling talud boezemzijde | 1:3 |
| 14. | Minimale helling talud polderzijde | 1:5 |
| 15. | Minimale Kruinbreedte | 1,5 meter |
| 16. | Kruinhoogte | +0,30 NAP |

3.5 KUNSTWERKEN

17. Bij materiaalkeuze voor kunstwerken rekening houden met duurzaamheid.
18. Bij de bepaling van de doorvaarthoogte en breedte rekening houden met omliggende bruggen.
19. Minimale doorvaart afmetingen: Hoogte 2,15 meter
Breedte 5,00 meter

3.6 POLDERS

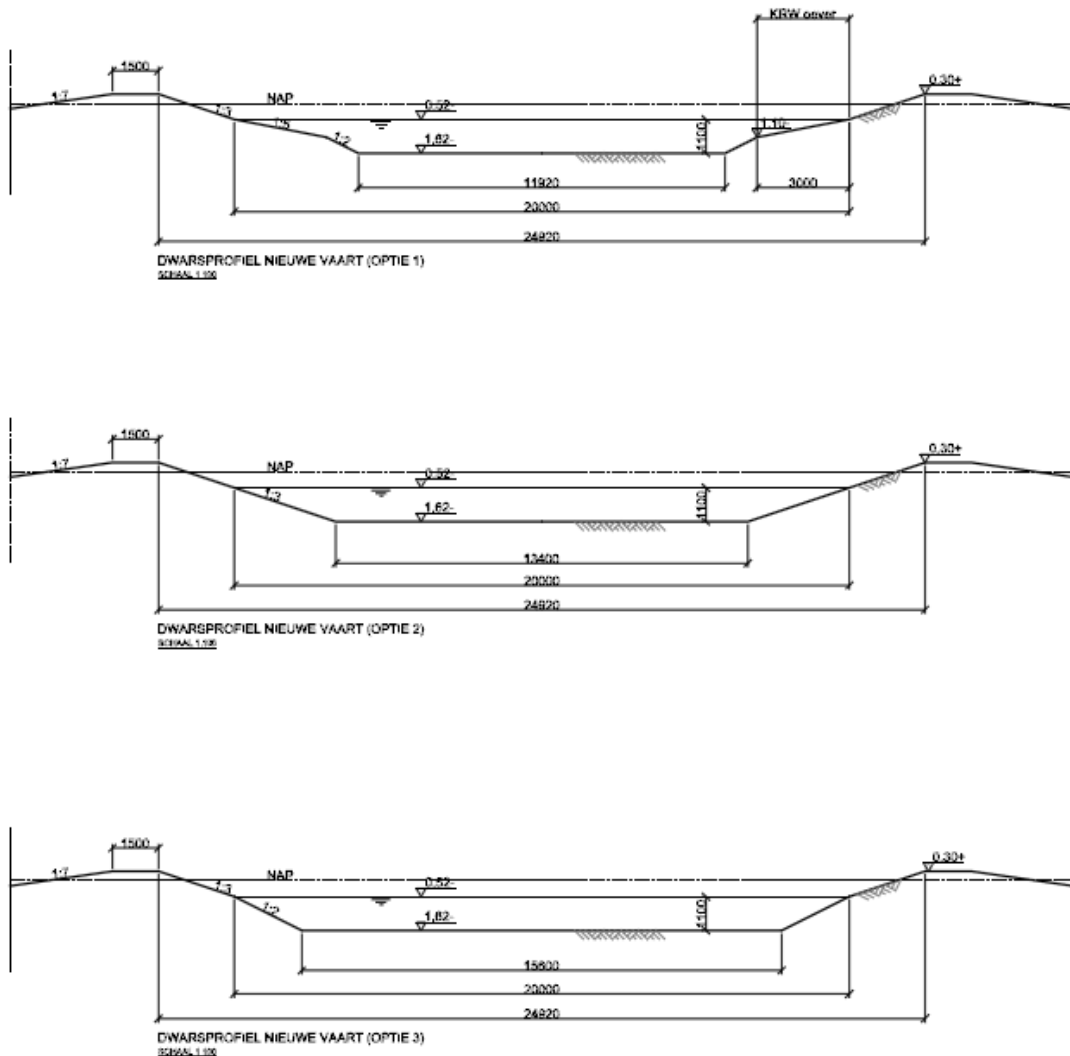
20. Bestaande polders zoveel mogelijk behouden en niet verder opdelen.
21. De ontwatering van het gebied behouden en/of verbeteren.

4.0 BEPALEN VAN DE DWARSPROFIEL

De keuze van het beste dwarsprofiel zal gemaakt worden met behulp van een Multi-Criteria-Analyse. (MCA). Aan de hand van verschillende punten wordt gekeken welke variant het beste aan de criteria voldoet. De punten waarop de varianten beoordeeld worden zijn:

1. Aanwezigheid van natuurvriendelijke oever
2. Voldoet de oever aan de eisen van de KRW-maatregel van het Wetterskip Fryslân.
3. Kosten
4. Bodembreedte
5. Waterdiepte
6. Oeverbescherming
7. Golf brekende functie

Voor de nieuw aan te leggen vaart zijn drie varianten opgesteld die zijn afgebeeld op afbeelding 14.



Afb. 14 Varianten dwarsprofielen nieuwe vaart

Elke variant wordt beoordeeld op de gestelde criteria. De variant die het beste aan het criterium voldoet krijgt 3 punten en de minste 1 punt. Uit de MCA blijkt dat variant 1 het best aan de gestelde criteria voldoet.

Multi criteria analyse keuze dwarsprofiel			
	variant 1	variant 2	variant 3
1. natuurvriendelijke oever	3	2	1
2. KRW-eisen	3	2	1
3. Kosten	1	3	2
4. Bodembreedte	1	2	3
5. Waterdiepte	1	2	3
6. Oeverbescherming	3	1	1
7. Golf breking	3	1	1
totaal	15	13	12

Toelichting keuze variant 1:

Bij de dwarsdoorsnede van variant 1 voldoet de vaart aan de eisen van het kader richtlijn water. Door het flauwe talud van 1:5 wordt de aangroei van planten mogelijk op het talud. Door de planten wordt de waterkwaliteit en biodiversiteit vergroot in het gebied. Een andere functie van de planten(o.a. riet) is oeverbescherming, golven worden namelijk door het riet afgebroken waardoor de kade beschermt wordt. Nadeel van variant 1 is dat door de flauwe helling minder bodembreedte overblijft dan bij de andere varianten. Hierdoor wordt het bevaarbare deel van de vaart smaller. De vaart zal echter alleen toegankelijk worden voor kleine motorboten en dus zal dit geen problemen opleveren.

5.0 BEPALEN VAN DE TRACÉ

Aan de hand van de inventarisatie van het gebied kan nu het tracé van de nieuwe vaart bepaald worden. Bij de bepaling van het tracé is rekening gehouden met de volgende aspecten:

- “Watervisie Harlingen”
- Kabel & leidingen
- Bestaande sloten patroon
- Bestemmingsplan “Ludinga”

Watervisie Harlingen:

Het beleidsdocument “de koers van het Harlinger water” vormt het waterplan van de gemeente Harlingen. In het document is het beleid vastgelegd met betrekking tot het waterbeheer in de gemeente met de bijbehorende maatregelen.



