Ingenieurbüro Floecksmühle

Ein Unternehmen der FICHTNER Water & Transportation GmbH

Ergebnisbesprechung
Geleenbeek / Vloedgraaf

Waterschap Limburg / Ergebnisbesprechung

Disclaimer

Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Ingenieurbüro Floecksmühle GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Ingenieurbüro Floecksmühle GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

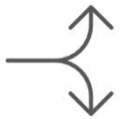
Hydraulische Berechnungen bzw. Angaben zu Wasserspiegeln, Fließtiefen und Strömungsgeschwindigkeiten sind vorabgeschätzt und in der Planungsphase zu validieren.

Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
4	Fischaufstiegsanlage
5	Gesamtempfehlung
	Anhang

Grundlegende Betrachtungsweisen

Betrachtungsweisen

Gewässerstruktur Aufwertung Lebensraum ausreichend?	IST-Zustand	
Umbaubedarf Gewässer	PLAN-Zustand	
Anpassung Mündungsbereich	PLAN-Zustand	
Auswirkungen Abflussverteilung auf Wanderkorridor Großräumige Lage	PLAN-Zustand	
Auswirkungen Betrieb WKA	PLAN-Zustand	
Lage der Fischaufstiegsanlage Kleinräumige Lage	PLAN-Zustand	

Hier fließt mit ein

Kernaanbevelingen voor de totstandbrenging van ecologische continuïteit

Aanbeveling

De volgende maatregelen worden aanbevolen om ecologische begaanbaarheid tot stand te brengen:

1. *Vistrap in de Vloedgraaf (Alternatief 1), die permanent actief is.*

2. *Aanvullende FAA bij de Poolmolen (alternatief 2), die actief is*

   - wanneer het WKA niet in bedrijf is wegens onvoldoende afvoer
   - wanneer het WKA niet in bedrijf is, bv. in het weekend of 's nachts
   - wanneer het WKA in bedrijf is en de totale afvoer hoger is dan het verlengde debiet van het WKA (Q>QA)
   (geautomatiseerde regeling afhankelijk van het waterpeil en het WKA).

3. *Ombouw van de resterende migratiebelemmeringen in Geleenbeek en Vloedgraaf*

4. *Automatisering van de besturing van de waterkrachtregeling om het waterpeil te regelen*

Voordeel

- *Vloedgraaf permanent en continu langs de hele route*
- *Geleenbeek continu over het gehele traject bij hogere afvoeren en het niet in bedrijf zijn van de windturbines*
- *De werking van waterkracht wordt doeltreffender door automatisering*
- *Geen maatregelen nodig in het estuariumgebied*

Kernempfehlungen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit

Empfehlung

Folgende Maßnahmen werden empfohlen, um die ökologische Durchgängigkeit herzustellen:

1. Fischaufstiegsanlage am Vloedgraaf (Alternative 1), die dauerhaft aktiv ist

2. Ergänzende FAA an der Poolmolen (Alternative 2), die aktiv ist,
   - wenn WKA aufgrund zu geringer Abflüsse nicht in Betrieb ist
   - wenn WKA z.B. an Wochenenden oder nachts nicht in Betrieb ist
   - wenn die WKA in Betrieb ist und der Gesamtabfluss über dem Ausbaudurchfluss der WKA liegt ($Q>Q_A$)

   (automatisierte Steuerung in Abhängigkeit von Pegel und WKA)

3. Umbau der übrigen Wanderhindernisse in Geleenbeek und Vloedgraaf

4. Automatisierung der WKA-Steuerung zur Regelung des Oberwasserstands

Vorteil

- Vloedgraaf dauerhaft und auf ganzer Strecke durchgängig
- Geleenbeek bei höheren Abflüssen und Nichtbetrieb der WKA auf ganzer Strecke durchgängig
- WKA-Betrieb wird durch Automatisierung effektiver
- Keine Maßnahmen im Mündungsbereich erforderlich

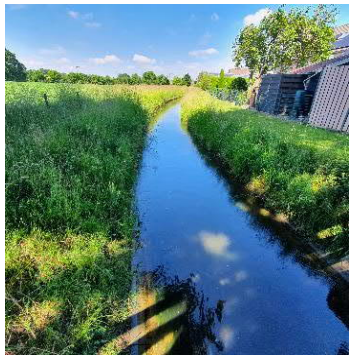
Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
4	Fischaufstiegsanlage
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor
	Anhang

1. Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf

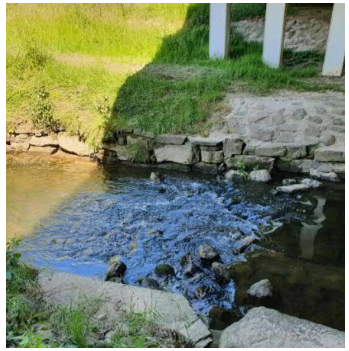
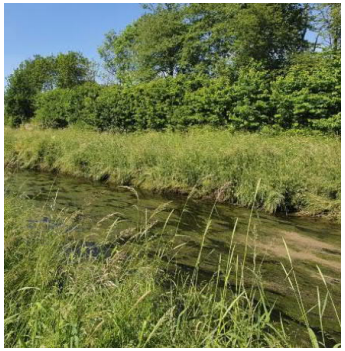
Rot: ungünstig, orange: eingeschränkt, blau: günstig

Geleenbeek



- Starke Sohl- & Böschungssicherung
- Hauptsächlich geradliniger Verlauf
- Wenig Varianz in Strömung , jedoch abschnittsweise wahrnehmbare Strömung
- Renaturierter Bereich breit und flach
- kaum Beschattung -> starker Algenbewuchs
- kein Gewässerrandstreifen
- Messstelle 6.H.51: Wanderungshindernis durch Sohlabsturz und starke Strömung /Turbulenz an

Vloedgraaf

- Abschnittsweise Sohl- und Böschungssicherung
- Mehrere kleine Schwellen -> ggf. Wanderhindernis
- abschnittsweise geringe Strömung oder Strömungsvarianz
- Algenbewuchs in unbeschatteten Bereichen, v. a. im Mündungsbereich
- Kein Gewässerrandstreifen
- Kläranlageneinlauf: Konkurrierende Strömung, Turbulenz
- Messstelle bei Nieuwstadt kein bis wenig Sohlsubstrat, Sohlanbindung mangelhaft

- Gewässerstruktur abschnittsweise gut (Substratdiversität, Gewässerlauf etc.)
- Dadurch abschnittsweise gute Strömungsvarianzen
- Beschattung abschnittsweise sehr gut

Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
4	Fischaufstiegsanlage
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor
	Anhang

Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
2.1	Bewertung der bestehenden Gewässerstrukturen
2.2	Fazit Gewässerstruktur
2.3	Verbesserungsvorschläge für die Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
4	Fischaufstiegsanlage
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor
	Anhang

2.1 Bewertung der bestehenden Gewässerstruktur im IST-Zustand

Angelehnt an LANUV-Arbeitsblatt 18

Parameter	Geleenbeek	Bewertung	Vloedgraaf	Bewertung
	Bewertung -- - - -- -- -		Bewertung ++ 0 + ++ + 0	
Laufentwicklung	• Keine Laufkrümmung – abgesehen im Bereich der Renaturierung • keine Längsbänke oder besondere Laufstrukturen	- -	• Laufkrümmung angelegt, teilweise ausgeprägt innerhalb des Damms • Abschnittsweise besondere Laufstrukturen wie (Längsbänke)	+ +
Längsprofil	• Tiefenvarianz kaum vorhanden	-	• Geringfügig ausgeprägte Tiefenvarianz, • teilweise Rückstau nach Brückenbauwerken durch Schwellen	0
Querprofil	• hauptsächlich gleichförmige Gewässergeometrie auf fast dem gesamten Gewässerlauf, Bereich der Renaturierung ebenfalls gleichförmig	-	• hauptsächlich gleichförmige Gewässergeometrie auf fast dem gesamten Gewässerlauf, teilweise jedoch mit deutlicher Breitenvarianz	+
Sohlenstruktur	• Starker Sohlverbau auf fast dem gesamten Gewässerlauf • geringe Substratdiversität	- -	• Augenscheinlich kaum bis kein Sohlenverbau • Substratdiversität vorhanden (Steine, Sand, z. T. Kies)	+ +
Uferstruktur	• Starker Böschungsverbau auf fast dem gesamten Gewässerlauf, auf den meisten Abschnitten kaum bis keine Beschattung durch ufernahen Bewuchs	- -	• Im Siedlungs- und Gewerbegebiet Ufersicherung, bezogen auf die Gesamtstrecke jedoch wenig Böschungsverbau, auf den meisten Abschnitten wenig Beschattung durch ufernahen Bewuchs	+
Gewässerumfeld	• Hauptsächlich Siedlungsbereich und landwirtschaftliche Flächen • Im Umfeld von landwirtschaftlichen Flächen kein Gewässerrandstreifen, sehr wenig Beschattung	-	• Lage v. a. innerhalb der Hochwasserdämme – begrünt jedoch z. T. nicht beschattet • Im Umfeld von landwirtschaftlichen Flächen kein Gewässerrandstreifen, wenig Beschattung	0

Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
2.1	Bewertung der bestehenden Gewässerstrukturen
2.2	Fazit Gewässerstruktur
2.3	Verbesserungsvorschläge für die Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
4	Fischaufstiegsanlage
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor
	Anhang

2.2 Fazit Gewässerstruktur

➢ Fazit Geleenbeek

- Im IST-Zustand deutlich schlechtere Gewässerstrukturen als Vloedgraaf
- Strukturverbesserungen erforderlich, (nicht aber bezogen auf Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit (vgl. Kap. 3))
- Höherer Aufwand und höhere Kosten als Anpassungen im Vloedgraaf

➢ Fazit Vloedgraaf

- Im IST-Zustand deutlich bessere Gewässerstrukturen als Geleenbeek, da:
  - Gleichförmigkeit am Vloedgraaf geringer
  - Sohl- und Böschungsverbau am Vloedgraaf geringer
  - aber Wassertiefe teilweise für Lebensraum sehr gering

