



Bijlagenrapport 10 Visvriendelijke hidrostal en Amarex KRT(D)

Rapport: VA2009_33

Bijlagenrapport 10 bij het hoofd rapport:

Gemalen of vermalen worden (fase 3).
Onderzoek naar de visvriendelijkheid van 26 opvoerwerk-
tuigen. (Kemper et al., 2011)

Opgesteld in opdracht van:

STOWA

Januari 2011

door:

H. Vis & F.T. Vriese

Statuspagina

Titel:	Bijlagenrapport 10 Visvriendelijke hidrostal en AmarexKRT(D)
Samenstelling:	VisAdvies BV
Adres:	Twentehaven 5 3433 PT Nieuwegein
Telefoon:	030 285 1066
Homepage:	http://www.VisAdvies.nl
Opdrachtgever:	STOWA
Auteur(s):	H. Vis & F.T. Vriese
E-mail adres:	info@visadvies.nl
Eindverantwoording	Jan H. Kemper
Aantal pagina's:	18
Trefwoorden:	opvoerwerken, opvoerwerken, visveilig
Projectnummer:	VA2009_33
Datum:	januari 2011
Versie:	definitief

Bibliografische referentie

H. Vis & F.T. Vriese (VisAdvies), 2010. Bijlagenrapport 10 Visvriendelijke hidrostal en AmarexKRT(D). VisAdvies BV, Nieuwegein. Projectnummer VA2009_33, 18 pag.

Copyright: © 2010 VisAdvies BV

Behoudens wettelijke uitzonderingen mag niets uit dit document worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaargemaakt, in enige vorm of op enige wijze hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van VisAdvies BV.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Doel van de proef.....	5
2	Beschrijving van de pompen.....	6
2.1	Hidrostal	6
2.2	AmarexKRT(D).....	7
3	Aanpak van de praktijkproeven.....	8
3.1	Proefdieren.....	8
3.2	Opstelling	8
4	Resultaten.....	11
4.1	Hidrostal	11
4.2	AmarexKRT(D).....	12
4.3	Uitgestelde schade.....	13
5	Statistische evaluatie	13
5.1	Methoden	13
5.2	Resultaten	14
6	Discussie en conclusies.....	16
7	Literatuur.....	17

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Opvoerwerken spelen een centrale rol in het Nederlandse waterbeheer en zijn onmisbaar voor het droog houden van laaggelegen (polder-)gebieden. Nederland telt naar schatting ruim 4.500 opvoerwerken. Onder deze opvoerwerken bevinden zich zowel grote boezemgemalen als talrijke kleinere poldergemalen. Binnen de Nederlandse opvoerwerken worden verschillende typen pompen toegepast. Veelvoorkomende typen zijn schroefpompen (ook wel axiaalpompen genoemd), centrifugaalpompen en vijzelpompen.

De opvoerwerken zijn ingericht om hun taak in het afvoeren van overtollig oppervlaktewater te vervullen. Naast het oppervlaktewater wordt echter ook alles dat zich in het water bevindt verpompt, waaronder vuil en vissen. De opvoerwerken zijn veelal uitgerust met voorzieningen om de inname van vuil te verhinderen, maar deze voorzieningen zijn over het algemeen onvoldoende om de inname van vis te verhinderen. Vissen vertonen ook migratiedrang waardoor ze actief de pompen in kunnen zwemmen. In de laatste jaren zijn bij diverse boezem- en poldergemalen onderzoeken uitgevoerd naar visschade en –sterfte. Deze onderzoeken hebben uitgewezen dat het natuurlijke visaanbod dat opvoerwerkstuigen tijdens migratieperiodes passeert, kan oplopen tot duizenden vissen per opvoerwerk per jaar. De schade- en sterftepercentages als gevolg van de pomppassage lopen sterk uiteen, maar bedragen soms vrijwel 100%. De onderzoeken hebben aangetoond dat er een zeer omvangrijke cumulatieve vissterfte plaatsvindt in de opvoerwerken. Waarschijnlijk is dit een van de oorzaken die bijdraagt aan bijvoorbeeld de achteruitgang van de aalstand.

STOWA heeft het initiatief genomen hier nader onderzoek naar te verrichten ten behoeve van de waterbeheerders in Nederland. Zo heeft zij VisAdvies in 2008 (in samenwerking met Grontmij) en in 2009 (in samenwerking met ATKb) verkennende studies laten verrichten naar wat er bekend was over sterfte bij vis in verschillende typen opvoerwerkstuigen (Kunst *et al.*, 2008; Kroes *et al.*, 2009). Het beeld dat hieruit naar voren kwam was niet voldoende om de waterbeheerders concreet te adviseren over welke pomptypen zij het best kunnen toepassen. Daarom wordt er in 2009 een landelijk dekkend onderzoek uitgevoerd naar schade aan vis bij een 24-tal opvoerwerken in Nederland. De bedoeling hierbij is de natuurlijke doortrek van vis door opvoerwerken te bemonsteren en schadeprofielen van opvoerwerken vast te stellen.

Voor een deel zal ook onderzoek worden gedaan naar visvriendelijke pompen waarbij de visvriendelijkheid van deze pompen getest zal worden door middel van gedwongen blootstelling van vis aan deze pompen. Een tweetal opmerkingen hierbij zijn relevant:

1. Genoemde pompen zijn nog niet of nauwelijks in de praktijk in Nederland toegepast, dus onderzoek naar natuurlijke doortrek van vis (monitoring) is hierbij niet mogelijk;

2. Toepassing van gedwongen blootstelling is gelegitimeerd omdat de verwachting m.b.t. de toegebrachte schade aan vis zeer gering is. Mocht gedurende de uitvoering van de proef blijken dat dit anders is, zal de proef worden gestaakt.

Een tweetal pompen zal hierbij worden getest:

1. De Hidrostral H12K-SS pomp,
2. Dompelpomp type AmarexKRT(D)

1.2 Doel van de proef

Het onderzoek is erop gericht om de volgende hoofdvraag te beantwoorden:
Bieden de Hidrostral pomp en de pomp AmarexKRT(D) visveilige oplossingen om vischade en –sterfte in opvoerwerken te voorkomen?

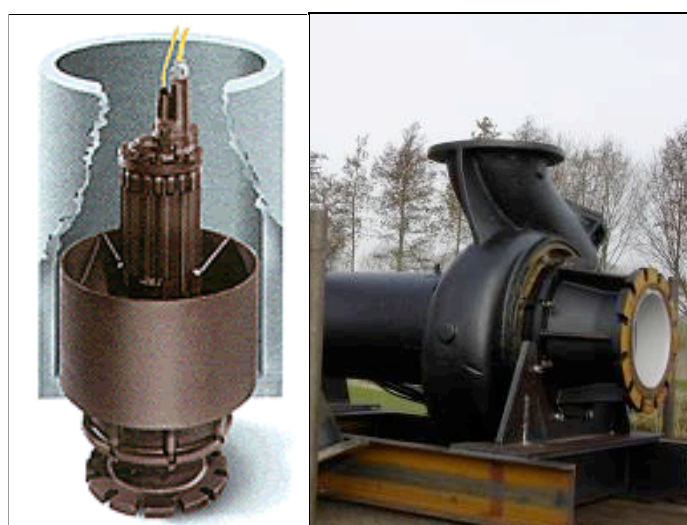
Daarbij gelden de volgende deelvragen:

- Welk schade- en/of sterftepercentage treedt op bij de passage van vis door de Hidrostral pomp?
- Welk schade- en/of sterftepercentage treedt op bij de passage van vis door de pomp AmarexKRT(D)?
- Verschillen de schade- en sterftepercentages tussen soortgroepen en lengteklassen vis bij de genoemde pomptypen?
- Is er sprake van uitgestelde sterfte na passage door de pompen?