Afb. 15 Waterplan Harlingen

Zoals te zien is op afbeelding 14 is er al een mogelijk tracé te zien van de nieuwe vaart. Het tracé loopt echter door het gebied waarvoor gestreefd wordt het te behouden vanwege de archeologische waarde.

Kabels & leidingen:

Uit de inventarisatie van de kabels en leidingen (paragraaf 2.6.2) van het gebied kan geconcludeerd worden dat er een aantal belangrijke kabels in het gebied te vinden zijn die het tracé doorkruisen. Met name de persleiding van de riool water zuivering installatie en de hoge druk gasleiding zijn belangrijk voor de bepaling van het tracé. Aan de hoge druk gasleiding zijn zeer strenge veiligheidseisen verbonden en het omleggen van de leiding kost is te duur voor de omvang van dit project. Er is dus gekozen om de hoge druk gasleiding als barrière te zien die niet doorkruist mag worden. De persleiding van de RWZI bestaat uit een Ø 200 mm PE leiding. En volgt het tracé zoals getekend is in het waterplan van de gemeente Harlingen (juli 2009).

Bestaande sloten patroon:

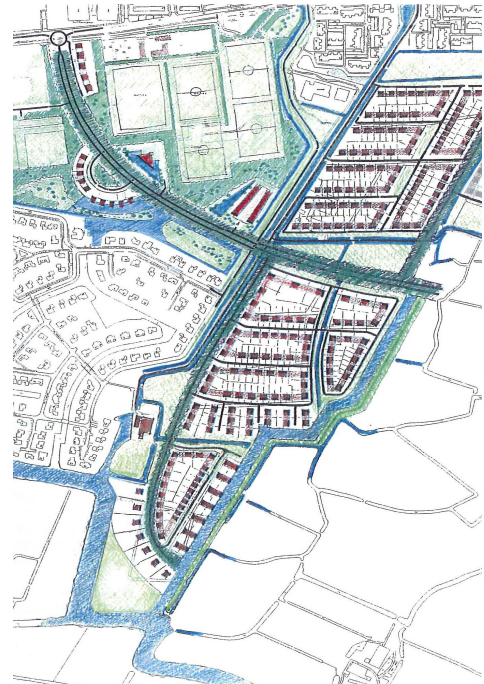
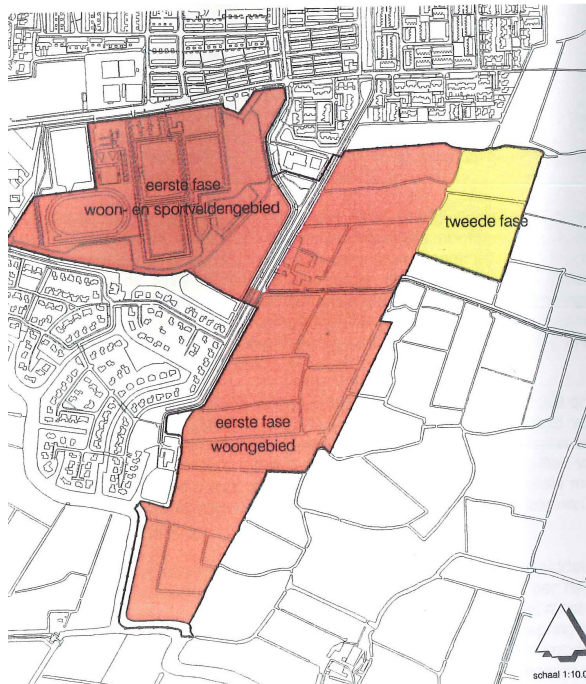
Ten oosten van nieuwbouwproject "Ludinga" is het landschap open en heeft het voornamelijk een agrarische functie. In eerdere structuurvisie van de gemeente Harlingen (1997) is reeds gesteld dat dat het karakteristieke landschapsbeeld van het buitengebied van Harlingen zoveel mogelijk gehandhaafd dient te worden. Het karakteristieke slotenpatroon is daarom ook terug te vinden in de nieuwbouwwijk.

Het tracé van de toekomstige vaart loopt grotendeels door land met een agrarische functie. Om het grondverlies van de grondeigenaren zoveel mogelijk te beperken is er voor gekozen om met het bepalen van het tracé zoveel mogelijk de bestaande sloten te volgen. Op deze manier is het verlies aan grondoppervlak voor de agrariërs het kleinst. Om een goede afwatering van het land te behouden zal mogelijk drainage aangelegd moeten worden of nieuwe sloten aangelegd worden.

Bestemmingsplan "Ludinga"