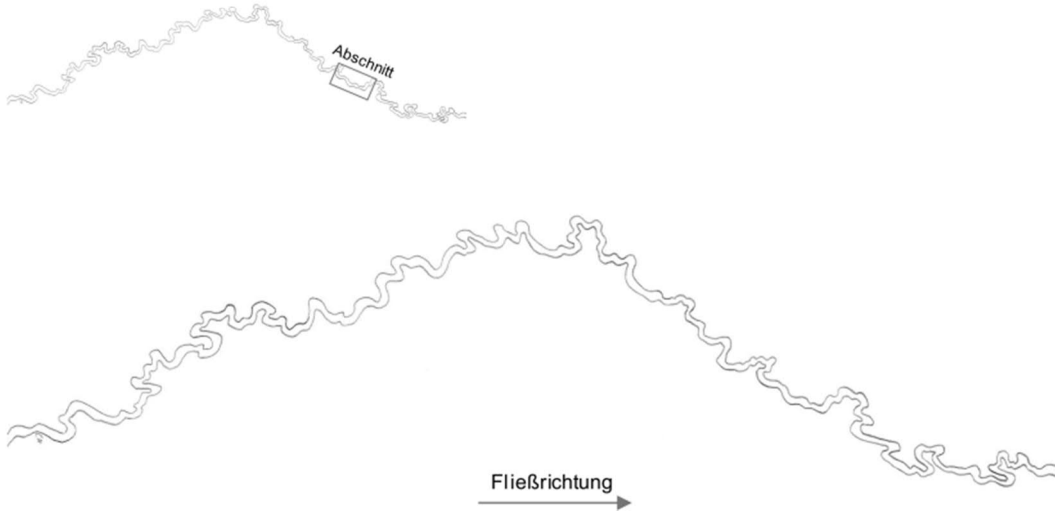
Agenda

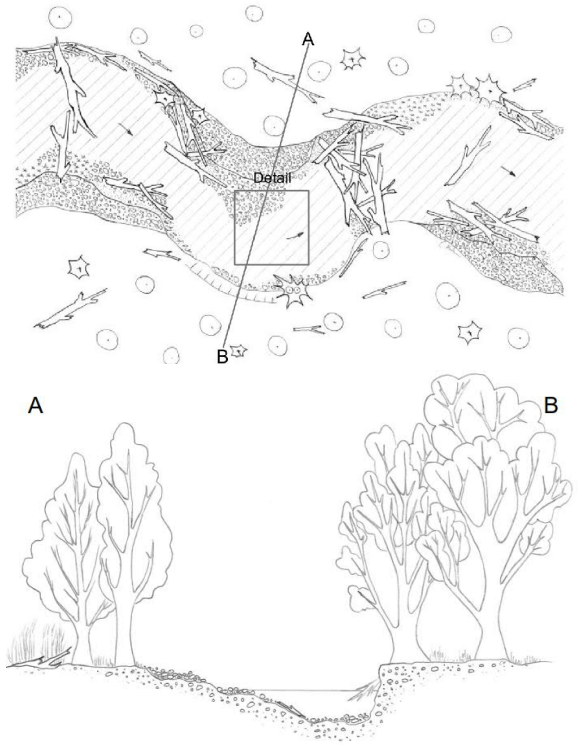
1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
2.1	Bewertung der bestehenden Gewässerstrukturen
2.2	Fazit Gewässerstruktur
2.3	Verbesserungsvorschläge für die Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
4	Fischaufstiegsanlage
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor
	Anhang

2.3 Verbesserungsvorschläge für die Gewässerstruktur

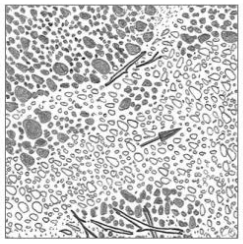
Leitbild Fließgewässertyp 16 „Kiesgeprägte Tieflandbäche“ Döbbelt-Grüne et al. (2013), Pottgießer (2018)

Sehr guter ökologischer Zustand





- Steine / Kies (überwiegend dynamisch)
- Steine / Kies (überwiegend lagestabil)
- Steine / Kies (nicht überspült)
- Sand / Schluff / Ton
- Sand / Schlamm / organisches Material (Falllaub / Detritus)
- Totholz
- Wurzelballen
- Makrophyten - Stillwasserarten
- Lebensraumtypische Gehölze (Stamm)
- Abbruchufer / Böschungskante
- Strömung

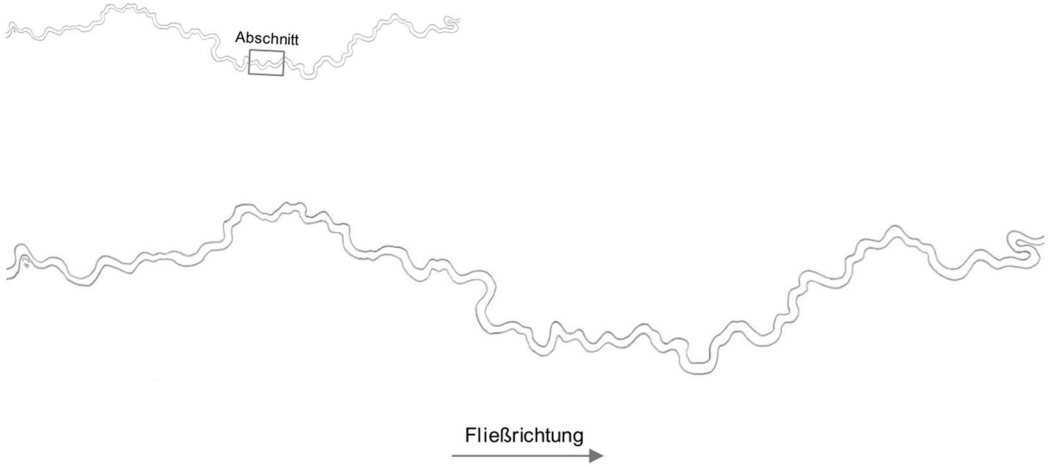


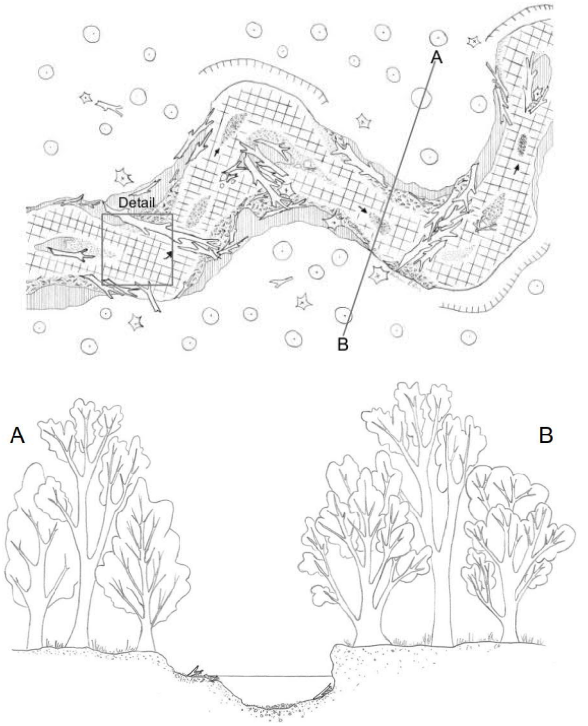
- Steine (überwiegend dynamisch)
- Steine (überwiegend lagestabil)
- Kies (überwiegend dynamisch)
- Kies (überwiegend lagestabil)
- Sand / Schlamm / organisches Material (Falllaub / Detritus)
- Totholz
- Strömung

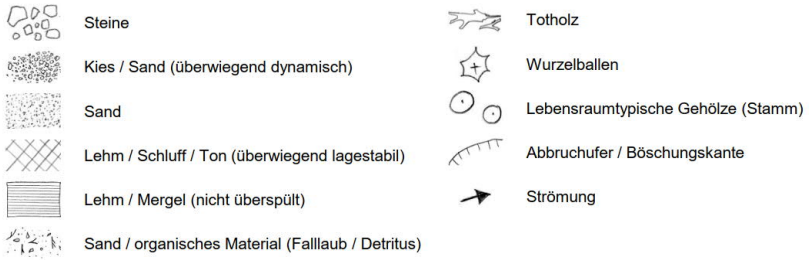
2.3 Verbesserungsvorschläge für die Gewässerstruktur

Leitbild Fließgewässertyp 18 „Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche“ Döbbelt-Grüne et al. (2013), Pottgießer (2018)

Sehr guter ökologischer Zustand







2.3 Verbesserungsvorschläge für die Gewässerstruktur

Geleenbeek	Beispiel vor Ort	Vloedgraaf	Beispiel vor Ort
• Rückbau der Sohl- und Böschungsbefestigungen auf möglichst gesamter Strecke (Einschränkung im Siedlungsbereich oder in zu sicherndem Umfeld) • Laufkrümmung/Mäandrierung anlegen (Flächenbedarf, Entwicklungskorridor)		• Rückbau der Schwellen, um Rückstau zu verhindern und Algenbewuchs im Staubereich zu vermindern • Wanderhindernis zu entfernen	
• Profilierung der Bereiche mit wenig Tiefen- und Breitenvarianz gemäß Leitbild • Im Bereich der Renaturierung Gewässerprofil schmälern oder evtl. Niedrigwasserrinne anlegen zur Herstellung einer wahrnehmbaren Leitströmung, alternativ durch Substratdiversität (stellenweise Einbau kopfgroßer Steine) ➢ Auf ca. 20 % der Strecke Wassertiefe unzureichend, Strömungsvarianz auf ca. 90 % der Strecke unzureichend		• Profilierung der Bereiche mit wenig Tiefen- und Breitenvarianz gemäß Leitbild • evtl. mit Niedrigwasserrinne zur Herstellung einer wahrnehmbaren Leitströmung, alternativ durch Substratdiversität (stellenweise Einbau kopfgroßer Steine) ➢ auf ca. 60 % der Strecke Wassertiefe und Strömungsvarianz unzureichend	
• Verbesserung der Beschattung im Uferbereich durch Pflanzung von standortgerechten Bäumen und Büschen • im Bereich der Hochwasserdämme fehlt die unmittelbare Bepflanzung am Gewässer ➢ Beschattung auf ca. 75 % der Strecke unzureichend, oft zudem nur einseitig		• Verbesserung der Beschattung im Uferbereich durch Pflanzung von standortgerechten Bäumen und Büschen • im Bereich der Hochwasserdämme fehlt die unmittelbare Bepflanzung am Gewässer ➢ Beschattung auf ca. 60 % der Strecke unzureichend	
• wenn möglich Umbau der Messstelle, zur Minderung der Turbulenz und Anbindung der Sohle an Gewässerbett		• wenn möglich Umbau der Messstelle, Profilierung und Substrateintrag zur Anbindung der Sohle an Gewässerbett	

Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
4	Fischaufstiegsanlage
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor
	Anhang

Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
3.1	Rahmenbedingungen Wanderkorridor
3.2	IST-Zustand Wanderkorridor im Vergleich zu den Anforderungen
3.3	Fazit Wanderkorridor
3.4	Vorschläge zur Verbesserung Durchgängigkeit des Wanderkorridors
3.5	Großräumige Auffindbarkeit – Mündungsbereich
3.6	Fazit großräumige Auffindbarkeit
4	Fischaufstiegsanlage
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor

3.1 Rahmenbedingungen Wanderkorridor

Abflussverteilung IST-Zustand

	Geleenbeek unterhalb Millen	Vloedgraaf				Abflussverteilung Zusammenfluss Geleenbeek / Vloedgraaf
		Von Geleenbeek	Von Rode Beek	Vloedgraaf unterhalb Mündung Rode Beek	Vloedgraaf unterhalb Mündung Kläranlage (+ 0,6 m³/s) *)	
5 %MA (ca. Q_{30})	0,74 m³/s	0,00 m³/s	0,16 m³/s	0,16 m³/s	0,76 m³/s	49% / 51 %
20 %MA (ca. MQ)	1,02 m³/s	0,10 m³/s	0,16 m³/s	0,26 m³/s	0,86 m³/s	54 % / 46 %
50 %MA (ca. Q_{330})	1,43 m³/s	2,30 m³/s	0,21 m³/s	2,51 m³/s	3,11 m³/s	31 % / 69 %

Quelle: WL/H2Opinion (14.06.2022)

*) ca. 0,6 m³/s Einlauf der Kläranlage gemäß Angabe WL vom 20.09.22

3.1 Rahmenbedingungen Wanderkorridor

- Fließgewässer:
  NL = Typ R18
  D = Fließgewässertyp 16 „Kiesgeprägte Tieflandbäche“ bzw.
  Fließgewässertyp 18 „Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche“
- Barbenregion
- Fischarten an beiden Standorten: Schneider, Barbe, Meerforelle, Gründling, Döbel, Bachschmerle, Dreistachliger und Neunstachliger Stichling, Bachneunauge, Hasel, Scheldegroppe und Flussneunauge (Sweco, 2016) – zusätzlich laut WSL Brachse (Brasse) und Plötze (Rotauge)
  - ➢ Die geometrische Grenzwerte (s. u. Tabelle) gelten für beide Gewässer/Standorte

Art	Wassertiefe [m]		Breite Wanderkorridor [m]		
	Wanderkorridor	Engstelle	punktuell	≤ 2 m	> 2 m
	$2{,}5*H_{Fisch}$	$2*H_{Fisch}$	$3\ D_{Fisch}$	$6\ D_{Fisch}$	$9\ D_{Fisch}$
Barbe	0,33	0,26	0,24	0,48	0,72
Brachse	0,53	0,42	0,18	0,36	0,54
Döbel	0,40	0,32	0,30	0,60	0,90
Meerforelle	0,43	0,34	0,27	0,54	0,81
Plötze (Rotauge)	0,33	0,26	0,18	0,36	0,54

Gemäß DWA-M 509 (2014)

Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
3.1	Rahmenbedingungen Wanderkorridor
3.2	IST-Zustand Wanderkorridor im Vergleich zu den Anforderungen
3.3	Bewertung und Fazit Wanderkorridor
3.4	Vorschläge zur Verbesserung Durchgängigkeit des Wanderkorridors
3.5	Großräumige Auffindbarkeit – Mündungsbereich
3.6	Fazit großräumige Auffindbarkeit
4	Fischaufstiegsanlage
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor

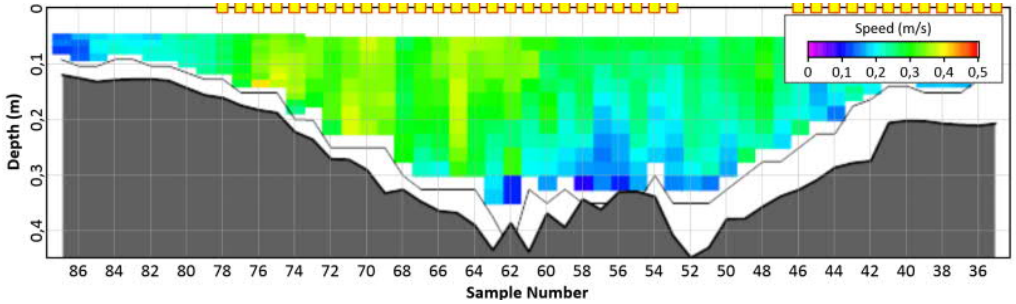
Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
3.1	Rahmenbedingungen Wanderkorridor
3.2	IST-Zustand Wanderkorridor im Vergleich zu den Anforderungen
3.2.1	Wanderkorridor Vloedgraaf
3.2.2	Wanderkorridor Geleenbeek
3.3	Fazit Wanderkorridor
3.4	Vorschläge zur Verbesserung Durchgängigkeit des Wanderkorridors
3.5	Großräumige Auffindbarkeit – Mündungsbereich
3.6	Fazit großräumige Auffindbarkeit

3.2.1 IST-Zustand Wanderkorridor Vloedgraaf

Bestimmung des erforderlichen Mindestdurchflusses (Feldstudie 24. Mai 2022, WL)

Messstelle Amerbergerweg (Waldstück unterhalb Nieuwstad)



Parameter	Grenzwerte nach DWA-M 509 (2014)	
Wassertiefe (geom. Grenzwert) (Tabelle 16, DWA-M 509)	Barbe:	0,33 m
	Brachse:	0,53 m
	Döbel:	0,40 m
	Meerforelle:	0,43 m
	Plötze:	0,33 m
Mittlere Fließgeschwindigkeit (Barbenregion) (Tabelle 18 und 20, DWA-M 509)	Mindestens	0,30 m/s
	Maximal	1,20 m/s

Bei einem Abfluss von 0,403 m³/s betrug

- die maximale gemessene Wassertiefe 0,45 m bzw. die durchschnittliche Wassertiefe 0,26 m
- die maximale Fließgeschwindigkeit 0,47 m/s bzw. mittlere Fließgeschwindigkeit 0,26 m/s

Fazit der WL:

Abfluss im Vloedgraaf von 0,35 m³/s, um die gewünschten Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten für die Durchgängigkeit zu erreichen (Vergleich 20 %MA ~ MQ = 0,26 m³/s).

3.2.1 IST-Zustand Wanderkorridor Vloedgraaf

Vorabschätzungen Wassertiefe und Fließgeschwindigkeiten nach DWA

Parameter		Vloedgraaf IST (Abschätzung)		Grenzwerte nach DWA-M 509 (2014)	
		5 % MA (0,16 m³/s)	50 % MA (2,51 m³/s)		
Wassertiefe (geom. Grenzwert) (Tabelle 16, DWA-M 509)	Bereich Niuewstadt Bereich Wald	ca. 0,2 m ca. 0,1 m	ca. 0,9 m ca. 0,6 m	Barbe: Brachse: Döbel: Meerforelle: Plötze:	0,33 m 0,53 m 0,40 m 0,43 m 0,33 m
Mittlere Fließgeschwindigkeit (Barbenregion) (Tabelle 18 und 20, DWA-M 509)	Bereich Niuewstadt Bereich Wald	ca. 0,2 m/s ca. 0,2 m/s	ca. 0,6 m/s ca. 0,5 m/s	Mindestens Maximal	0,30 m/s 1,20 m/s
Breite des Wanderkorridors (geom. Grenzwert) (Tabelle 16, DWA-M 509)	Bereich Niuewstadt Bereich Wald	4 m 8-9 m		Barbe: Brachse: Döbel: Meerforelle: Plötze:	0,72 m 0,54 m 0,90 m 0,81 m 0,54 m

Fazit gemäß DWA:

Um die gewünschten Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten zu erhalten, muss der Abfluss im Vloedgraaf erheblich über 5 % MA (>> 0,16 m³/s) und auch über den von der WL gemessenen 0,4 m³/s liegen.

3.2.1 IST-Zustand Wanderkorridor Vloedgraaf

Fazit Mindestdurchflusses Vloedgraaf

Im Rahmen der Betrachtung wird der erforderlicher Mindestabfluss gemäß Beurteilung WL mit 0,35 m³/s angesetzt und somit abweichend vom DWA-Ansatz.

Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
3.1	Rahmenbedingungen Wanderkorridor
3.2	IST-Zustand Wanderkorridor im Vergleich zu den Anforderungen
3.2.1	Wanderkorridor Vloedgraaf
3.2.2	Wanderkorridor Geleenbeek
3.3	Fazit Wanderkorridor
3.4	Vorschläge zur Verbesserung Durchgängigkeit des Wanderkorridors
3.5	Großräumige Auffindbarkeit – Mündungsbereich
3.6	Fazit großräumige Auffindbarkeit

3.2.2 IST-Zustand Wanderkorridor Geleenbeek

Vorabschätzungen Wassertiefe und Fließgeschwindigkeiten

Parameter		Geleenbeek IST (Abschätzung)		Grenzwerte nach DWA-M 509 (2014)	
		5 % MA (0,74 m³/s)	50 % MA (1,43 m³/s)		
Wassertiefe (geom. Grenzwert) (Tabelle 16, DWA-M 509)	Bereich Niuewstadt Bereich Renaturierung Bereich A2	ca. 0,6 m ca. 0,3 m ca. 0,4 m	ca. 0,9 m ca. 0,5 m ca. 0,7 m	Barbe: Brachse: Döbel: Meerforelle: Plötze:	0,33 m 0,53 m 0,40 m 0,43 m 0,33 m
Mittlere Fließgeschwindigkeit (Barbenregion) (Tabelle 18 und 20, DWA-M 509)	Bereich Niuewstadt Bereich Renaturierung Bereich A2	ca. 0,7 m/s ca. 0,3 m/s ca. 0,6 m/s	ca. 0,8 m/s ca. 0,4 m/s ca. 0,7 m/s	Mindestens Maximal	0,30 m/s 1,20 m/s
Breite des Wanderkorridors (geom. Grenzwert) (Tabelle 16, DWA-M 509)	Bereich Niuewstadt Bereich Renaturierung Bereich A2	1,2 m 5-7 m 2,2 m		Barbe: Brachse: Döbel: Meerforelle: Plötze:	0,72 m 0,54 m 0,90 m 0,81 m 0,54 m

Fazit Mindestdurchflusses Geleenbeek:

Werden die DWA-Anforderungen herangezogen, muss der Abfluss im Geleenbeek > 0,74 m³/s, sein, um die gewünschten Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten für die Durchgängigkeit zu erreichen.
Werden hingegen die weniger strengen Anforderungen der WL vom Vloedgraaf auch am Geleenbeek übertragen, wird der Abfluss 5 % MA (0,74 m³/s) voraussichtlich ausreichend sein.
Vereinheitlichend wird in der weiteren Betrachtung der Ansatz der WL verwendet.

Empfehlung:

Im weiteren Verlauf der Planung sollten ergänzend im Geleenbeek Abflussmessungen vorgenommen werden.

Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
3.1	Rahmenbedingungen Wanderkorridor
3.2	IST-Zustand Wanderkorridor im Vergleich zu den Anforderungen
3.3	Fazit Wanderkorridor
3.4	Vorschläge zur Verbesserung Durchgängigkeit des Wanderkorridors
3.5	Großräumige Auffindbarkeit – Mündungsbereich
3.6	Fazit großräumige Auffindbarkeit
4	Fischaufstiegsanlage
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor

3.3 Fazit Wanderkorridor

Bewertungen der Durchgängigkeit Wanderkorridor im IST-Zustand

Geleenbeek	Vloedgraaf
Bewertung + 0 - ++	Bewertung 0 - ++ --
+ auf den meisten Strecken wahrnehmbare Strömung	0 auf Teilstrecken wahrnehmbare Strömung, jedoch häufig Bereiche ohne Leitströmung
0 keine eingestauten Bereiche oder Sohlschwellen, Ausnahme Messstelle 6.H.51	- z. T. Eingestaute Bereiche oberhalb von Brückenbauwerken sowie 2-3 niedrige Sohlschwellen
- geringes Umbaupotential bzgl. der Umgebung (meist Siedlungsbereich oder neben Autobahn)	++ gutes Umbaupotential bzgl. der Umgebung (meist Grünfläche/Wald)
++ auf einem Großteil der Strecke ausreichend Wassertiefe und Strömungsgeschwindigkeit auch bei Niedrigwasser (vgl. Kap. 3.2.2)	- - geringe Wassertiefen und Strömungsgeschwindigkeiten bei Niedrigwasser (5 % MA, 160 l/s) (vgl. Kap. 3.2.1)

➢ Fazit:

Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten werden auf dem Großteil der Strecke ohne Ausbau im IST-Zustand erreicht

Höhere Abflussabgaben an Vloedgraaf bei Niedrigwasser notwendig zur Herstellung der benötigten Wassertiefen

Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
3.1	Rahmenbedingungen Wanderkorridor
3.2	IST-Zustand Wanderkorridor im Vergleich zu den Anforderungen
3.3	Fazit Wanderkorridor
3.4	Vorschläge zur Verbesserung Durchgängigkeit des Wanderkorridors
3.5	Großräumige Auffindbarkeit – Mündungsbereich
3.6	Fazit großräumige Auffindbarkeit
4	Fischaufstiegsanlage
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor

3.4 Vorschläge zur Verbesserung Durchgängigkeit im Wanderkorridor

Geleenbeek	Vloedgraaf
Im Bereich der Renaturierung Gewässerprofil schmälern oder evtl. Niedrigwasserrinne anlegen zur Herstellung einer wahrnehmbaren Leitströmung, alternativ durch Substratdiversität (stellenweise Einbau kopfgroßer Steine)	Profilierung evtl. mit Niedrigwasserrinne zur Herstellung einer wahrnehmbaren Leitströmung, alternativ durch Substratdiversität (stellenweise Einbau kopfgroßer Steine)
Wenn möglich Umbau der Messstelle, zur Minderung der Turbulenz und Anbindung der Sohle an Gewässerbett	Wenn möglich Umbau der Messstelle, Profilierung und Substrateintrag zur Anbindung der Sohle an Gewässerbett

➢ Fazit:

Durch Sohl- und Böschungsbefestigung auf ca. 90 % des Gewässerlaufs deutlich höherer Umbaubedarf, Flächen außerhalb des Gewässers werden benötigt

Umbaubedarf auf ca. 60 % der Strecke, um Fließtiefe herzustellen, allerdings Flächenbedarf vorwiegend innerhalb des Gewässers (Profilierung)

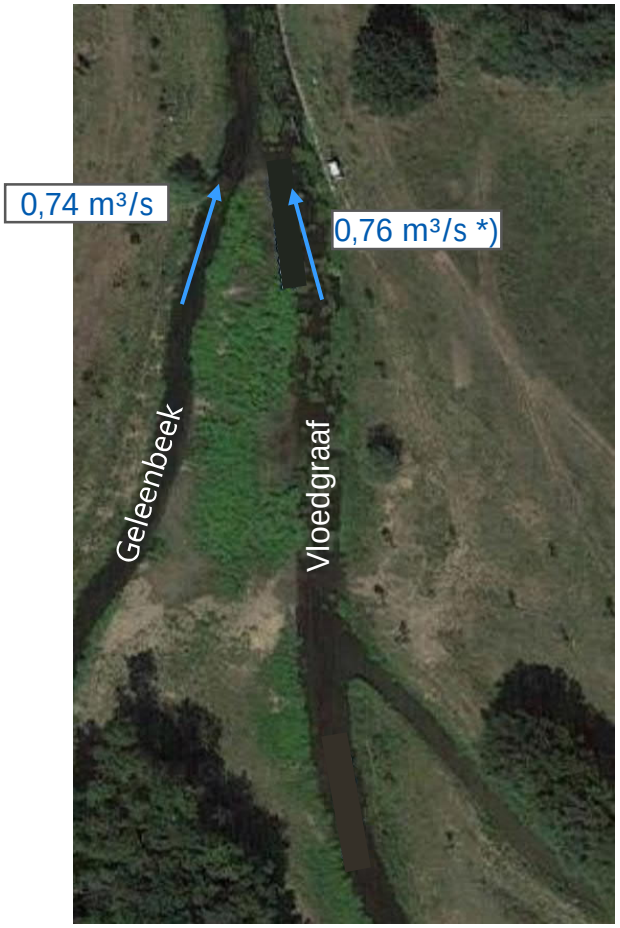
Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
3.1	Rahmenbedingungen Wanderkorridor
3.2	IST-Zustand Wanderkorridor im Vergleich zu den Anforderungen
3.3	Bewertung und Fazit Wanderkorridor
3.4	Vorschläge zur Verbesserung Durchgängigkeit des Wanderkorridors
3.5	Großräumige Auffindbarkeit – Mündungsbereich
3.6	Fazit großräumige Auffindbarkeit
4	Fischaufstiegsanlage
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor

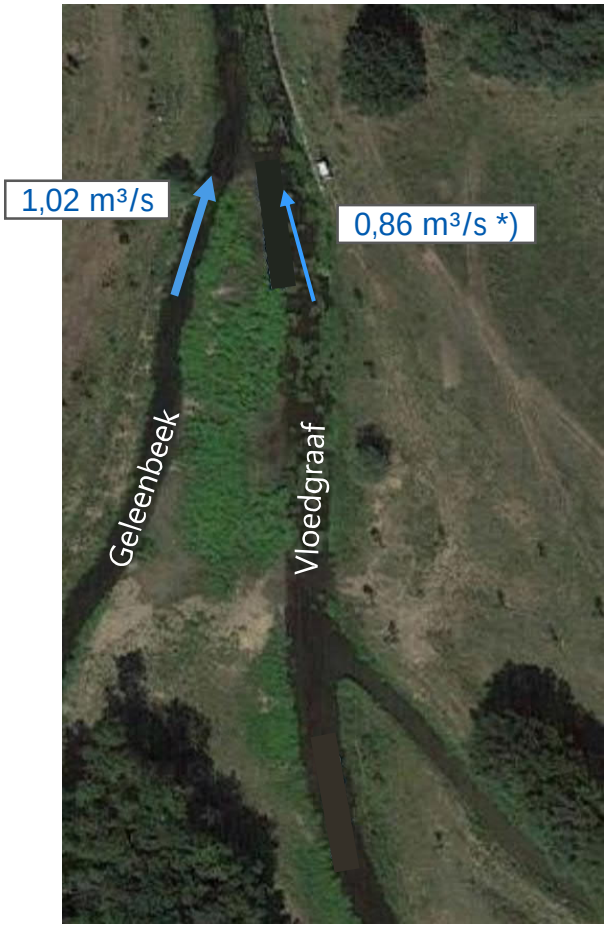
3.5 Großräumige Auffindbarkeit – Mündungsbereich