2 Beschrijving van de pompen

2.1 Hidrostaal

In het verleden zijn er al diverse conventionele Hidrostaal pompen in Nederland geïnstalleerd (figuur 2.1). Het betreft hier de mixed flow Hidrostaal pomp in een axiale opstelling. Bij deze pompen is er nog een kans op botsing tegen de ophangpunten. De visvriendelijke Hidrostaal pomp is een schroef centrifugaalpomp zonder deze ophangpunten. Dit resulteert waarschijnlijk in een kleiner botsingsrisico. In figuur 2.1 is de visvriendelijke Hidrostaal rechts weergegeven. De geteste pomp heeft een capaciteit van 16,6 m³/min bij een opvoerhoogte van 10 m. Het complete overzicht van de pompeigenschappen is weergegeven in bijlage I.



figuur 2.1 Conventionele Hidrostaal (links) en de visvriendelijke Hidrostaal (rechts)



figuur 2.2 De waaier van de visvriendelijk Hidrostaal.

2.2 AmarexKRT(D)

De AmarexKRT(D) pomp heeft veel weg van de Hidrostal pomp. De geteste pomp had een maximaal pompcapaciteit van 12,5 m³/min en een maximale opvoerhoogte van 8,32 meter. De opvoerhoogte in het experiment was 1,5 m. Het complete overzicht van de pompeigenschappen is weergegeven in bijlage II.



figuur 2.3 De AmarexKRT(D).

3 Aanpak van de praktijkproeven

3.1 Proefdieren

De proefdieren die in dit onderzoek worden gebruikt zijn kweekexemplaren van de Europese aal (*Anguilla anguilla*) en wildvangexemplaren brasem (*Abramis brama*). Nadere beschouwing van andere onderzoeken naar schade door opvoerwerken geeft aan dat kan worden volstaan met deze 2 vissoorten. Aal is een bijzondere soort die extra bescherming dient te krijgen, ondermeer in het kader van de EU aalverordening en is als zodanig prioritair in de ogen van de waterbeheerders. Voor de andere soorten in het Nederlandse binnenwater kan worden gesteld dat er enig verschil is in schade die wordt veroorzaakt, baarsachtigen zijn over het algemeen sterker dan karperachtigen, maar de richting waarin de schade varieert is wel gelijk (bij veel schade aan karperachtigen ook meer schade aan baarsachtigen en vice versa). Daarmee kan brasem als indicatorsoort voor schade dienen. Omdat met genoemde pompen nog niet eerder zijn onderzocht, wordt er wel voor gekozen per soort een tweetal lengteklassen in het onderzoek te gebruiken. Voor de aal zijn dit jonge vissen met een lengte tot 35 cm (rode aal) en volwassen vissen met een lengte van 50 tot 60 cm. Voor de brasem wordt uitgegaan van de lengteklassen 10-15 cm en 20-30 cm. Per soort per lengteklasse zullen 50 individuen worden gebruikt. De verwachte schade (op grond van onderzoek naar soortgelijke pompen) ligt in de orde van grootte van enkele procenten. Met genoemde aantallen kan dan per lengteklasse een schadepercentage worden berekend met een betrouwbaarheidsinterval van 0-7%, hetgeen voldoende is om de pompen als visveilig te kwalificeren (Vriese, 2009). Een overzicht van te gebruiken proefdieren wordt in onderstaande tabel gegeven.

De schubvissen zijn tijdens zegenvisserijen in diverse havens gevangen. De gevangen vis is vervolgens door beroepsvisser Bram van Wijk met behulp van vistransportwaggen naar de proeflocatie getransporteerd. De alen zijn via Bram van Wijk betrokken van een aalkwekerij.

Voor het gebruik van de proefdieren is toestemming verkregen van de Dierexperimentencommissie (DEC) van de Centraal Veterinair Instituut van de Wageningen UR (brief d.d. 5 november 2009, zie bijlage III). De dierproef is uitgevoerd door ir. F.T. Vriese van VisAdvies BV (bevoegd functionaris cf. artikel 9 WOD) onder begeleiding van drs. P.S. Kroon van het Centraal Veterinair Instituut (bevoegd functionaris cf. artikel 14 WOD).

3.2 Opstelling

Algemeen

De proef met beide pompen is uitgevoerd in het beheergebied van Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden. De locatie is daarvoor speciaal uitgezocht. Het betrof hier een deel van een wetering tussen een vijzelgemaal en een duiker, waarvan de bodem en wanden waren afgedekt met betonnen platen. De pompstelling kon hierop eenvoudig worden neergezet. Op de pomp is een aanzuigbuis gemonteerd met een aanzuigkorf. Op de aanzuigbuis is een aftakking gemonteerd die boven de

waterlijn uitsteekt. De proefdieren zijn via deze aftakking in de aanzuigbuis gebracht (figuur 3.3). Aan de uitstroomzijde van de pomp is een groot opvangnet geplaatst dat voldoende ruim is om de vis zonder extra beschadigingen (als gevolg van het net) op te vangen.



figuur 3.1 *Hidrostal in testopstelling*



figuur 3.2 *AmarexKRT(D) in testopstelling*

De vis is stuk voor stuk ingebracht in de aanvoerbuis, waarna deze door de werkende pomp zijn gezogen. Nadat de pomp voldoende tijd had gedraaid en de vissen van één soort en lengteklasse waren gepasseerd, is de pomp uitgeschakeld en de vis uit het opvangnet gehaald om te worden beoordeeld op eventueel toegebrachte schade. Per pomp heeft het experiment 1 dag in beslag genomen. De Hidrostal is getest op dinsdag 23 maart en de AmarexKRT(D) op donderdag 25 maart 2010. De Hidrostal

is getest bij 400 rpm, 20 Hz en 6 m³/min, de AmarexKRT(D) is getest bij 480 rpm, 25Hz en 8 m³/min. De verpompte vis is na de proef gedurende 24 uur opgeslagen om eventuele uitgestelde sterfte vast te stellen. Na afloop zijn de overlevende vissen in de wetering uitgezet. Dode vissen zijn afgevoerd.