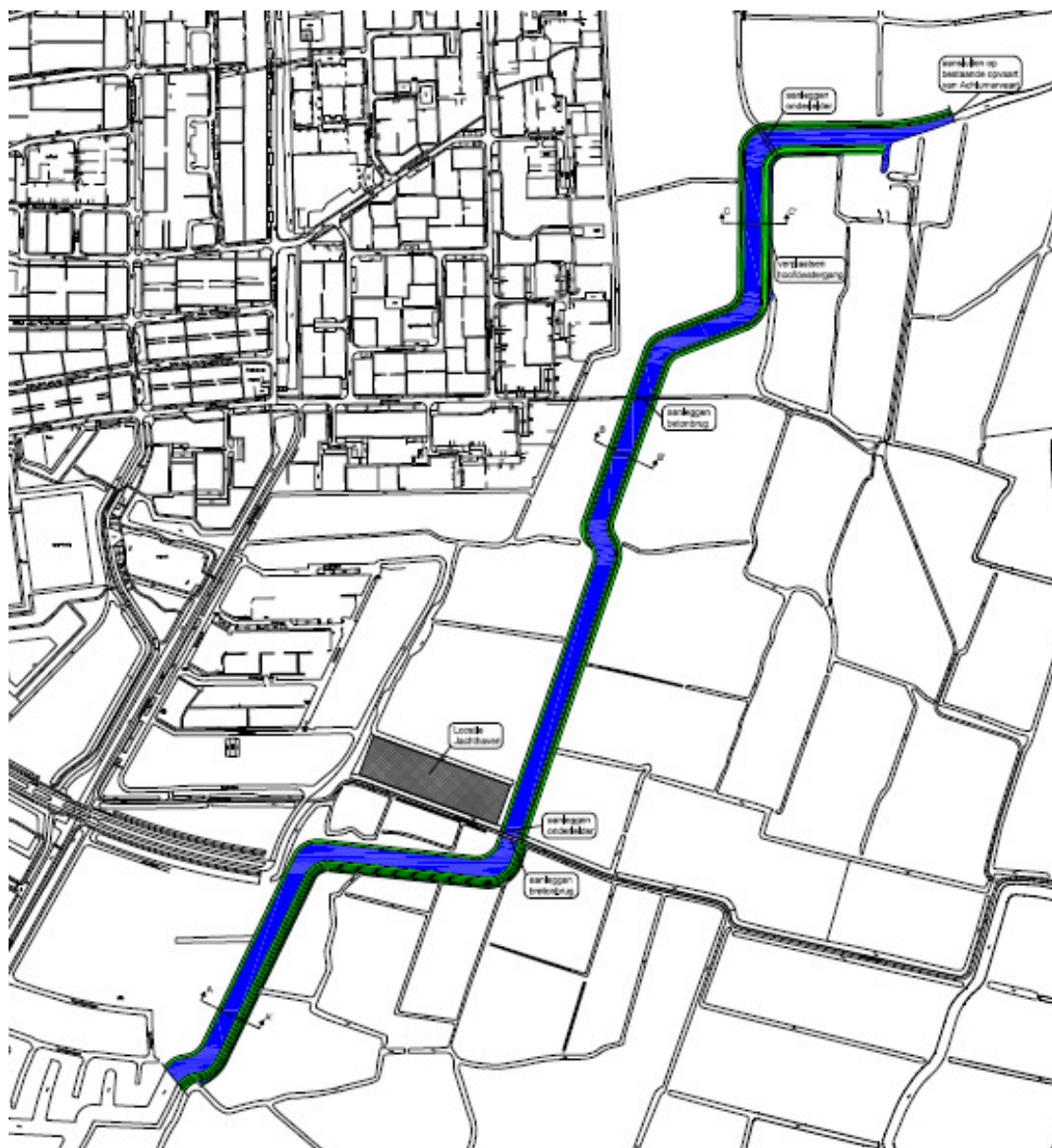
In 2004 is begonnen met het nieuwbouwproject "Ludinga" in het zuidoosten van de stad Harlingen. Met deze uitbreiding van de stad zullen zo'n 400 woningen gerealiseerd worden. Het project kan aangemerkt worden als zijnde een kwaliteitslocatie waarbij in lage dichtheiden gebouwd wordt. De uitstraling en inrichting van het project zijn gebaseerd op een drietal uitgangspunten:

1. Groene hoofduitsluiting
2. Integratie in het bestaande landschap
3. Overgang van stad naar landschap



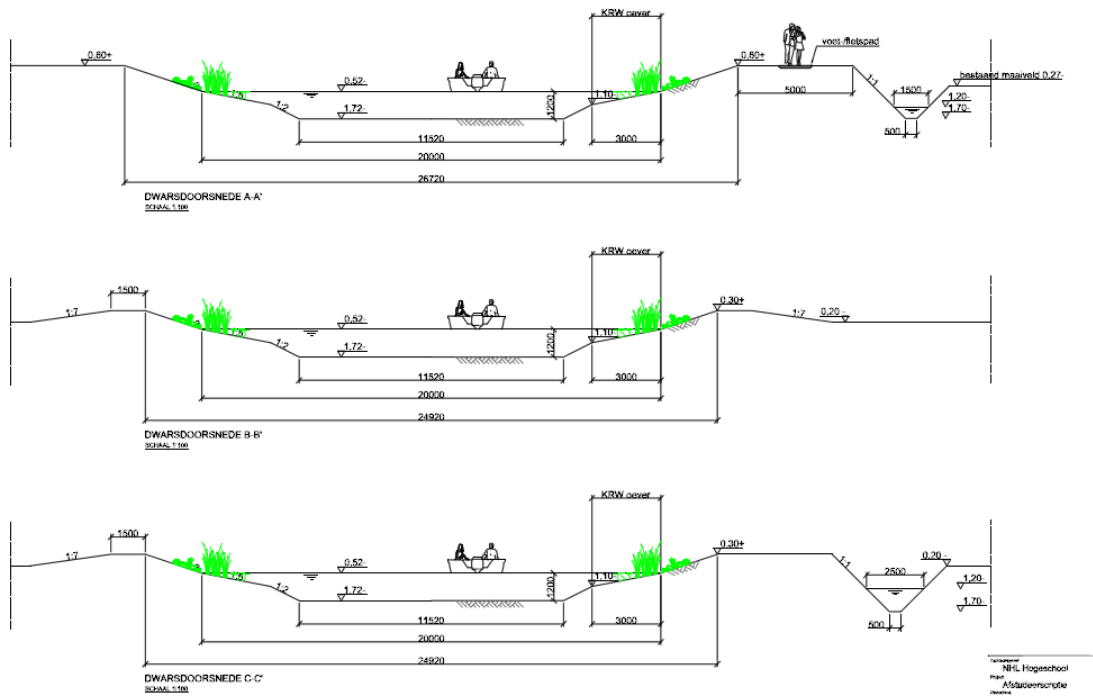
Afb. 16 Fasering en schets project Ludinga

5.1 HET DEFINITIEF TRACÉ



Afb. 17 Het definitief tracé

Het tracé is tevens te vinden in bijlage 5.



Afb. 18 dwarsprofielen

De dwarsprofielen zijn tevens te vinden in bijlage 4.

Technische gegevens tracé:

- Lengte 2000 meter
- Breedte (water) 20 meter
- Breedte (boven) 25 meter
- Diepte 1.20 meter

6.0 BRUGGEN

In paragraaf 2.2 is al een inventarisatie gemaakt van de bruggen in de omgeving van het plangebied. In dit hoofdstuk zullen oplossingen voor de knelpunten m.b.t. tot de bruggen in het projectgebied beschreven worden.

Uit de inventarisatie van de infrastructuur is gebleken dat de nieuwe vaart 2 bestaande wegen doorkruist.