Abflussverteilung IST-Zustand

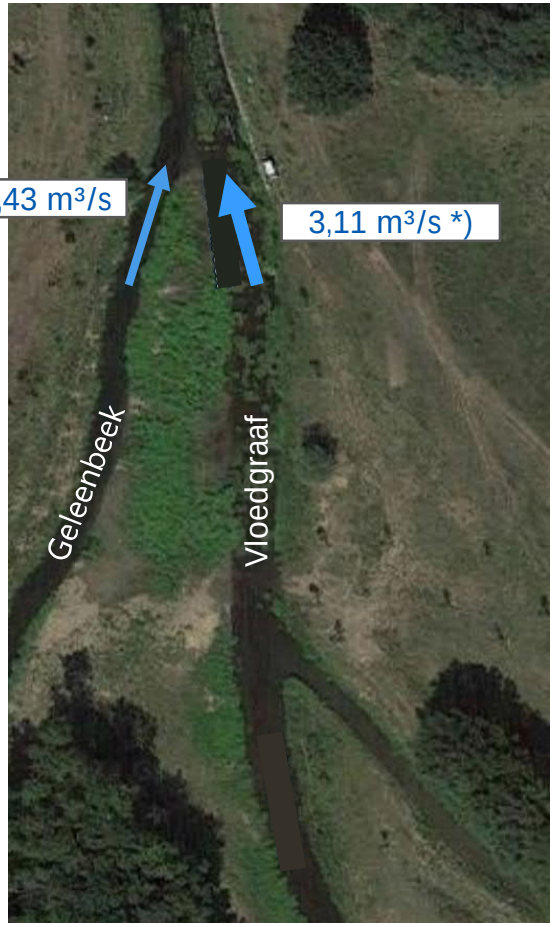
Abfluss bei Q 5 % (Q_{30})



Abfluss bei Q 20 % (MQ)



Abfluss bei Q 50 % (Q_{330})



*) inkl. Einleitung aus Kläranlage

Fazit: Großräumige Auffindbarkeit wechselt im IST-Zustand je nach Abflusshöhe, allerdings nur bei höheren Abflüssen gravierender Unterschied. Unabhängig von der Abflussaufteilung schwimmen Fische in beide Stränge ein.

3.5 Großräumige Auffindbarkeit – Mündungsbereich

Großräumige Auffindbarkeit durch veränderte Abflussaufteilung/Durchstich

- Großräumige Auffindbarkeit verbessern, zumindest für den Einstiegsbereich in den Wanderkorridor durch erhöhte
- Strömung im Einstiegsbereich

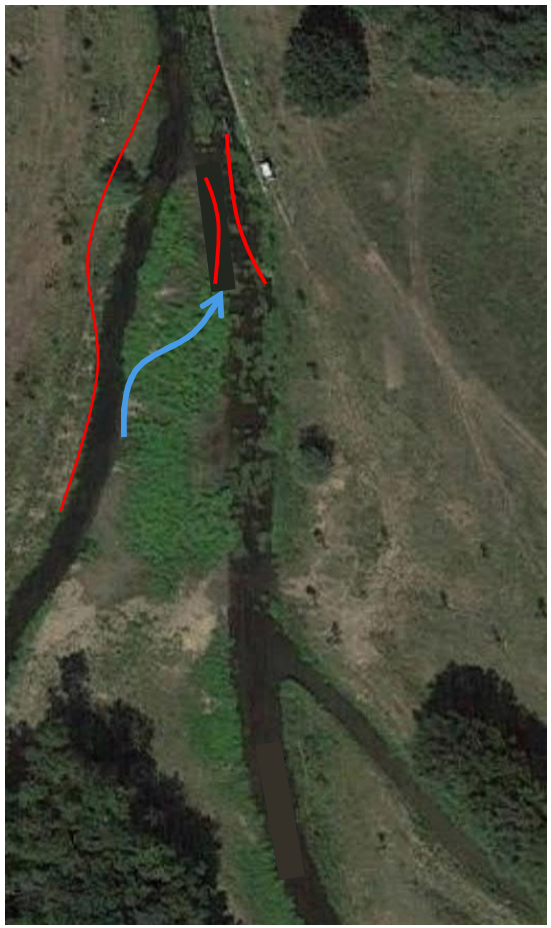
„Einschwimmsperre“ durch Leitströmung

- Je nach Wahl des Wanderkorridors Erhöhung des Abflusses im Geleenbeek oder Vloedgraaf z. B. durch Durchstich
- Verstärkung der Strömung im Einstieg des gewählten Wanderkorridors durch Verkleinerung des Abflussquerschnittes und gleichzeitig Verringerung der Strömung im Seitenarm durch Vergrößern des Abflussquerschnittes

3.5 Großräumige Auffindbarkeit – Mündungsbereich

Wanderkorridor Geleenbeek

- IST-Zustand: mehr Abfluss und damit Fließgeschwindigkeit im Geleenbeek nur bei 20 %MA
- Aufweitung Vloedgraaf (rot) zur Senkung der Fließgeschwindigkeit und Bodenschwelle als Leitschwelle (gelb) in den Geleenbeek und Einschwimmsperre in den Vloedgraaf



Wanderkorridor Vloedgraaf

- IST-Zustand: mehr Abfluss und damit Fließgeschwindigkeit im Vloedgraaf bei höheren Abflüssen
- Aufweitung Geleenbeek und Verengung Vloedgraaf (rot)
- Durchstich vom Geleenbeek in den Vloedgraaf zur Erhöhung des Abflusses und der Fließgeschwindigkeit (blau)
- Bei erhöhtem Abfluss im Vloedgraaf ggf. höhere Wasserspiegel: Auffüllung der Insel/Ufer zur Erhöhung des Gelände nötig

Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
3.1	Rahmenbedingungen Wanderkorridor
3.2	IST-Zustand Wanderkorridor im Vergleich zu den Anforderungen
3.3	Bewertung und Fazit Wanderkorridor
3.4	Vorschläge zur Verbesserung Durchgängigkeit des Wanderkorridors
3.5	Großräumige Auffindbarkeit – Mündungsbereich
3.6	Fazit großräumige Auffindbarkeit
4	Fischaufstiegsanlage
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor

3.6 Fazit großräumige Auffindbarkeit

- Wanderkorridor Geleenbeek
  - Anpassung im Mündungsbereich Vloedgraaf erforderlich

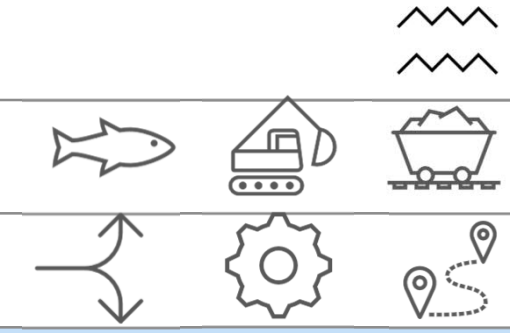
- Wanderkorridor Vloedgraaf
  - Anpassung im Mündungsbereich Geleenbeek erforderlich

Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
4	Fischaufstiegsanlage
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor
	Anhang

Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
4	Fischaufstiegsanlage
4.1	Rahmenbedingungen
4.2	Grundauslegung
4.3	FAA-Alternativen
4.4	Skizzen der FAA-Alternativen
4.5	Vergleich der Fischaufstiegsanlagen: kleinräumige Lage
4.6	Fazit Fischaufstiegsanlagen
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor



4.1 Rahmenbedingungen Fischaufstiegsanlage

- Fließgewässer:
  NL = Typ R18
  D = Fließgewässertyp 16 „Kiesgeprägte Tieflandbäche“ bzw.
  Fließgewässertyp 18 „Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche“
- Barbenregion
- Fischarten an beiden Standorten: Schneider, Barbe, Meerforelle, Gründling, Döbel, Bachschmerle, Dreistachliger und Neunstachliger Stichling, Bachneunauge, Hasel, Scheldegroppe und Flussneunauge (Sweco, 2016) – zusätzlich laut WSL Brachse (Brasse) und Plötze (Rotauge)
  - ➢ Die geometrische Grenzwerte (s. u. Tabelle) für Fischaufstiegsanlagen gelten für beide Gewässer/Standorte

- Abflussdaten Geleenbeek: 5%MA (ca. Q_{30}) = 0,74 m³/s, 50 %MA (ca. Q_{330}) = 1,43 m³/s
- Abfussdaten Vloedgraaf: 5%MA (ca. Q_{30}) = 0,16 m³/s, 50 %MA (ca. Q_{330}) = 2,51 m³/s

Quelle: WL/H2Opinion (14.06.2022)

- Durch die Dimensionierung nach DWA-M 509 (2014) sind alle im Folgenden vorgestellten FAA durchgängig

Art	Längsabstand von Einbauten [m]	Wassertiefe [m]		Breite Wanderkorridor [m]		
		Wanderkorridor	Engstelle	punktuell	≤ 2 m	> 2 m
	$3*L_{Fisch}$	$2{,}5*H_{Fisch}$	$2*H_{Fisch}$	$3\ D_{Fisch}$	$6\ D_{Fisch}$	$9\ D_{Fisch}$
Barbe	2,10	0,33	0,26	0,24	0,48	0,72
Brachse	1,80	0,53	0,42	0,18	0,36	0,54
Döbel	1,80	0,40	0,32	0,30	0,60	0,90
Meerforelle	2,40	0,43	0,34	0,27	0,54	0,81
Plötze (Rotauge)	1,20	0,33	0,26	0,18	0,36	0,54

Gemäß DWA-M 509 (2014)

4.1 Rahmenbedingungen Fischaufstiegsanlage

Höhendifferenzen (Annahmen/abgeschätzt)

1a Fischaufstieg am Wehr AG:

5 %MA: 36,43 m+NAP - 34,98 m+NAP = 1,45 m

50 %MA: 36,52 m+NAP – 35,40 m+NAP = 1,12 m

1b Fischaufstieg zwischen Geleenbeek und Vloedgraaf:

5 %MA: 36,15 m+NAP - 34,00 m+NAP = 2,15 m

50 %MA: 36,20 m+NAP - 34,30 m+NAP = 1,90 m

2 Poolmolen nicht in Betrieb:

5 %MA: 31,10 m+NAP - 29,99 m+NAP = 1,11 m

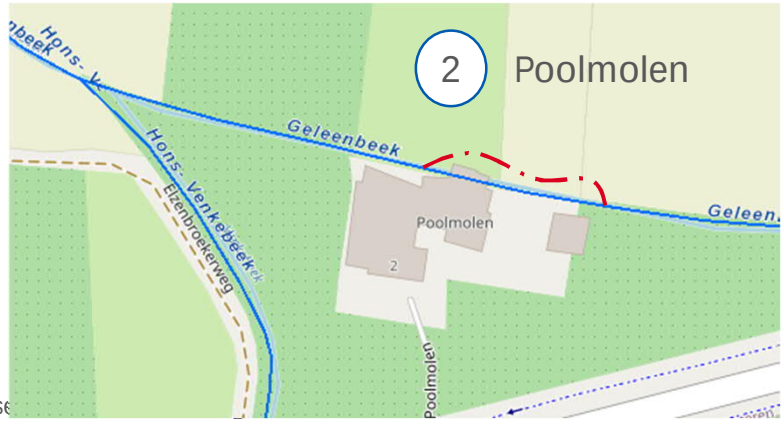
50 %MA: 31,60 m+NAP - 30,18 m+NAP = 1,42 m