figuur 3.3 *Inbrengen van vissen in de aanzuigbuis*



figuur 3.4 *Netconstructie voor opvang van de uitgemalen vissen*

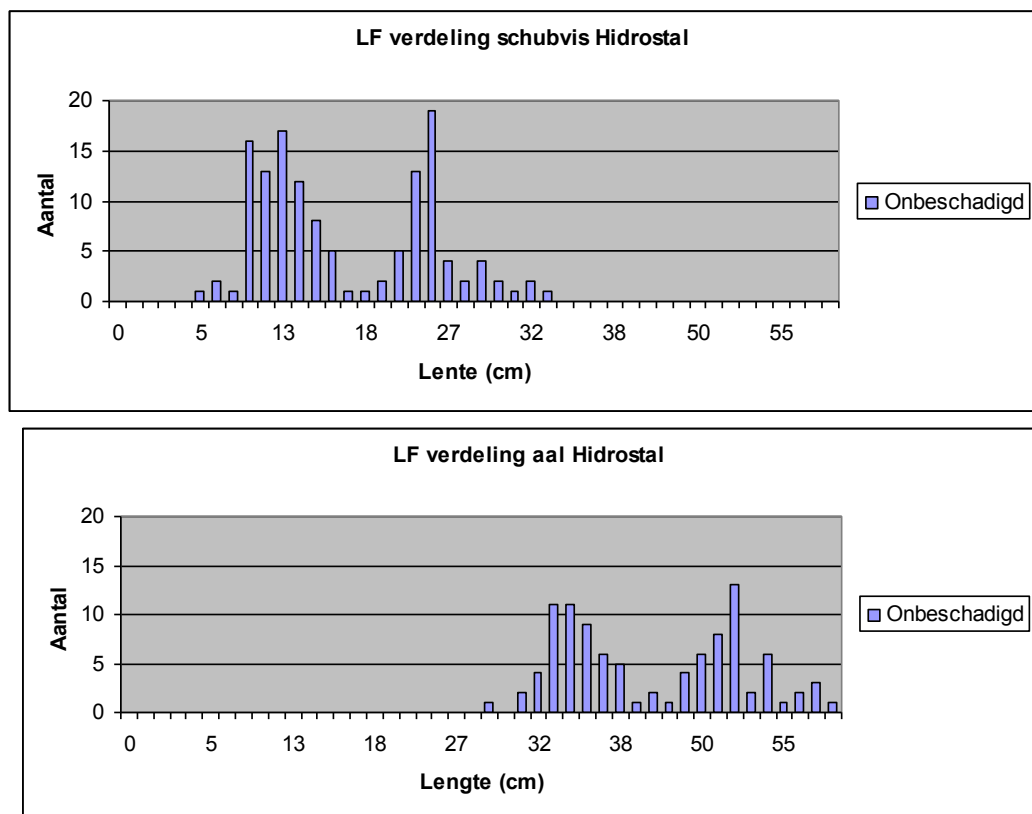
4 Resultaten

4.1 Hidrostral

Tijdens de proef met de Hidrostral zijn alle 232 vissen de pomp onbeschadigd gepasseerd (zie tabel 4.2). Onder deze vissen bevonden zich 99 alen. Een zwartbekgrondel is met het aangezogen water meegekomen.

Tabel 4.2 Door de Hidrostral gepasseerde vissen en schade

Vissoort	Lengte (cm)	Geen schade	Lichte schade	Dood	Totaal aantal
Blankvoorn	6-15	36	0	0	36
Brasem	10-34	93	0	0	93
Aal	29-58	99	0	0	99
Ruisvoorn	11-12	2	0	0	2
Zwartbekgrondel	5	1	0	0	1
Hybride	14	1	0	0	1
Totaal		232	0	0	232



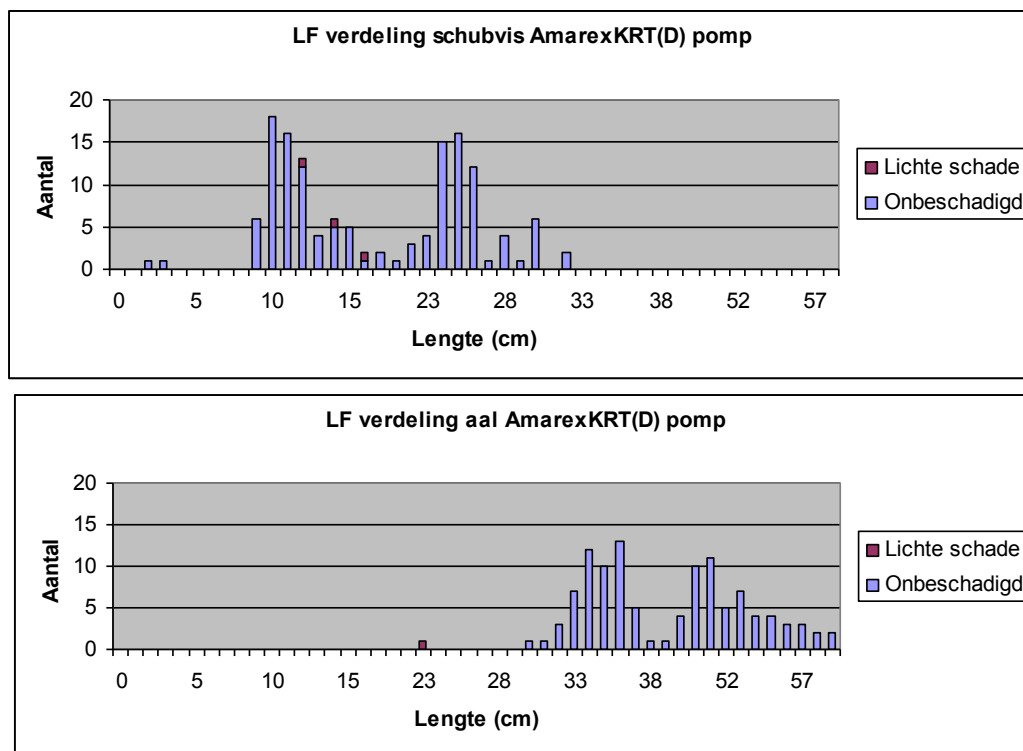
figuur 4.1 Door de Hidrostral gepasseerde vissen naar lengte en schade

4.2 AmarexKRT(D)

Bij de proef met de AmarexKRT(D) zijn in totaal 250 vissen gepasseerd, waaronder 110 alen. Twee zwartbekgrondels en een tiendoornige stekelbaars zijn met het aangezogen water meegekomen. Geen enkele vis is tijdens de passage van de pomp gedood. één aal (33cm) was licht beschadigd. Daarnaast waren 3 brasems (25-29cm) licht beschadigd, waarbij bij één brasem er een omgeklapt kieuwdeksel kon worden vastgesteld. Lichte schade is vastgesteld als zijnde schade die niet leidt tot (in)directe mortaliteit.

Tabel 4.2 Door de AmarexKRT(D) gepasseerde vissen en schade

Vissoort	Lengte (cm)	Geen schade	Lichte schade	Dood	Totaal aantal
Blankvoorn	10-14	31	0	0	31
Brasem	10-33	93	3	0	102
Kolblei	15	2	0	0	2
Aal	30-60	109	1	0	110
Ruisvoorn	11-14	2	0	0	2
Zwartbekgrondel	3-4	2	0	0	2
Tiendornige stekebaars	3	1	0	0	1
Totaal		243	7	0	250



figuur 4.2 Door de AmarexKRT(D) gepasseerde vissen naar lengte en schade

4.3 Uitgestelde schade

Hidrostal

Op 24 maart 2010 is de uitgestelde schade vastgesteld na passage door de Hidrostal pomp. Alle proefdieren zijn 24 uur opgeslagen in een leefnet. Uit de proef is gebleken dat alle 133 schubvissen de proef overleefd hebben. Van de 99 opgeslagen alen bleken er 2 dood (1,5%) te zijn. Bij beide vissen (38, 54 cm) hadden geen uiterlijke schade. Na een inwendig onderzoek bleek dat bij beide alen geen breuken, bloeduitstortingen of andere inwendige schade aanwezig was. Zeer waarschijnlijk is deze mortaliteit opgetreden als gevolg van factoren die niet in verband staan met de passage door de pomp. Deze hypothese wordt ondersteund door het feit dat in een andere partij aal van dezelfde levering, in opslag bij beroepsvisser Bram van Wijk, ook sprake was van enige mortaliteit.