- Locatie A: Hoogaarshof
- Locatie B: Achlumerdijk

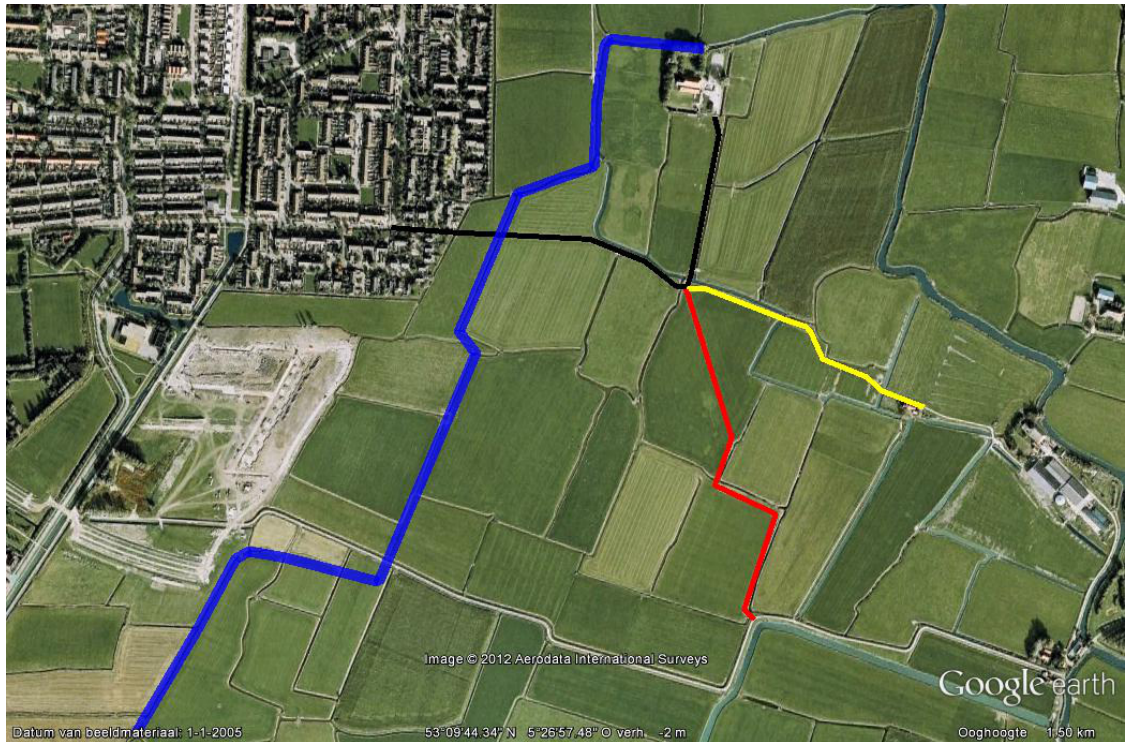


Afb. 19 Kruisingen met bestaande wegen.

6.1 KRUISING MET DE HOOGAARSHOF

In het noordelijk deel van het tracé kruist de vaart de weg Hoogaarshof. Dit is een privé weg die gesloten is voor onbevoegden. De weg bestaat uit een verharding van betonplaten.

Bij de overweging tot de aanleg van een brug op locatie A zal overwogen moet worden of het echt noodzakelijk is om een brug aan te leggen voor slechts 1 gebruiker. Daarom is er gekeken of er een ander tracé mogelijk is om de boerderij te ontsluiten. Op afbeelding 20 zijn 2 nieuwe tracés te zien voor de ontsluiting van boerderij "Gratema Sathe".



Afb. 20 Varianten ontsluiting boerderij "Gratema Sathe"

De zwarte lijn is de bestaande weg die zoals te zien is doorkruist wordt door de nieuwe vaart. De gele en rode lijn zijn 2 varianten voor nieuwe ontsluitingsmogelijkheden van de boerderij. Vroeger zijn hier al (grind)wegen geweest. Door op één van deze tracés weer een verharding van bijvoorbeeld betonplaten aan te leggen kan de boerderij weer ontsloten worden zonder nieuwe bruggen aan te leggen.

6.2 KRUISING MET DE ACHLUMERDIJK

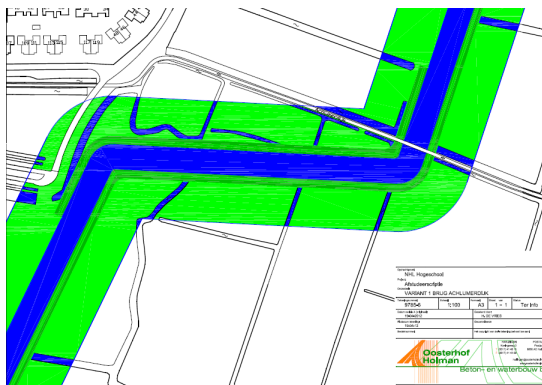
In het zuidelijk deel van het tracé kruist de vaart de Achlumerdijk. De weg is toegankelijk voor bestemmingsverkeer en (brom)fietsen. De weg is voorzien van een asfaltverharding en is zo'n 2,5 meter breed. De weg is aan beide zijden voorzien van een kleine sloot.



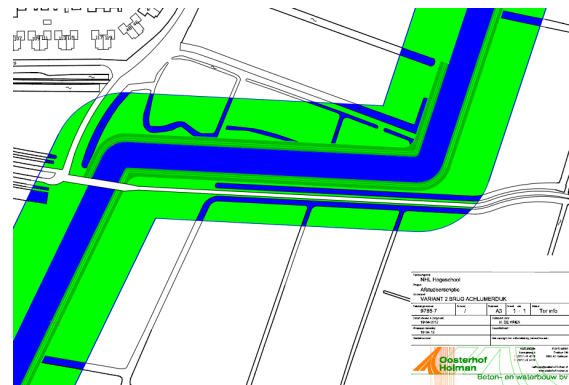
Afb. 21 de Achlumerdijk

Voor de locatie van de brug zijn 2 varianten opgesteld in verband met mogelijke toekomstige uitbreidingen van de stad Harlingen in zuid oostelijke richting

Variant 1:



Variant 2:



Variant 1:

Bij variant 1 is er voor gekozen om de brug in de bestaande Achlumerdijk te situeren. Voordeel hiervan is dat de weg niet omgelegd hoeft te worden. Op korte termijn is dit de goedkoopste variant, wanneer echter na de lange termijn gekeken wordt is deze variant weer duurder. Bij een eventuele stadsuitbreiding in zuidoostelijke richting ligt de brug namelijk niet op een geschikte locatie.

Variant 2:

Bij variant 2 is er voor gekozen om de brug aan te laten sluiten om de ontsluitingsweg van de wijk "Ludinga". Enkele voordelen deze variant zijn:

- Direct aansluiting op de ontsluitingsweg i.p.v. een erftoegangsweg van de wijk.
- Wanneer er eventueel in de toekomst een stadsuitbreiding van Harlingen komt in zuidoostelijke richting dan ligt de brug al op de juiste locatie. Bij variant 1 zou de ontsluiting van de staduitbreiding moeilijker zijn omdat deze niet direct aansluit op de ontsluitingsweg.
- De ruimte die beschikbaar komt door het verleggen van de brug naar de locatie van variant 2 kan gebruikt worden voor bijvoorbeeld en kleine haven in het gebied.



Afb. 22 Plan Ludinga met de centraal gelegen ontsluitingsweg

7.0 WATERBEHEER

Met de aanleg van de nieuwe vaarverbinding Harlingervaart-Achlumervaart zal er meer oppervlakte water in het gebied komen. Belangrijke andere verandering die de vaart met zich mee brengt op het gebied van het waterbeheer in het gebied zijn:

1. toename oppervlaktewater
2. Doorkruising van polders
3. Peilbeheer
4. Doorkruising af-/toevoersloten
5. Demping van sloten
6. Aanleg nieuwe sloten

1 Toename oppervlaktewater

Het oppervlak aan water in het gebied zal met zo'n +/- 40.000m² toenemen. Dit water zal voor het grootste gedeelte bestaan uit boezemwater wat verder niet in verbinding zal staan met het polderwater. Het afvoeren van water rechtstreeks uit de polder zal niet mogelijk zijn omdat het peilverschil tussen de polder en de vaart zo'n 68 cm bedraagt. Afkoppeling van hemelwater is wel mogelijk op de nieuwe vaart.