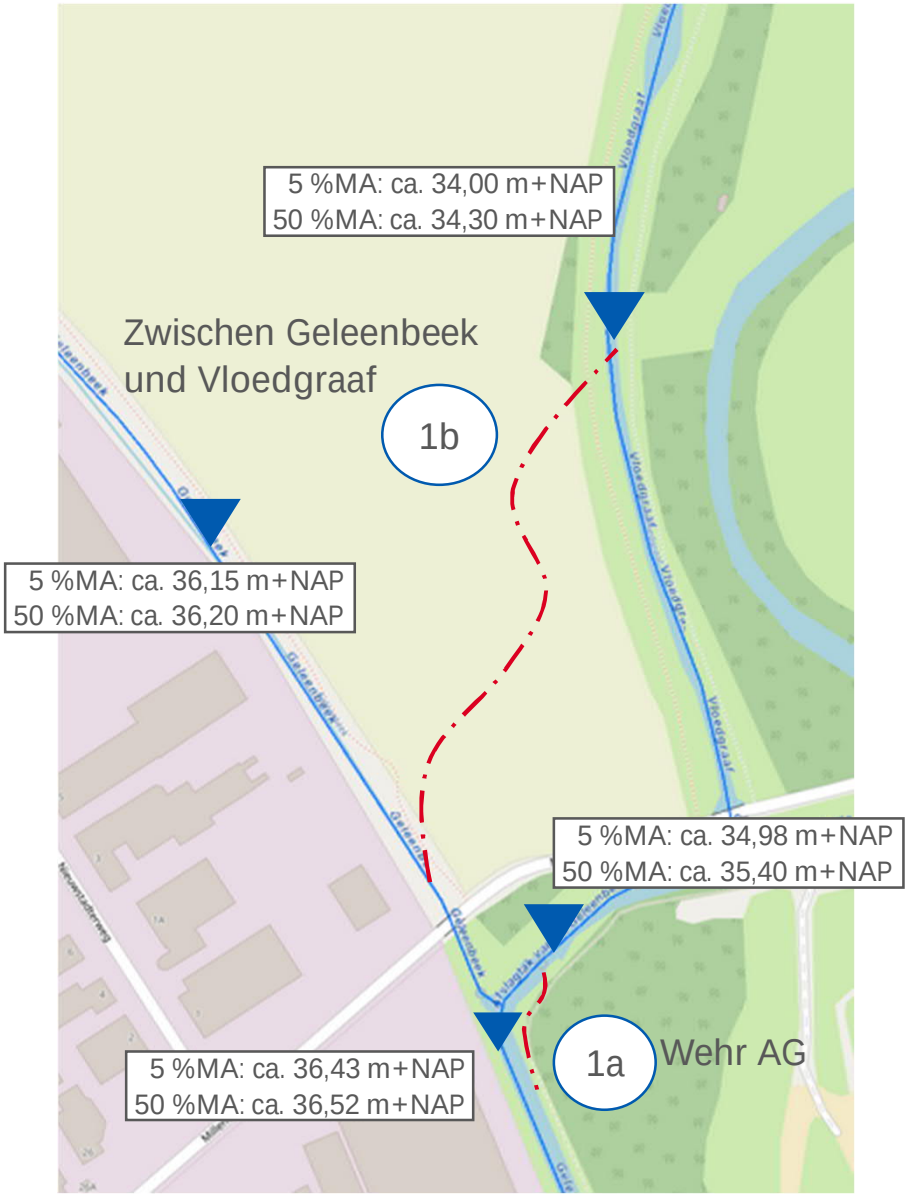
Poolmolen in Betrieb:

5 %MA: 31,50 m+NAP - 29,99 m+NAP = 1,51 m

50 %MA: 31,60 m+NAP - 30,18 m+NAP = 1,42 m

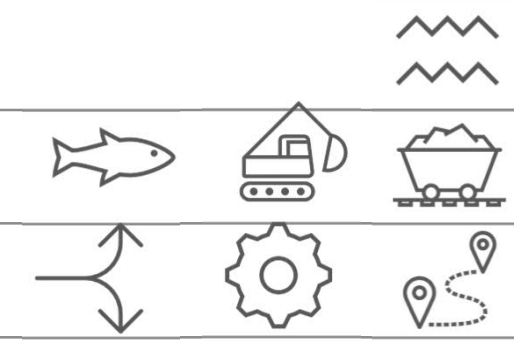
- Oberwasserschwankungen bei 5 %MA je nach dem, ob die Mühle in Betrieb ist oder nicht
- Bei automatisierter Regelung vsl. keine Schwankungen und damit keine Auswirkungen auf die Konstruktion der FAA





Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
4	Fischaufstiegsanlage
4.1	Rahmenbedingungen
4.2	Grundauslegung
4.3	FAA-Alternativen
4.4	Skizzen der FAA-Alternativen
4.5	Vergleich der Fischaufstiegsanlagen: kleinräumige Lage
4.6	Fazit Fischaufstiegsanlagen
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor



4.2 Grundauslegung Fischaufstiegsanlage

1. Bauformen

Raugerinne mit Beckenstruktur
Volmolen, IBFM (2021)

Schlitzpass (Vertical Slot)
LUGV Brandenburg, Potsdam (2007)

2. Abflussbedarf, abhängig von gewählter WSP-Differenz je Riegel und somit Länge der FAA

ca. 0,4 m³/s bei höherem dh

ca. 0,2 m³/s bei geringerem dh

ca. 0,3 m³/s bei höherem dh

ca. 0,2 m³/s bei geringerem dh

Im weiteren wird für die Fischaufstiegsanlage mit rund 0,3 m³/s ausgegangen, dies ist der gemittelte Abflussbedarf für die Variante Raugerinne mit Beckenstruktur und gleichzeitig der für die WKA schlechtere Fall beim Bau eines Schlitzpasses (Kosten geringer, da FAA kürzer bei höherem dh)

4.2 Grundauslegung Fischaufstiegsanlage

Variante 2: FAA an der Poolmolen

IST-Zustand zwei Zustände

- WKA in Betrieb: Oberwasserstand höher
- WKA nicht in Betrieb: Oberwasserstand niedriger

Folge

- Aufwändigere Konstruktion der FAA erforderlich um Wasserspiegelschwankungen zu verarbeiten
- Zeitweise höherer Abfluss durch FAA

Mögliche Maßnahme

- Automatisierung des Zulaufs zur WKA, um Oberwasserstand konstant zu halten

4.2 Grundauslegung Fischaufstiegsanlage

Variante 2: FAA an der Poolmolen

Abflussänderung bei Entfall von Begleitfischarten?

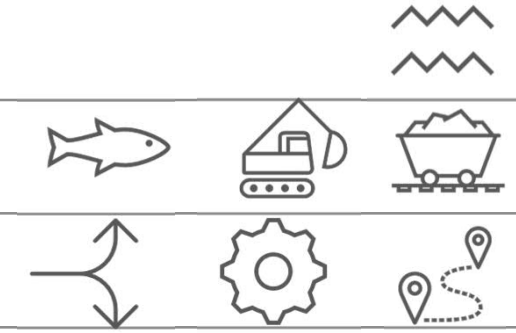
- Die Hauptfischarten sind Döbel und Brachse
- Da der Abfluss v. a. von der benötigten Wassertiefe und Breite des Wanderkorridors abhängig ist, verändert sich bei Wegfall der Betrachtung von Barbe und Meerforelle der benötigte Abfluss nicht. Für Wassertiefe und Breite des Wanderkorridors sind der Döbel und die Brachse maßgebend.
- Fazit: keine Vereinfachung der Konstruktion durch Nichtberücksichtigung der Begleitfischarten Barbe und Meerforelle

Poolmolen ohne Barbe und Meerforelle

Art	Längsabstand von Einbauten [m]	Wassertiefe [m]		Breite Wanderkorridor [m]		
		Wanderkorridor	Engstelle	punktuell	≤ 2 m	> 2 m
	$3*L_{Fisch}$	$2{,}5*H_{Fisch}$	$2*H_{Fisch}$	$3\ D_{Fisch}$	$6\ D_{Fisch}$	$9\ D_{Fisch}$
Barbe	2,10	0,33	0,26	0,24	0,48	0,72
Brachse	1,80	0,53	0,42	0,18	0,36	0,54
Döbel	1,80	0,40	0,32	0,30	0,60	0,90
Meerforelle	2,40	0,43	0,34	0,27	0,54	0,81
Plötze (Rotauge)	1,20	0,33	0,26	0,18	0,36	0,54

Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
4	Fischaufstiegsanlage
4.1	Rahmenbedingungen
4.2	Grundauslegung
4.3	FAA-Alternativen
4.4	Skizzen der FAA-Alternativen
4.5	Vergleich der Fischaufstiegsanlagen: kleinräumige Lage
4.6	Fazit Fischaufstiegsanlagen
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor



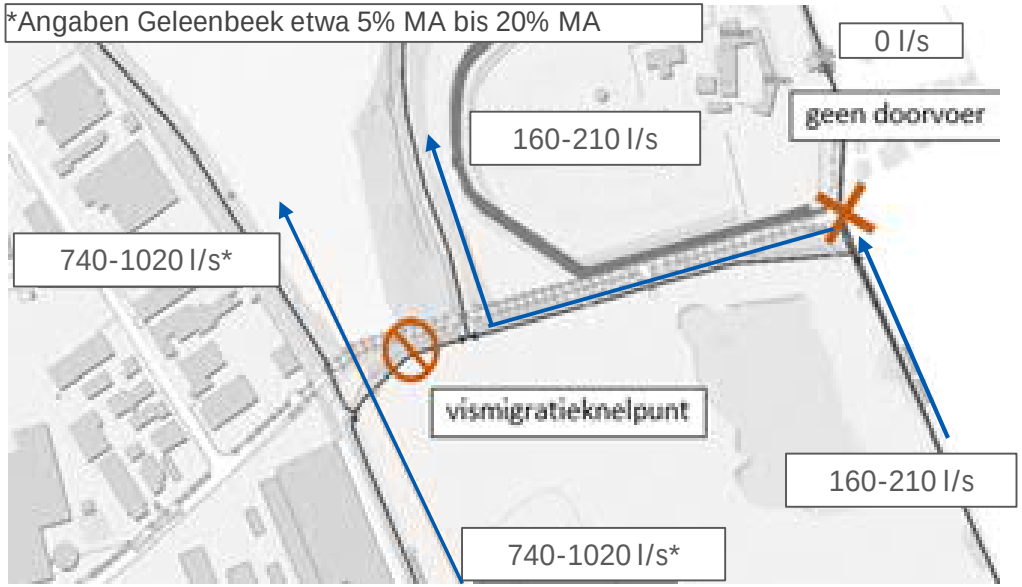
Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
4	Fischaufstiegsanlage
4.1	Rahmenbedingungen FAA
4.2	Grundauslegung FAA
4.3	FAA-Alternativen
4.3.1	Abflussaufteilung je Alternative
4.3.2	Auswirkungen auf Wanderkorridor
4.3.3	Auswirkungen auf WKA
4.4	Skizzen der FAA-Alternativen
4.5	Vergleich der Fischaufstiegsanlagen an Hand Lage
4.6	Fazit Fischaufstiegsanlagen
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor

4.3.1 Abflussaufteilungen je Alternative

Abflussverteilung IST-Zustand

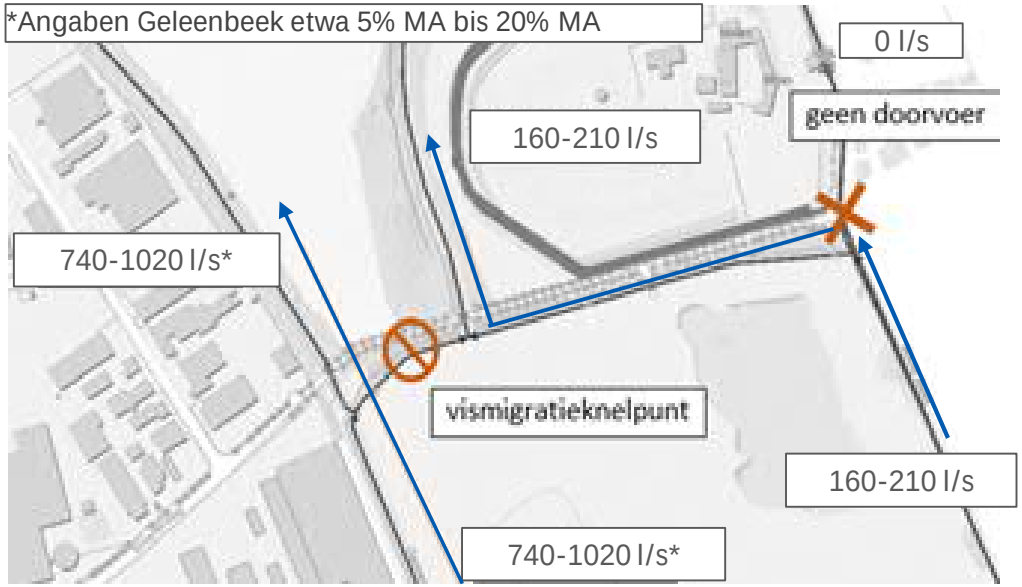
	Geleenbeek	Vloedgraaf
5 %MA (ca. Q_{30})	0,74 m³/s	0,16 m³/s
20 %MA (ca. MQ)	1,02 m³/s	0,26 m³/s
50 %MA (ca- Q_{330})	1,43 m³/s	2,51 m³/s



4.3.1 Abflussaufteilungen je Alternative

Abflussverteilung IST-Zustand

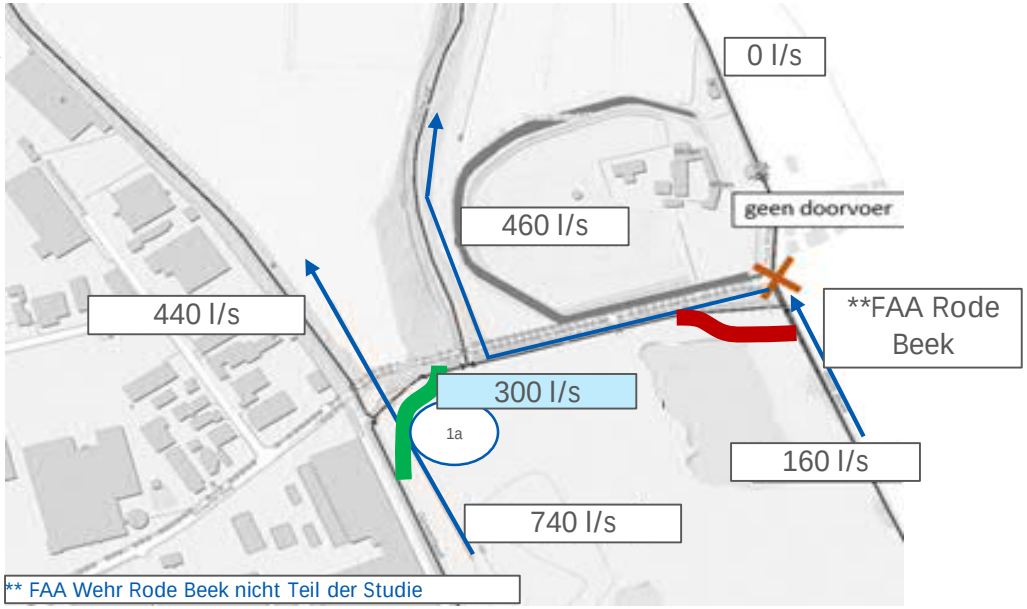
	Geleenbeek	Vloedgraaf
5 %MA (ca. Q_{30})	0,74 m³/s	0,16 m³/s
20 %MA (ca. MQ)	1,02 m³/s	0,26 m³/s
50 %MA (ca- Q_{330})	1,43 m³/s	2,51 m³/s



Planalternative 1a Abflussverteilung bei 5 % MA

FAA 0,3 m³/s (Bauweise VS mit höherem dh)

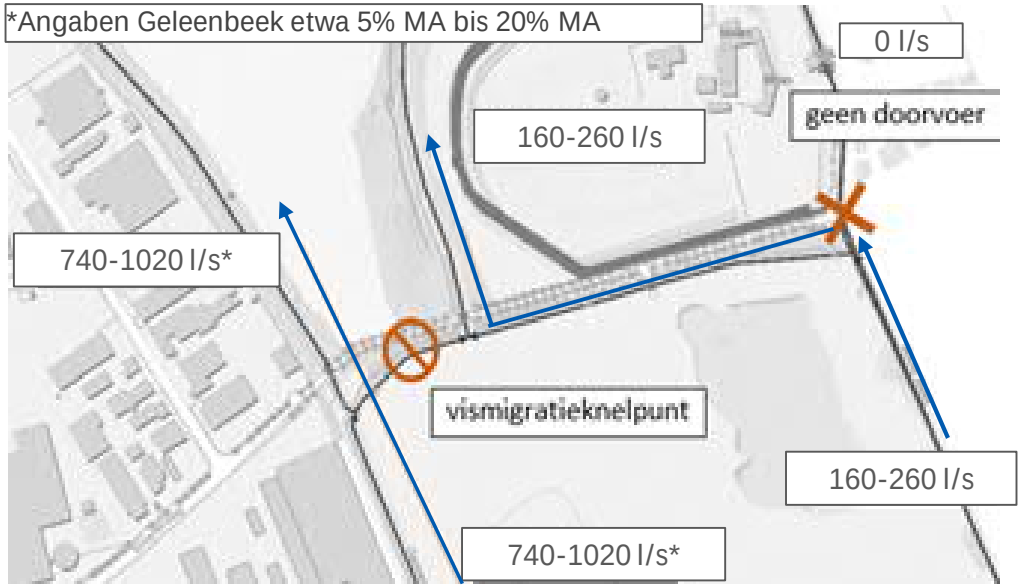
- Geleenbeek: Q reduziert, Lebensraum verschlechtert
- Vloedgraaf: Q erhöht, Lebensraum verbessert
- Rode Beek: Anbindung an FAA Rode Beek via Vloedgraaf gewährleistet



4.3.1 Abflussaufteilungen je Alternative

Abflussverteilung IST-Zustand

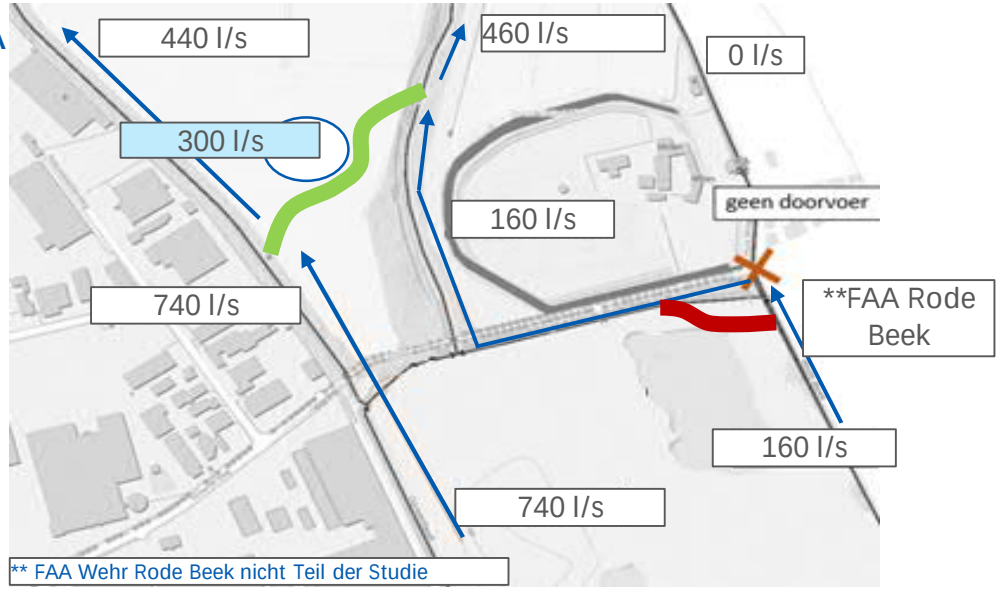
	Geleenbeek	Vloedgraaf
5 %MA (ca. Q_{30})	0,74 m³/s	0,16 m³/s
20 %MA (ca. MQ)	1,02 m³/s	0,26 m³/s
50 %MA (ca- Q_{330})	1,43 m³/s	2,51 m³/s