AmarexKRT(D)

Op 26 maart 2010 is de uitgestelde schade vastgesteld na passage door de AmarexKRT(D) pomp. Alle proefdieren zijn 24 uur opgeslagen in een leefnet. Uit de proef is gebleken dat alle 140 schubvissen de proef overleefd hebben. Van de 110 opgeslagen alen bleken er 6 dood (5,5%) te zijn. Na een inwendig onderzoek bleek dat bij alle 6 alen (34-40 cm) er geen breuken, bloeduitstortingen of andere inwendige schade aanwezig was. Zeer waarschijnlijk is deze mortaliteit opgetreden als gevolg van factoren die niet in verband staan met de passage door de pomp. Deze hypothese wordt ondersteund door het feit dat in een andere partij aal van dezelfde levering, in opslag bij beroepsvisser Bram van Wijk, ook sprake was van enige mortaliteit.



figuur 4.3 De leefnetten waarin de proefdieren gedurende 24 uur zijn opgeslagen.

5 Statistische evaluatie

5.1 Methoden

Uit de resultaten kan niet alleen een schatting gemaakt worden van de kans op schade aan de vissen, maar kan ook geschat worden tussen welke grenzen deze kans ligt, het zogenaamde betrouwbaarheidsinterval. De geschatte kans op een bepaald type schade is gelijk aan het aantal beschadigde vissen gedeeld door het to-

taal aantal vissen dat de pomp gepasseerd is. De variantie in het aantal beschadigde vissen wordt dan geschat met:

$$s^2(n) = N\hat{p}(1 - \hat{p})$$

Waarin $s^2(n)$ de geschatte variantie in het aantal beschadigde vissen, n en $N\hat{p}$ het aantal beschadigde vissen, N het totaal aantal vissen en \hat{p} de geschatte kans op beschadiging.

Een ruwe schatting van het 95% betrouwbaarheidsinterval van het aantal beschadigde vissen wordt gegeven door $n \pm 2s(n)$. Door deze waarden te delen door het aantal waarnemingen verkrijgen we het betrouwbaarheidsinterval van de kans.

Het betrouwbaarheidsinterval kan nauwkeuriger bepaald worden, waarbij het meest conservatieve resultaat wordt bereikt met de zogenaamde exacte methode, die direct gebruik maakt van de eigenschappen van de binomiale verdeling (Wikipedia). De betrouwbaarheidsintervallen in de sectie resultaten zijn berekend met behulp van een confidence interval calculator op het internet:

(<http://statpages.org/confint.html#Binomial>)

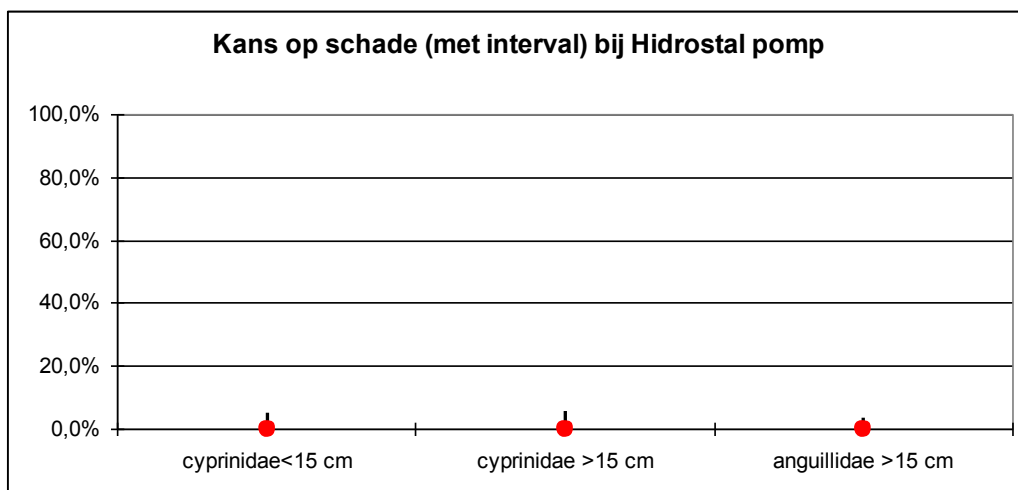
5.2 Resultaten

Hidrostal

In figuur 5.1 is de kans op schade bij passage van de Hidrostal pomp weergegeven. Het 95% betrouwbaarheidsinterval onder Cypriniden van 15cm en kleiner loopt van 0- 5,1 %. Onder de Cypriniden < 15cm loopt dit percentage van 0- 5,8%. Tenslotte is dit percentage onder alen maximaal 3,7%. De proportie is in alle gevallen 0%. Indien meer vissen voor de proef waren ingezet was de bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval waarschijnlijk nog lager geweest.

Tabel 4.2 Kansberekening schade bij passage Hidrostal pomp

Hidrostal	x	N	BinomHigh	BinomLow	Proportie
Cypriniden < 15 cm	0	70	0,0513	0,0000	0,0000
Cypriniden > 15 cm	0	62	0,0578	0,0000	0,0000
Anguillidae > 15 cm	0	99	0,0366	0,0000	0,0000



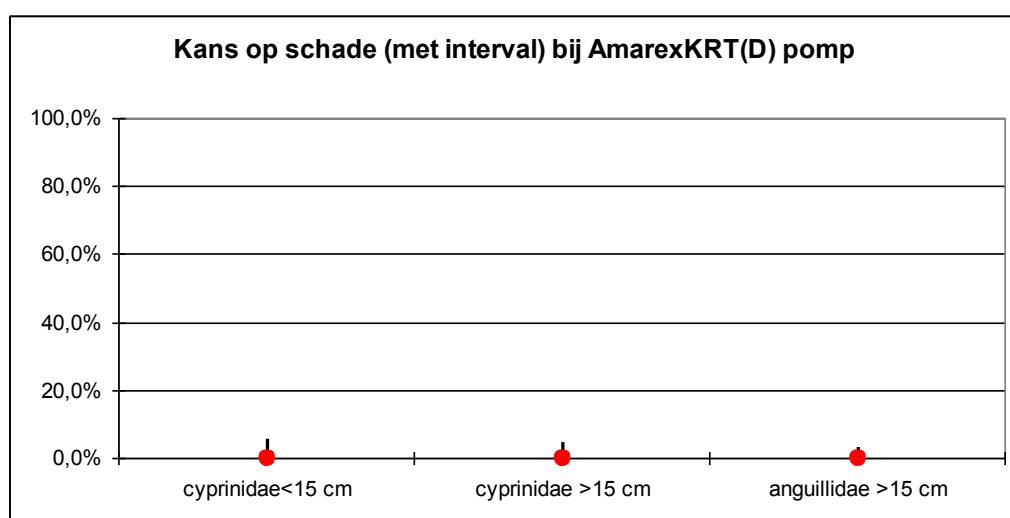
figuur 5.1 Kans op schade (met interval) bij passage van de Hidrostral pomp

AmarexKRT(D)

Tabel 4.2 Kansberekening schade bij passage Hidrostral pomp

AmarexKRT(D)	x	N	BinomHigh	BinomLow	Proportie
Cypriniden < 15 cm	0	61	0,0587	0,0000	0,0000
Cypriniden > 15 cm	0	76	0,0474	0,0000	0,0000
Anguillidae > 15 cm	0	110	0,0330	0,0000	0,0000