2,3,4 Doorkruising van polders / peilbeheer / doorkruising af-/toevoersloten

Het tracé van de nieuwe vaart loopt dwars door de Ludinga polder. Deze polder heeft de volgende peilen:

Zomerpeil:	-1,05 NAP
Winterpeil:	-1,20 NAP

Tussen de vaart en de naastliggende polder zal dus zo'n 68 cm peilverschil zijn. De dijk tussen de boezem en polder zal zo weinig mogelijk water(kwel) door mogen laten. Eventueel kwel dat door de dijk de polder in stroomt kan opgevangen worden door het aanleggen van een sloot evenwijdig aan de vaart. Op plaatsen waar zo'n sloot niet mogelijk is zal drainage aangelegd moeten worden. Doordat het tracé van de nieuwe vaart zoveel mogelijk het bestaande slotenpatroon volgt zal ook de afwatering van de stukken land veranderen. De afwatering van de stukken land zullen in een nader onderzoek onderzocht moeten worden. Ook doorkruist de vaart een af-/toevoersloot van gemaal Atsjetille. Dit gemaal beheert het peil in de polder. Het water wordt aangevoerd door enkele toevoersloten die weer aangesloten zijn op de kleinere sloten in het gebied. De af-/toevoersloot die door de vaart doorkruist wordt voert water aan voor een noordelijk gelegen gemaaltje wat voor doorstroming zorgt in de wijk Oosterpark. Deze sloot kan dus niet afgesloten worden. Onder de nieuwe vaart zal een zogenaamde onderleider (afb. 23.) aangelegd moeten worden waardoor de 2 poldersloten weer verbonden worden.



Afb. 23 Voorbeeld van een onderleider

5.6 Demping/aanleg sloten

Zoals al eerder vermeld is volgt het tracé zoveel mogelijk het bestaande slotenpatroon, Hierdoor vervallen vele bestaande sloten die zorgden voor de afwatering van de aangesloten stukken land. De invloed van de afwatering van de stukken land ter gevolge van de aanleg van de nieuwe vaart zal nader onderzocht moeten worden. Bij stukken land waar de afwatering niet meer voldoende is door de nieuwe vaart zullen extra sloten gegraven moeten worden of drainage toegepast moeten worden. De hoofdwatgang die voor de af-/toevoer van het polderwater zorgt loop dwars door het nieuwe tracé van de vaart. De hoofdwatgang zal weer opnieuw gegraven worden achter de dijk van de vaart.

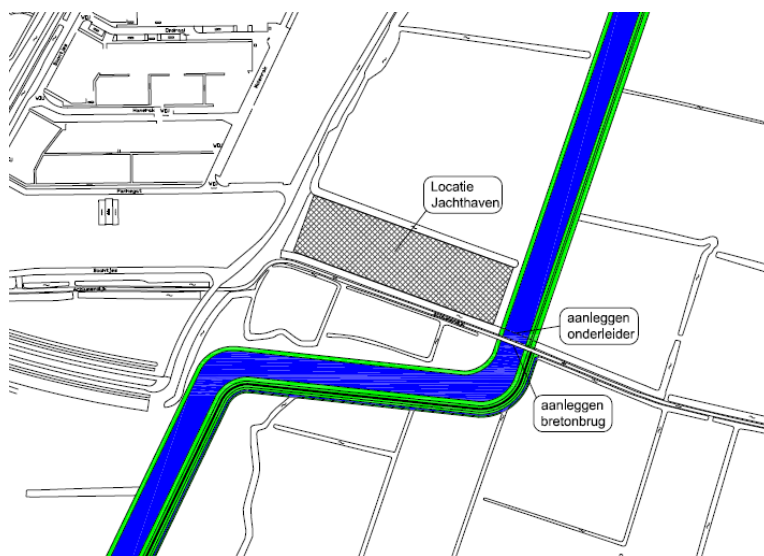
8.0 PROJECT MOGELIJKHEDEN

Met de aanleg van de nieuwe vaart zal de recreatie in en om de stad Harlingen versterkt worden. Toeristen met een kleine motorboot, sloep of kano zullen naar Harlingen komen om gebruikt te maken van de nieuwe vaart. Het project biedt echter ook nog mogelijkheden met betrekking tot het verbeteren van het leef comfort in de wijk Ludinga en omliggende wijken. Hierbij kan gedacht worden aan de aanleg van een jachthaven en de aanleg van een voet-/fietspad.

8.1 JACHTHAVEN

In de stad Harlingen zijn op dit moment al vele havens aanwezig. Veel van deze havens zijn gericht op de bruine zeilvloot en de grotere motorboten. De nieuwe vaart zal niet bevaarbaar zijn voor deze typen schepen en een haven zal dus ook niet voor deze schepen toegankelijk hoeven zijn. De doelgroep voor een eventuele jachthaven bij de vaart zullen eigenaren van kleine motorboten/sloepen zijn die bijvoorbeeld in de wijk Ludinga of een van de omliggende wijken wonen.

Een kleine jachthaven kan ook een toevoeging zijn voor de aantrekkelijk van de nieuwe vaart. Door het aanleggen van een trailerhelling zal de vaart aantrekkelijker worden voor recreanten vanuit heel Friesland.



Afb. 24 Locatie jachthaven

8.2 VOET-/FIETSPAD

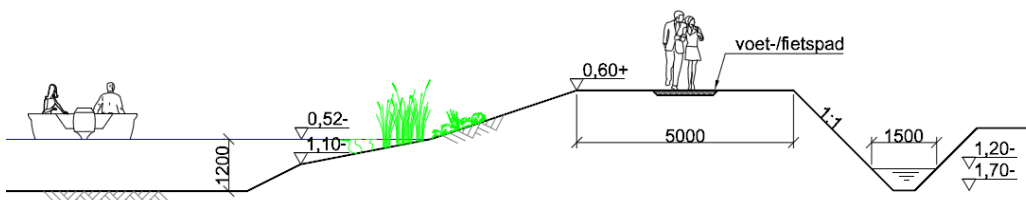
In het beleidsplan ‘Toerisme en Recreatie 2006 – 2016’ wat door de gemeente Harlingen is opgesteld word veel gesproken over het stimuleren van wandelen in en rondom Harlingen. In de Watervisie Harlingen(waterplan) zijn hiervan de eerste resultaten te zien. Zo wordt hier gesproken over de aanleg van een wandelpad over cultuur historisch dijk “Griene Reed”(zie afb. 30)



Afb. 25 Locatie wandelpad over cultuurhistorisch dijkje “Griene Reed”

Bij de huidige vaart die op die moment is gegraven tot en met de Oostmeep 42 word al veel gebruik gemaakt van de dijk naast de vaart om een ommetje te maken. Probleem hierbij is echter dat het een doodlopend stuk is. Bij de aanleg van een fiets-/wandelpad naast de nieuwe vaart zal een grindpad aangelegd kunnen worden waardoor er een “ommetje” gemaakt kan worden langs de vaart. Hiervoor zal echter wel een kleine (houten)brug aangelegd moeten worden waardoor een rondje gelopen kan worden.

Voor een fiets-/voetpad zal een ander dwarsprofiel toegepast moeten worden dan bij de rest van de vaart. Bij het normale dwarsprofiel is de kruin van de dijk namelijk maar 1.5 meter breed. Over het gedeelte waar het fiets-/voetpad aangelegd kan worden zal het volgende dwarsprofiel toegepast worden.



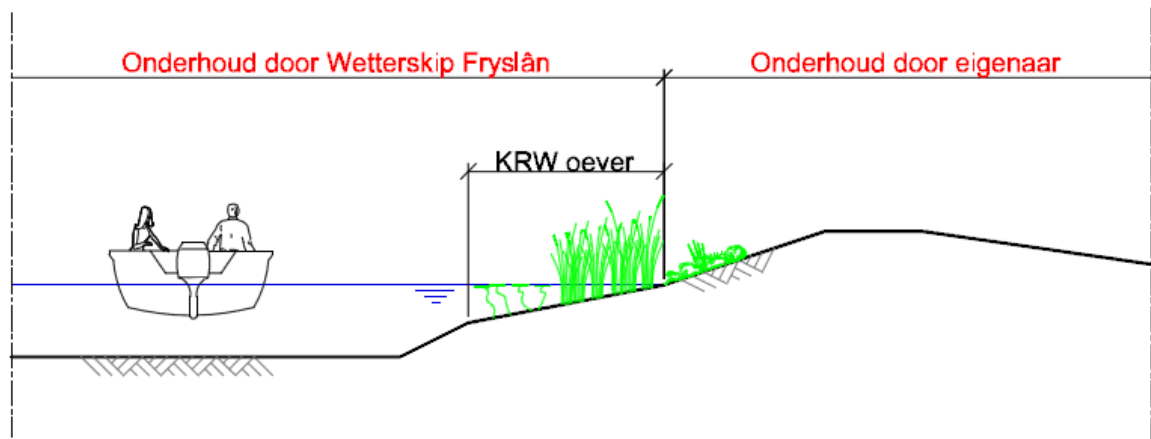
Afb. 26 Dwarsprofiel dijk ter hoogte van fiets/voetpad

9.0 BEHEER & ONDERHOUD

De nieuwe vaart zal voorzien zijn van natuurvriendelijke oever. De vele planten die op de oever zullen groeien zullen de waterkwaliteit van de vaart beheren en in goede kwaliteit houden. De planten zullen echter wel regelmatig gesnoeid moeten worden om de oever niet te laten verwilderen. Ook het gras wat op de kade zal groeien zal regelmatig gemaaid moeten worden. Wie verantwoordelijk is voor het onderhoud van de vaart en de kades zal te voren duidelijk afgesproken moeten worden. In deze paragraaf zal het beheer & onderhoud van de vaart beschreven worden.

9.1 ONDERHOUDSPLICHTIGE

De grens van de verantwoordelijkheid voor het onderhoud van de vaart met bijbehorende oevers en kades is te zien op afb. 17. Het Wetterskip is verantwoordelijk voor het onderhoud van het natte oppervlak van de vaart, vanaf de waterlijn is de eigenaar verantwoordelijk voor het onderhoud van de oever. De intensiteit en onderhoudswerkzaamheden van beide partijen zal beschreven worden in de volgende paragrafen.



Afb. 27 onderhoudsgrens

9.2 ONDERHOUD DOOR WETTERSKIP FRYSLAN

Het beheer en onderhoud van al het oppervlaktewater in de provincie Friesland wordt beheerd door het Wetterskip Fryslân. Zij stellen de beheer en onderhoudsplannen op en zien toe op de handhaving van het beleid. Daarom wordt er eens per jaar vanaf 1 november een schouw gehouden waarbij medewerker van het Wetterskip Fryslân te voet of per helikopter de staat van de schouwsloten bekijken.

In het beheer en onderhoudsplan 2010-2015 (BOP) van het Wetterskip zijn voor de eigen hoofdwatgangen in het landelijk gebied de volgende 3 hoofddoelstellingen opgesteld:

- Hoofddoelstelling 1: Verbeteren en in stand houden van het waterlopenstelsel voor berging en door- en afvoer van overtollig water.
- Hoofddoelstelling 2: Inrichting, beheer en onderhoud van het waterlopenstelsel zodanig uitvoeren, dat naast de primaire functies ook de andere functies, waaronder de algemene ecologische functie, kunnen worden vervuld.
- Hoofddoelstelling 3: Herstelen of versterken van de natuurlijke veerkracht van waterlopen.




Naast de functie van het aan- en afvoeren van water staan de functies natuur en ecologie centraal in het plan. Voor het bepalen van de vorm van beheer en onderhoud gebruik het Wetterskip Fryslan streefbeeld met daaraan gekoppelde ecologische ambitieniveaus. Er zijn 3 ambitieniveaus te onderscheiden:

- Laag: Omdat nog lang niet alle wateren kunnen voldoen aan het basisniveau, is in het BOP het ambitieniveau 'laag' als voorlopig ambitieniveau toegekend. Op termijn (2015) moeten alle wateren voldoen aan het basisniveau.
- Basis: Dit is het middelste onderscheiden ecologische ambitieniveau, welke qua (kwaliteits)niveau overeenkomt met de algemeen ecologische functie. Deze kan worden opgevat als een minimaal ecologisch (kwaliteits)niveau waaraan op termijn alle watergangen moeten voldoen.
- Hoog: Dit is het hoogst onderscheiden ecologische ambitieniveau. Het beheer en onderhoud van deze watergangen wordt in sterke mate afgestemd op de aanwezige of te ontwikkelen (potentiële) natuurwaarden. Voor de algemene beheerclusters is het ambitieniveau hoog alleen toegekend aan het beheercluster over gedimensioneerde watergangen.

De nieuwe vaart zal voorzien zijn van natuurvriendelijke oevers die voldoen aan de KRW-maatregelen en zal een het ambitieniveau hoog krijgen. De wijze van onderhoud zal op de volgende pagina's beschreven worden.



Afb. 28 Streefbeeld ambitieniveau hoog

Ambitieniveau	Hoog	Basis	Laag
% begroeiing ¹	≥ 30% Geen kroos, exoten of woekersoorten	15 - 30% Incidenteel kroosvorming	0 - 15% Tijdelijk kan kroosvorming optreden
Onderhoudsperiode	15 juli - 1 november ²	1 juni - 15 oktober	1 juni - 15 oktober
Onderhoudsfrequentie	≤ 1/jaar (niet in zomer)	≤ 2/jaar	≤ 3/jaar
Onderhoudsmaterieel	Inzet natuurvriendelijk materieel	Inzet natuurvriendelijk materieel	Zo mogelijk inzet van na- tuurvriendelijk materieel
Onderhoudsmethode	Gedifferentieerd en delen van de vegetatie sparen	Gedifferentieerd en delen van de vegetatie sparen	Indien mogelijk gedifferen- tieerd
Beheerclusters (zie tabel 2)	Overgedimensioneerde watergangen	Sloten in weidegebied Zand- en veenvaarten zonder scheepvaart	Smalle en brede kleislotten Kleivaarten Zand- en veenvaarten met scheepvaart
Onderhoudspakketten	Zie tabel 3	Zie tabel 3	Zie tabel 3
Gewenst eindbeeld			

Afb. 29 Overzicht van de ecologische ambitieniveaus (hoog, basis, laag) en bijbehorende streefbeeld.