In figuur 5.2 is de kans op schade bij passage van de AmarexKRT(D) pomp weergegeven. Het 95% betrouwbaarheidsinterval onder Cypriniden van 15cm en kleiner loopt van 0- 5,9 %. Onder de Cypriniden > 15cm loopt dit percentage van 0- 4,7%. Tenslotte is dit percentage onder alen maximaal 3,3%. De proportie is in alle gevallen 0%. Indien meer vissen voor de proef waren ingezet was de bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval waarschijnlijk nog lager geweest.



figuur 5.2 Kans op schade (met interval) bij passage van de AmarexKRT(D) pomp

6 Discussie en conclusies

Hidrostal

Tijdens de proef met de Hidrostal zijn 232 vissen met een breed lengtebereik de pomp gepasseerd. Hiervan vertoonden geen van de 133 gepasseerde schubvissen schade. Ook alle 99 gepasseerde alen waren onbeschadigd. Na de 24 uren overlevingsproef bleek dat onder geen van de schubvissen mortaliteit was opgetreden. Van de 99 in opslag genomen alen waren er 2 dood (1,5%). Zeer waarschijnlijk is deze mortaliteit opgetreden als gevolg van factoren die niet in verband staan met de passage door de pomp.

Voor de statistische evaluatie is gekozen voor een indeling in Cypriniden en aal. De berekende schadeproportie onder Cypriniden van 15cm en kleiner en > 15cm bedraagt in beide gevallen 0%. Het 95% betrouwbaarheidsinterval onder Cypriniden van 15cm en kleiner loopt van 0- 5,1 en onder de Cypriniden > 15cm van 0- 5,8%. Tenslotte loopt het 95% betrouwbaarheidsinterval onder alen van 0- 3,7%. De schadeproportie onder aal is 0%.

AmarexKRT(D)

Tijdens de proef met de AmarexKRT(D) zijn 250 vissen met een breed lengtebereik de pomp gepasseerd. Hiervan vertoonden drie van de 140 gepasseerde schubvissen schade. Het betrof drie brasems (25-29cm) waarvan bij één exemplaar een omgeklapt kieuwdeksel kon worden vastgesteld. Alle 110 gepasseerde alen waren onbeschadigd. Na de 24 uren overlevingsproef bleek dat onder geen van de schubvissen mortaliteit was opgetreden. Van de 110 in opslag genomen alen waren er 6 dood (5,5%). Zeer waarschijnlijk is deze mortaliteit opgetreden als gevolg van factoren die niet in verband staan met de passage door de pomp.

De berekende schadeproportie onder Cypriniden van 15cm en kleiner en > 15cm bedraagt in beide gevallen 0%. Het 95% betrouwbaarheidsinterval onder Cypriniden van 15cm en kleiner loopt van 0- 5,9 en onder de Cypriniden > 15cm van 0- 4,7%. Tenslotte loopt het 95% betrouwbaarheidsinterval onder alen van 0- 3,3%. De schadeproportie onder aal is 0%.

Slotopmerkingen

Voor beide pompen geldt dat indien meer vissen voor de proef waren ingezet was de bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval waarschijnlijk nog lager geweest.

Een belangrijke opmerking bij de behaalde resultaten is dat de bevindingen gelden voor de gebruikte pompen in de getoetste situaties. Afwijkingen in de specifieke condities (bijvoorbeeld andere toerentallen of opvoerhoogtes) kunnen tot een ander resultaat leiden.

Beide pompen kunnen gekwalificeerd worden als visveilig voor de gepasseerde lengteklassen en soorten.

7 Literatuur


Kunst, J.M., B. Spaargaren, F.T. Vriese, M.J. Kroes, C. Rutjes, E. van der Pouw Kraan & R.R. Jonker, 2008. Gemalen of vermalen worden. Onderzoek naar de vis-vriendelijkheid van gemalen. Grontmij Nederland bv, De Bilt, VisAdvies, Nieuwegein. Ref.nr. I&M-99065369-MK.

Kroes, M.J., F.T. Vriese & J. Kampen, 2009. Schade bij gemalen Fase 3 Vooronderzoek. VisAdvies BV, Nieuwegein. Projectnummer VA2009_11, 73 pag.

Bijlagen


Bijlage I Pompeigenschappen Hidrostaal

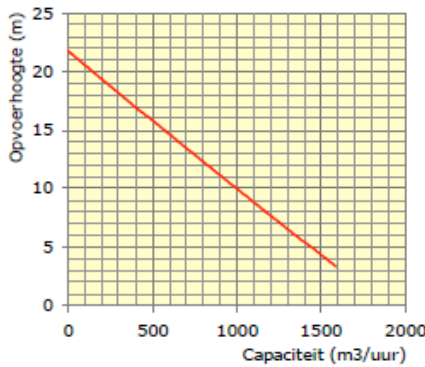
zichtbaar beter


pompen

Specificatieblad huurpomp
Nr. : 8011
Rev. : 0

Fabrikaat / type : Hidrostaal / H12K-SS
Omschrijving : rioolklokpomp





Capacity (m ³ /uur)	Head (m)
0	22
500	16
1000	10
1500	4


Bedrijfscondities Vloeistof : Water Capaciteit : Zie curve, max 1584 m ³ /uur Opvoerhoogte Hman : Zie curve	Aandrijving Motor : Elektromotor Vermogen : Nom 45 kW (Elec P1: 53 kW) Toerental : 970 rpm I nom : 105 A Aanloop : Ster-driehoek Voltage / fase / Hz : 400v / 3-fase / 50 Hz Pompkabel : Lengte 10 m Voedingskabel : Lengte 4 m
Technische gegevens Persaansluiting : 12" Gewicht : 800 kg Vuildoortlaat : Ø 150 mm Afmetingen : -Hoogte: 1.955 mm -Breedte max: 1.170 mm	Bijzonderheden : -incl schakelkast met niveauregeling (electroden) -incl. pompvoet voor verticale opstelling (niet afgebeeld)
Materiaal uitvoering Pomphuis : Gietijzer Waaier : Gietijzer Asafdichting : Mechanical seal	

Unieke eigenschappen
-verstoppingsvrije schroefcentrifugaalwaaier
-ruime vuildoortlaat
-grote capaciteit

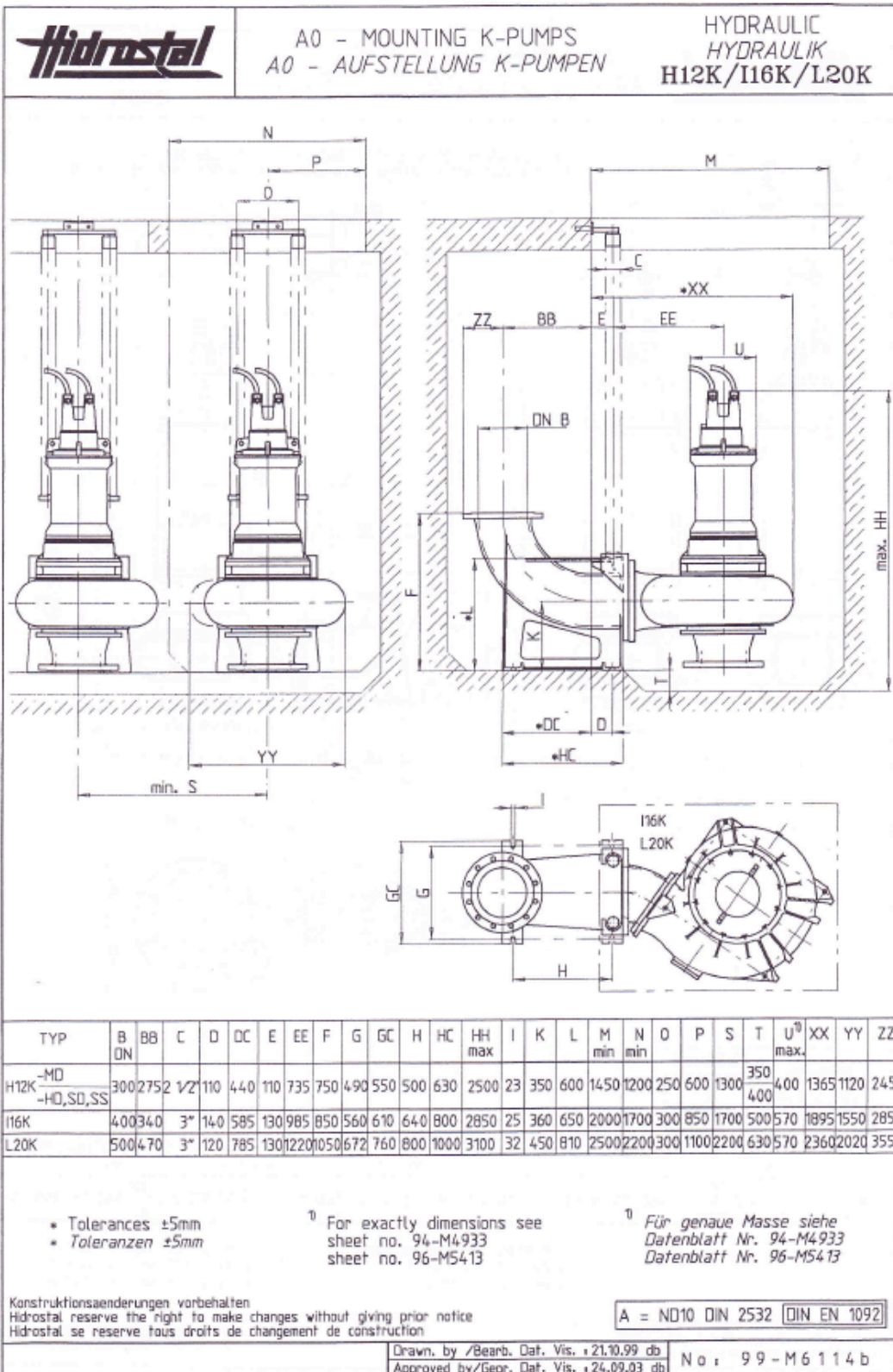
Voornaamste toepassingen
-ruw rioolwater en vervuild oppervlaktewater
-ompompingen op rioolgemaal en rioolrenovatie
-ompompingen op poldergemalen
-diverse slibsoorten, olie-water mengsels, bagger
-industriële afvalwater
-algemene aannemerswerkzaamheden

Wijzigingen voorbehoudenwww.eekels.nl


© VisAdvies BV



atkb
ALGEMEEN
RIJN- en
BODALWATER- en
RIJN- en
RIJN- en



Bijlage II Pompeigenschaften AmarexKRT(D)

Datenblatt			
Kunden-Pos.-Nr.:		Nummer: 9971629008	
Bestell-Datum: 28.10.2009		Positionsnr.: 100	
Bestellnummer: Fischfreundlichkeitsversuche		: 28.10.2009	
Menge: 1		Seite: 1 / 6	
Amarex KRTD 300-400/266UG-S		Versions-Nr.: 2	
Betriebsdaten			
Angefragte Fördermenge	750,00 m³/h	Fördermenge	742,02 m³/h
Angefragte Förderhöhe	8,50 m	Förderhöhe	8,32 m
Fördermedium	Wasser, Schmutzwasser leicht verschmutztes Wasser	Wirkungsgrad	79,9 %
	Chemisch und mechanisch die Werkstoffe nicht angreifend	Leistungsbedarf	20,98 kW
		Pumpendrehzahl	965 1/min
		Max. Leistung für Kennlinie	28,88 kW
		Min. zul. Fördermenge	484,31 m³/h
		Min. zul. Massenstrom	134,26 kg/s
Trockensubstanzgehalt bis 13 % Temperatur Fördermedium	bzw. Gasgehalt bis 4 % 20,0 °C		
Mediumdichte	998 kg/m³		
Viskosität Fördermedium	1,00 mm²/s	Nullpunktförderhöhe	16,27 m
NPSH vorhanden	9,98 m		
Ausführung			
Ausführung	Blockbauweise, Tauchmotor	Ausführung pps	SIC/SIC/NBR
Aufstellart	Vertikal	Berechnet für Zulaufdruck	0,00 bar.r
Saugflansch gebohrt gemäß Druckflansch gebohrt gemäß	unbearbeitet EN 1092-2 / DN 300 / PN 10 /21/B	Laufradform	Halbax. off. Einschufelrad (D)
Wellendichtung	Doppelwirkende GLRD	Spaltring	Schleisswand
Ausführung pps	KSB	Laufreddurchmesser	408,0 mm
Ausführung pps	MG	Freier Durchgang	150,0 mm
		Drehrichtung von Antriebsseite	Rechts im Uhrzeigersinn
Antrieb, Zubehör			
Antriebstyp	Elektromotor	Wicklung	400 / 690 V
Motorfabrikat	KSB	Motorpolzahl	6
Bauform	KSB Tauchmotor	Einschaltart	Direkt oder Stern-Dreieck
Betrieb am	Ja	Schaltart	Dreieck
Frequenzrichter		Motor Kühlmethode	Oberflächenkühlung
Frequenz	50 Hz	Motorversion	U
Betriebsspannung	400 V	Leitungsausführung	Gummischlauchleitung
Motorbemessungsleist. P2	24,00 kW	Kabeleinführung	Längswasserdicht vergossen
Motorstrom	47,0 A	Kraftleitung	S1BN8-F 7G6+5x1.5
Anlaufstromverhältnis IA/IN	4,8	Anzahl der Kraftleitungen	1
Wärmeklasse	F nach IEC 34-1	Feuchtefühler	mit
Motorschutzart	IP68	Leitungslänge	10,00 m
Cosphi bei 4/4 Last	0,85		
Temperaturfühler	Bimetall / PTC		

Datenblatt

Kunden-Pos.-Nr.:
 Bestell-Datum: 28.10.2009
 Bestellnummer: Fischfreundlichkeitsversuche
 Menge: 1

Nummer: 9971629008
 Positionsnr.: 100
 : 28.10.2009
 Seite: 2 / 6

Amarex KRTD 300-400/266UG-S

Versions-Nr.: 2

Werkstoffe G

Hinweise		Laufrad (230)	Grauguss JL1040
Allgemeine Beurteilungskriterien bei vorliegen einer Wasseranalyse: pH-Wert ≥ 7 ; Gehalt an Chloriden (Cl) ≤ 250 mg/kg. Chlor (Cl ₂) $\leq 0,6$ mg/kg.		O-Ring (412)	Nitrilkautschuk NBR
Pumpengehäuse (101)	Grauguss JL1040	Motorgehäuse (811)	Grauguss JL1040
Zwischengehäuse (113)	Grauguss JL1040	Motorgehäusedeckelwerkstoff (812)	Grauguss JL1040
Schleisswand (135.1)	Grauguss JL1040	Motorkabel (824)	Chloroprenkautschuk
Druckdeckel (163)	Grauguss JL1040	Zylinderschraube mit innen-6kt (914)	CrNiMo-Stahl A4
Welle (210)	Chrom-Stahl 1.4021+QT800		