Toelichting ambitieniveau hoog

Dit is het hoogst onderscheiden ecologische ambitieniveau. Het beheer en onderhoud van deze wateren wordt in sterke mate afgestemd op de aanwezigheid of te ontwikkelen (potentiële) natuurwaarden. Het hoogste ecologische ambitieniveau is toegekend aan overgedimensioneerde watergangen en de (specifieke) beheerclusters KRW-waterlichamen, wateren binnen natuurgebieden en ecologische verbindingzones. Daarnaast hebben ook natuurvriendelijke oevers en paai- en opgroeigebieden voor vis het hoogste ecologische ambitieniveau. Het onderhoud wordt binnen de randvoorwaarden van een veilig watersysteem nader afgestemd op de gewenste natuurdoelen.

Vegetatie

Voor het ambitieniveau hoog geldt een bedekking vegetatie 30%. Afhankelijk van onder meer waterkwaliteit, waterdiepte en oeverinrichting kan dit percentage worden gehaald door onderwaterbegroeiing en/of een strook oeverbegroeiing (helofyten).

Maaiperiode en –frequentie

Voor het ecologisch ambitieniveau hoog is een extensief onderhoud met een onderhoudsfrequentie van 1 keer per jaar of minder van toepassing. Het onderhoud wordt in de 1e voorkeursperiode (september – oktober) uitgevoerd. Gedurende de zomer wordt niet gemaaid. Afhankelijk van het beheercluster en het gekozen (najaars)onderhoudspakket kan ten behoeve van vitale rietkragen en het voorkomen van houtopslag in oevers, aanvullend winteronderhoud noodzakelijk zijn.



Afb. 30 Onderhoud m.b.v. maaikorf



Afb. 31 Onderhoud m.b.v. maaiboort

Maaimethoden en –materieel

Gedifferentieerd onderhoud, waarbij oevers om en om worden gemaaid en een deel (15 - 30%) van de oeverstrook blijft gespaard. Bij voorkeur wordt de maaikorf ingezet. Bij overgedimensioneerde watergangen en vaarten en kanalen wordt in het najaar alleen het natte profiel met de maaiboort geschoond en blijven oevers en taluds ongemoeid. In principe wordt alleen het middengedeelte van watergangen gemaaid

9.2.1 FLORA EN FAUNAWET M.B.T. ONDERHOUD

Volgens de gedragscode flora- en faunawet (voor waterschappen) dient het waterschap in onderhoudsplannen aan te geven hoe bij de uitvoering van het beheer en onderhoud voorkomen zal worden dat afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de juridisch zwaarder beschermde (populaties van) soorten. Om dit te bereiken voert het Wetterskip Fryslân het onderhoud zoveel mogelijk uit in de minst kwetsbare periodes van het jaar. Voor maaierwerkzaamheden houdt dit bijvoorbeeld in dat er voor na 15 juli en voor 15 maart maaionderhoud gepleegd mag worden. In deze periode vindt geen voortplanting van betekenis plaats van vogels, amfibieën en reptielen en de meeste planten zaad gezet. Op afbeelding 32 is de werkkalender te zien voor het maaionderhoud in en rond watergangen.

Activiteit	jan	feb	mrt	apr	mei	juni	juli	aug	sept	okt	nov	dec
Nat profiel schonen	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Maaieren bermen, dijken en paden	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	Voorkeursperiode. Ja, mits. Nee, tenzij											

Afb. 32 De werkkalender voor het maaionderhoud in en rond watergangen

De belangrijkste punten met betrekking tot het maaionderhoud en het schonen van het natte profiel die betrekking hebben op dit project zijn:

Maaieren van kruidachtige vegetaties op bermen, dijken en schouwpaden

- Maaierwerkzaamheden worden bij voorkeur uitgevoerd na 15 juli en voor 15 maart. In deze periode vindt geen voortplanting van betekenis plaats van vogels, amfibieën en reptielen en hebben de meeste planten zaad gezet.

Schonens van waterlopen en oevers (het natte profiel)

- Schoningswerkzaamheden worden in beginsel uitgevoerd in de periode van 15 juli tot 1 november, met een voorkeur voor de maanden september en oktober. Dit is de periode tussen de voortplanting en de winterrust van vissen en amfibieën. Bovendien hebben in deze periode vrijwel alle wateren oeverplanten zaad gezet. In de maanden november/december kan worden geschoond zo lang de winterrust van vissen en amfibieën nog niet is ingetreden, dat wil zeggen, zolang de watertemperatuur boven de 10°C blijft.

9.3 ONDERHOUD DOOR GRONDEIGENAAR

In paragraaf 9.1 is aangegeven hoe de verdeling van het beheer en onderhoud verdeeld is voor de nieuwe vaart. Het onderhoud van het “natte profiel” wordt verricht door het Wetterskip Fryslân. Vanaf de waterlijn is de grondeigenaar verantwoordelijk voor het onderhoud. De onderhoudsperiodes van de flora en faunawet zijn ook hier van toepassing. Het onderhoud zal hoofdzakelijk bestaan uit maaiwerkzaamheden wat bij voorkeur na 15 juli en voor 15 maart gedaan kan worden.

Verder heeft de grondeigenaar de ontvangstplicht voor het plantaardig materiaal wat vrijkomend bij het najaarsonderhoud. De eigenaar draagt zorg voor de verspreiding of verwerking van het vrijkomend materiaal. Deze zijde vanwaar het onderhoud plaats vindt wisselt van jaar tot jaar, waarbij ook de hekkelspecie steeds op een andere oever wordt gedeponeed. Bij de nieuwe vaart zal echter alleen met een maaiboot het natte profiel van de vaart gemaaid worden. Zo mogelijk wordt de losgekomen vegetatie met een op de maaiboot geplaatste voorlader op de wal gezet. In andere gevallen drijft het maaisel naar een gemaal waar het met de krooshekreiniger uit het water gehaald wordt.

10.0 CONCLUSIES

Aan de start van dit afstudeerproject is een plan van aanpak (PvA) opgesteld waarin de probleemstellingen, doelstellingen en de te leveren producten zijn vastgelegd. In dit hoofdstuk zal een antwoord gegeven worden op de hoofd- en deelvragen van de probleemstelling.