Typenschilder

Typenschild Sprache	sprachneutral	Typenschild Duplikat	mit
---------------------	---------------	----------------------	-----

Anstrich

KSB Kennzeichen	A1 nach AA-0080-06-01 / 1	Deckanstrich	2-Komponenten-Epoxidharz
Untergrundvorbereitung	Frei von Schmutz, Fett, Rost	Farbe	High Solid
Grundierung	Zinkphosphat Kunstharzbasis	Gesamtschichtdicke ca.	Ultramarinblau (RAL 5002)
			KSB-Blau
			150 µm

Aufstellteile

Lieferumfang	Pumpe mit Aufstellteilen	Typ	Kette
Aufstellungsart	stationär 2-Stangenführung	Werkstoff	ST TZN
	Rohre der	Länge	5,00 m
	Stangenausführung sind nicht im KSB Lieferumfang	Länge / Tragkraft	5,00 m / 1250 kg
Einbautiefe	4,50 m	Tragkraft	1250 kg
Werkstoffkonzept	G		
Halterung			
Ausführung	gerade		
Halterung DN	DN 300		
Hebezeug			

Hydraulische Kennlinie

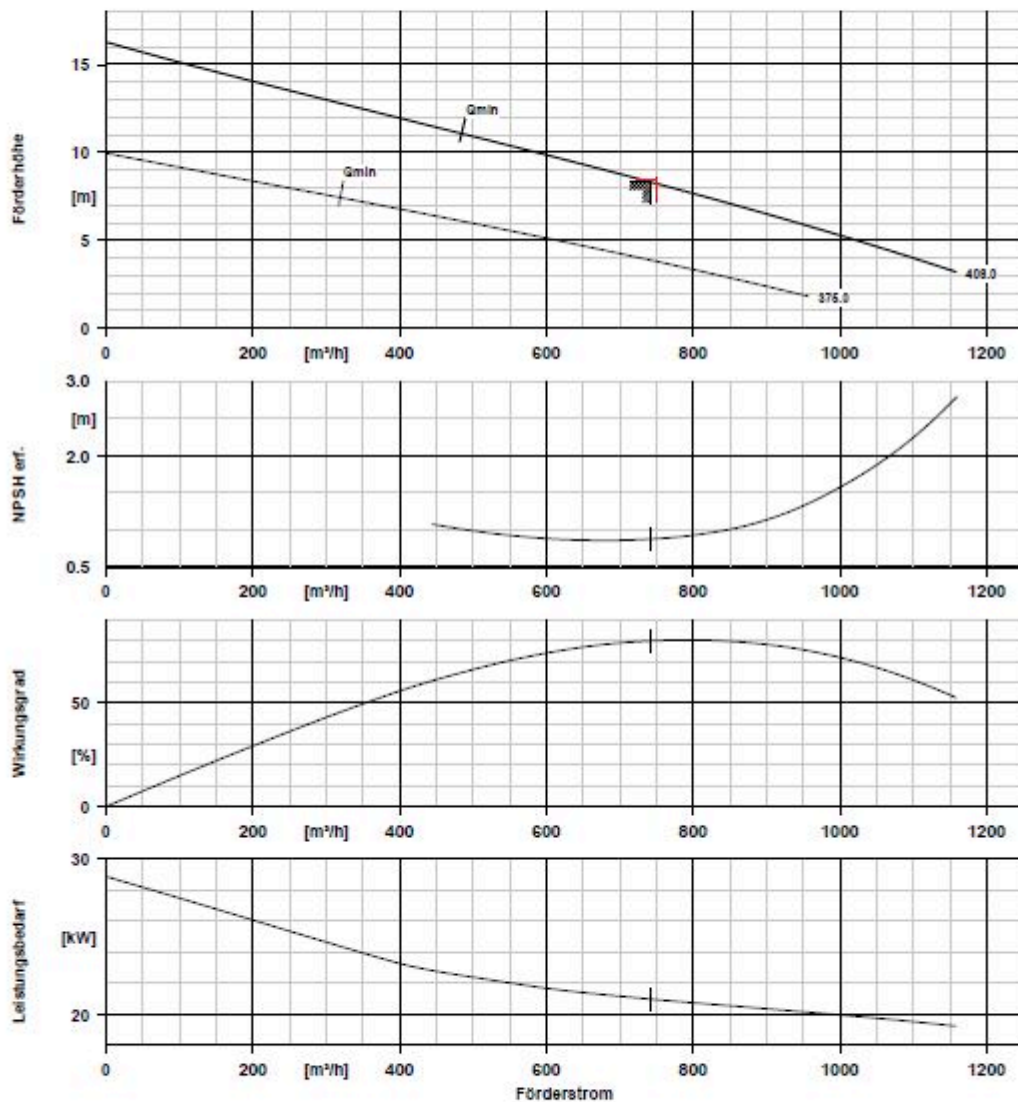


Kunden-Pos.-Nr.:
 Bestell-Datum: 28.10.2009
 Bestellnummer: Fischfreundlichkeitsversuche
 Menge: 1

Nummer: 9971629008
 Positionsnr.: 100
 : 28.10.2009
 Seite: 3 / 6

Amarex KRTD 300-400/266UG-S

Versions-Nr.: 2



Kurven Daten

Drehzahl	965 1/min	Angefragte Förderhöhe	8,50 m
Mediumdichte	998 kg/m^3	Wirkungsgrad	79,9 %
Viskosität	1,00 mm^2/s	Leistungsbedarf	20,98 kW
Fördermenge	742,02 m^3/h	NPSH erforderlich	0,88 m
Angefragte Fördermenge	750,00 m^3/h	Kurvennummer	K42906s
Förderhöhe	8,32 m	Lafraddurchmesser	408,0 mm



Kunden-Pos.-Nr.:
 Bestell-Datum: 28.10.2009
 Bestellnummer: Fischfreundlichkeitsversuche
 Menge: 1