In het plan van aanpak zijn de volgende vragen geformuleerd:

Hoofdvraag: Welke voor-/nadelen heeft het aanleggen van een nieuwe oostelijke vaart nabij Harlingen op het gebied van recreatie en waterbeheer?

Deelvragen:

1. Wat is de huidige situatie?
2. Wat is het ideale tracé voor de nieuwe vaart?
3. Welke voor-/nadelen zijn er voor het waterbeheer in het gebied?
4. Wat zijn de gevolgen voor de infrastructuur van het gebied?

Om een antwoord op de hoofdvraag te kunnen geven zullen eerst de deelvragen beantwoordt worden.

1. Wat is de huidige situatie?

Met deze vraag is begonnen met de start van het project, voor een goed ontwerp van de nieuwe vaart is het zeer belangrijk om de bestaande situatie te inventariseren. Voor de inventarisatie is gekozen om de volgende onderwerpen te onderzoeken:

- Beleid/structuurvisies
- Vaarwegen
- Kunstwerken
- Polders
- Oevers/kades
- Infrastructuur
- Archeologie

Uit de inventarisatie is gebleken dat het er in verschillende beleid/structuurvisies al eens gesproken is over een mogelijke vaart aan de oostelijke zijde van Harlingen. Het open (agrarisch) landschap waar de vaart doorheen loopt wordt gekenmerkt door de vele kleine sloten. Het gebied heeft deels een landschappelijke en/of archeologische waarde. Verder is uit de inventarisatie gebleken er zich in de omliggende vaarroutes veel bruggen zijn met een beperkte doorvaarthoogte. Ook de diepte van de omliggende vaarten is beperkt. De nieuw aan te leggen vaart zal daarom ook alleen toegankelijk zijn voor kleine motorboten/sloepen en kano's.

2. Wat is het ideale tracé voor de nieuwe vaart?

Het tracé van de vaart is bepaald aan de hand van de resultaten uit de inventarisatie van het gebied. In het waterplan van de gemeente Harlingen was al schetsmatig een tracé getekend, uiteindelijk volgt het definitieve tracé ook grotendeels deze lijn. Het tracé volgt het bestaande slotenpatroon waardoor het karakteristieke landschap zoveel mogelijk behouden blijft. Verder is rekening gehouden met de persleiding van plan "Ludinga" die parallel naast het nieuwe tracé loopt. Hierdoor hoeft deze leiding niet verlegd te worden. Het definitieve tracé is te vinden in hoofdstuk 5.

3. Welke voor-/nadelen zijn er voor het waterbeheer in het gebied?

Door de aanleg van de nieuwe vaart verandert het waterbeheer van het gebied. De nieuwe vaart zal de Harlingervaart verbinden met de Achlumervaart en dus het bijbehorende boezempeil krijgen van -0,52 NAP. De bestaande ludingapolder zal hierdoor in tweeën gedeeld worden. De nieuwe vaart loopt tevens dwars door een hoofdwatgang van de polder wat zorgt voor de aan/afvoer van de aangesloten gemalen. De tweedeling van de polder en het doorkruisen van de hoofdwatgang zal opgelost worden door de aanleg van een onderleider. Waardoor de 2 poldersloten verbonden worden onder de vaart door.

Een ander probleem wat tegelijkertijd aangepakt kan worden is de wateroverlast in de wijk Oosterpark. Bij hevige regenval kan het water niet snel genoeg naar het gemaal vervoerd worden. Door het toepassen van een onderleider richting gemaal Atsjetille kan het water sneller afgevoerd worden door de kortere afstand.

4. Wat zijn de gevolgen voor de infrastructuur van het gebied?

De gevolgen voor de infrastructuur hebben grotendeels betrekking op de wegen in het gebied. Het tracé doorkruist de wegen: Achlumerdijk en de Hoogaarshof. Ter hoogte van de kruising met de Achlumerdijk zal een brug aangelegd moeten worden. Bij de kruising met de Hoogaarshof zal in een nader onderzoek onderzocht moeten worden of het mogelijk is om de boerderij "Gratema Sathe" die gelegen is aan de Hoogaarshof op een andere manier te ontsluiten waardoor de aanleg van een brug niet noodzakelijk is.

Hoofdvraag: **Welke voor-/nadelen heeft het aanleggen van een nieuwe oostelijke vaart nabij Harlingen op het gebied van recreatie en waterbeheer?**

Als conclusie kan worden vastgesteld dat een nieuwe oostelijke vaart nabij de stad Harlingen die de Harlingervaart met de Achlumervaart zal verbinden een aanwinst voor de stad zal zijn en een verbetering van het Friese vaarwegennet. Er zal een mogelijk ontstaan om een "rondje Harlingen" te kunnen varen met een kleine motorboot, sloep of kano. Door de aanleg van een trailerhelling zullen ook toeristen uit de omgeving de mogelijkheid geboden worden om van de prachtige vaarwegen rond Harlingen gebruik te maken. Op het gebied van het waterbeheer zal de vaart gebruikt kunnen worden als afvoerpunt van hemelwater in het gebied. Verder zal met de aanleg van een onderleider onder de vaart door de waterproblematiek in de wijk Oosterpark verbeterd worden door een snellere afvoer.

11.0 LITERATUUR

Literatuur:

1. Ontwerp-structuurvisie gemeente Harlingen 2025
2. Beleidsplan Toerisme en Recreatie 2006-2016 (gemeente Harlingen)
3. De koers van het Harlinger water (watervisie Harlingen)
4. Masterplan toegangspoort Harlingen
5. Beleidsvisie recreatietoervaart Nederland BRTN 2008-2013
6. Provinciaal verkeer en vervoerplan PVVP 2006
7. Beheer en onderhoudsplan 2010-2015 (Wetterskip Fryslân)

Internet:

Achlumervaart toegankelijk voor kleine recreatievaart (provincie Friesland)

<http://www.wetterskipfryslan.nl/sjablonen/1/infotype/news/newsitem/view.asp?objectID=3074>

Harlingervaart (Bolsward)

[http://nl.wikipedia.org/wiki/Harlingervaart_\(Bolsward\)](http://nl.wikipedia.org/wiki/Harlingervaart_(Bolsward))

FAMKE (Friese Archeologische Monumentenkaart Extra)

www.fryslan.nl/famke

12.0 BIJLAGEN

1. Huidige dwarsprofielen
2. Dwarsprofielen KRW oevers (Wetterskip Fryslân)
3. Varianten dwarsprofielen
4. Definitieve dwarsprofielen
5. Definitief tracé
6. Variant 1 locatie brug
7. Variant 2 locatie brug

12.1 HUIDIGE DWARSPROFIELEN

12.2 DWARSPROFIELEN KRW OEVERS (WETTERSKIP FRYSLÂN)

12.3 DWARSPROFIELEN NIEUWE VAART

12.4 DEFINITIEVE DWARSPROFIELEN

12.5 DEFINITIEF TRACÉ

12.6 VARIANT 1 LOCATIE BRUG

12.7 VARIANT 2 LOCATIE BRUG