Nummer: 9971629008
 Positionsnr.: 100
 : 28.10.2009
 Seite: 4 / 6

Amarex KRTD 300-400/266UG-S

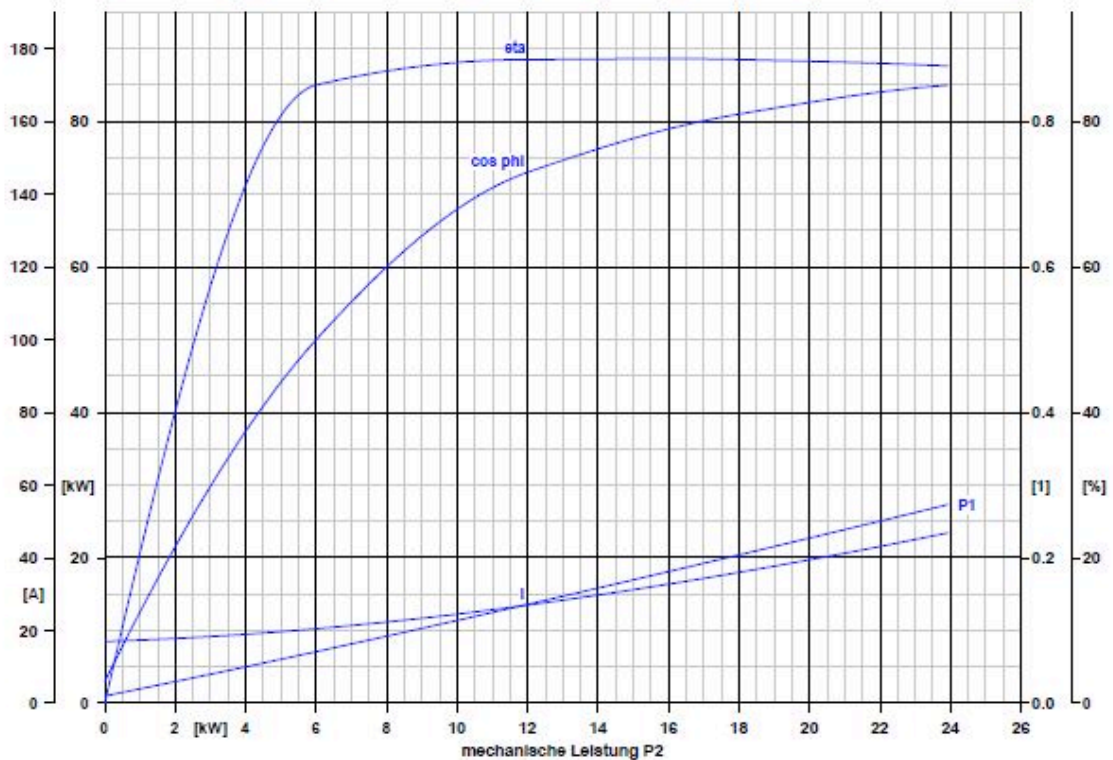
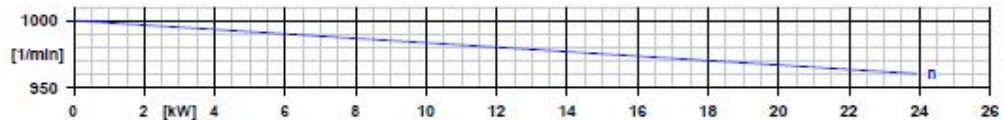
Versions-Nr.: 2

Motordaten

Motorwerkstoff	Grauguss JL1040	Einschaltart	Direkt oder Stern-Dreieck
Spannung	400 V	Kraftleitung	
Frequenz	50 Hz	Anzahl der Kraftleitungen	1
Leistung Motor	24,00 kW	Min. Ø der Kraftleitung	23,8 mm
Motornennstrom	47,0 A	Max. Ø der Kraftleitung	26,8 mm
Bemessungsdrehzahl	960 1/min	Leitungsnorm	VDE
Anlaufstromverhältnis IA/IN	4,8	Schalhäufigkeit	10,00 1/h

Kurvendaten

Last	0,0 %	25,0 %	50,0 %	75,0 %	100,0 %
P2	0,00 kW	6,00 kW	12,00 kW	18,00 kW	24,00 kW
n	1000 1/min	990 1/min	980 1/min	970 1/min	960 1/min
P1	1,00 kW	7,10 kW	13,60 kW	20,40 kW	27,40 kW
I	17,0 A	20,5 A	27,0 A	36,0 A	47,0 A
Eta	0,0 %	85,0 %	88,5 %	88,5 %	87,6 %
cos phi	0,03	0,5	0,73	0,81	0,85



Error! Style not defined.

Bijlage III Akkoordverklaring DEC

VISADVIES B.V.
Twentehaven 5
3433 PT Nieuwegein

DATUM
5 november 2009

ONDERWERP
beoordeling proefplan
VA2009_33

BEHANDELD DOOR
P.S. Kroon

DOORKEERNUMMER
(0320) 23 85 61

E-MAIL
paul.kroon@wur.nl

Betreft proefplan VA2009_33

Titel Uitvoering gemalenonderzoek STOWA visvriendelijke pompen

Aantal dieren 600

Risico van ongerief matig (3)

Status Nieuw pp/ ~~Herhaling van eorder pp/ continuering van eorder pp/ wijziging van eorder pp~~

Artikel 9 functionaris: Ir. F.T. Vriese

Periode: 15 november 2009 tot 1 juli 2010

De proefdierdeskundige heeft uw antwoord op de gestelde vragen uit de vergadering van de DEC dd. 30 oktober beoordeeld en is van oordeel dat de vragen op bevredigende wijze zijn beantwoord.

- Het proefvoorstel is getoetst aan de hand van de eisen die gesteld worden ten aanzien van de 3 V's. en Art 2a van het Dierproevenbesluit
- Het doel van de proef. wordt onderschreven. Het belang van de proef weegt op tegen het ongerief van de betrokken dieren en er zijn geen alternatieven beschikbaar.
- De uitvoering is verder niet in strijd met andere ethische overwegingen m.b.t. het gebruik van proefdieren.

Voorwaarden/ opmerkingen:

- De indiener dient iedere wijziging van het proefplan ten opzichte van dit advies alsmede onverwachte gebeurtenissen, onverwijld te melden aan de proefdierdeskundige
- Indien het ongerief tijdens de proef afwijkt van het opgegeven (verwachte) ongerief dient dit een welzijnsevaluatie na afloop van de proef te worden gemeld

Advies

Positief advies

Met vriendelijke groet,
Namens de DEC
Drs P.S Kroon, Art 14

BEZOEKADRES

TELEFOON

FAX

INTERNET



Twentehaven 5
3433 PT Nieuwegein

t. 030 285 10 66
e. info@VisAdvies.nl
www.VisAdvies.nl

K.V.K. 30207643; ABN-AMRO: 40.01.19.528

Aansprakelijkheid:

VisAdvies BV, noch haar aandeelhouders, vertegenwoordigers of werknemers, zijn aansprakelijk voor enige directe, indirecte, incidentele of gevolgschade dan wel boetes of andere vormen van schade en kosten die het gevolg zijn van of voortvloeien uit het gebruik van het advies van VisAdvies BV door opdrachtgever of voortvloeiend uit toepassingen door opdrachtgever of derden van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van VisAdvies BV. Opdrachtgever vrijwaart VisAdvies BV voor alle aanspraken van derden en de door VisAdvies BV daarmee te maken kosten (inclusief juridische bijstand) indien de aanspraken op enigerlei wijze verband houden met de voor de opdrachtgever door VisAdvies BV verrichtte werkzaamheden.

Niettegenstaande het voorgaande is elke aansprakelijkheid van VisAdvies BV uit hoofde van de overeenkomst van opdracht tussen VisAdvies BV en opdrachtgever beperkt tot het bedrag dat in het betreffende geval onder de beroepsaansprakelijkheidsverzekering van VisAdvies BV wordt uitbetaald, vermeerderd met het bedrag van het eigen risico dat volgens de verzekering ten laste komt van VisAdvies BV. Indien geen uitkering mocht plaatsvinden krachtens genoemde verzekering, om welke reden ook, is de aansprakelijkheid van VisAdvies BV beperkt tot [twee keer] het bedrag dat door VisAdvies BV in verband met de betreffende opdracht in rekening is gebracht [en tijdig is voldaan in de twaalf maanden voorafgaande aan het moment waarop de gebeurtenis die tot de aansprakelijkheid aanleiding gaf plaatsvond,] met een maximaal aansprakelijkheid van [€50.000].