Planalternative 1b Abflussverteilung bei 5 % MA

FAA 0,3 m³/s (Bauweise VS mit höherem dh)

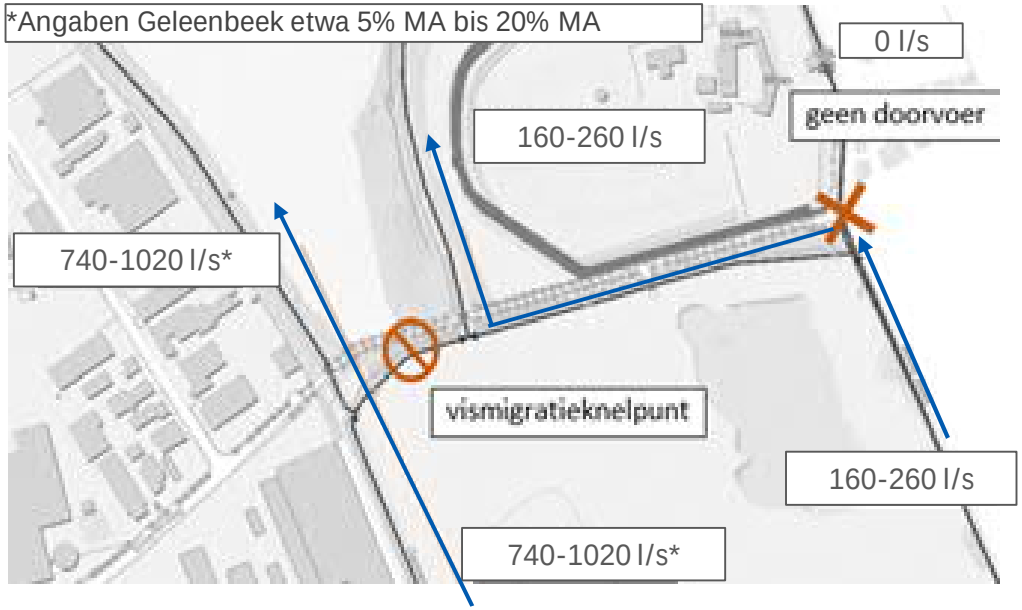
- Geleenbeek: Q reduziert, Lebensraum verschlechtert
- Vloedgraaf: Q erhöht, Lebensraum verbessert
- **Rode Beek: Anbindung an FAA Rode Beek via Vloedgraaf eingeschränkt gewährleistet**



4.3.1 Abflussaufteilungen je Alternative

Abflussverteilung IST-Zustand

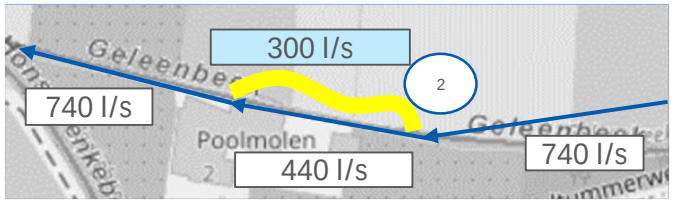
	Geleenbeek	Vloedgraaf
5 %MA (ca. Q_{30})	0,74 m³/s	0,16 m³/s
20 %MA (ca. MQ)	1,02 m³/s	0,26 m³/s
50 %MA (ca- Q_{330})	1,43 m³/s	2,51 m³/s

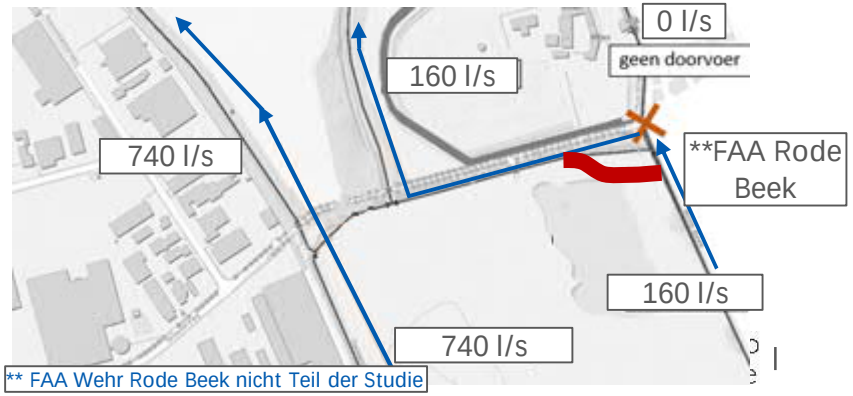


Planalternative 2 Abflussverteilung bei 5 % MA

FAA 0,3 m³/s (Bauweise VS mit höherem dh)

- Geleenbeek: Q und Lebensraum unverändert
- Vloedgraaf: Q und Lebensraum unverändert
- Rode Beek: Anbindung an FAA Rode Beek via Vloedgraaf nicht gewährleistet





Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
4	Fischaufstiegsanlage
4.1	Rahmenbedingungen FAA
4.2	Grundauslegung FAA
4.3	FAA-Alternativen
4.3.1	Abflussaufteilung je Alternative
4.3.2	Auswirkungen auf Wanderkorridor
4.3.3	Auswirkungen auf WKA
4.4	Skizzen der FAA-Alternativen
4.5	Vergleich der Fischaufstiegsanlagen an Hand Lage
4.6	Fazit Fischaufstiegsanlagen
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor

4.3.2 Auswirkungen auf Wanderkorridor

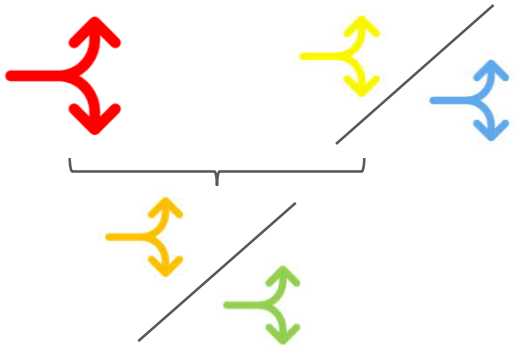
Auswirkung der Abflussaufteilung auf den Wanderkorridor

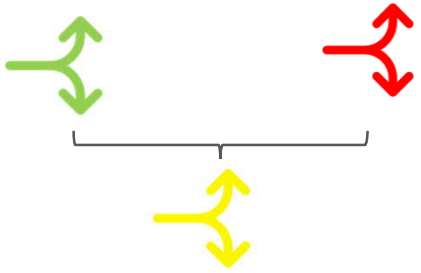
	IST-Zustand			Alternative 1 Fischaufstieg bei Millen		Alternative 2 Fischaufstieg an der Poolmolen	
Abfluss	Q Geleenbeek oberhalb Millen	Q Geleenbeek	Q Vloedgraaf	Q Geleenbeek	Q Vloedgraaf	Q Geleenbeek	Q Vloedgraaf
5 %	740 l/s	Bewertung WL*): 740 l/s Korridor voraussichtlich passierbar Bewertung DWA**): 740 l/s Korridor voraussichtlich leicht eingeschränkt passierbar	0l/s +160 l/s Korridor nicht passierbar	440 l/s v & h geringer als heute Korridor voraussichtlich eingeschränkt passierbar *)**)	Bewertung WL*): 460 l/s v & h höher als heute Korridor passierbar Bewertung DWA**): 460 l/s Korridor voraussichtlich eingeschränkt passierbar	Bewertung WL*): 740 l/s v & h unverändert, Korridor voraussichtlich passierbar Bewertung DWA**): 740 l/s v & h unverändert, Korridor voraussichtlich leicht eingeschränkt passierbar	160 l/s v & h unverändert Korridor nicht passierbar
20 %	1.120 l/s	1.020 l/s Korridor passierbar	100 l/s + 160 l/s = 260 l/s Korridor nicht passierbar	820 l/s (*bzw. 920l/s****)) v & h geringer als heute Korridor eventuell leicht eingeschränkt *passierbar****)	Bewertung WL*) 460 l/s (*360 l/s****)) v & h höher als heute Korridor passierbar *) Bewertung DWA **): 460 l/s (*360 l/s ****)) v & h höher als heute Korridor voraussichtlich eingeschränkt passierbar **)	1.020 l/s v & h unverändert Korridor passierbar	260 l/s v & h unverändert Korridor nicht passierbar
50 %	3.780 l/s	1.430 m³/s Korridor passierbar	2.350 l/s + 160l/s = 2.510 m³/s Korridor passierbar	1.130 m³/s v & h geringer als heute Korridor passierbar	2.650 + 160 l/s = 2.810 m³/s v & h höher als heute Korridor passierbar	1.430 m³/s V & h unverändert Korridor passierbar	2.510 m³/s v & h unverändert Korridor passierbar
Gesamt-passierbar		**Nein, keine FAA**	**Nein, keine FAA**	**Nein, keine FAA**	**Abhängig von Bewertung und vorhandenem Abfluss**	**Ja, FAA vorhanden**	**Nein, keine FAA**

*) gemäß WL (vgl. Kap. 3.2)

**) gemäß Vorgaben DWA-M 509 (Kap. 3.2.)

***) bei 20 %MA könnten noch zusätzlich 100 l/s dem Geleenbeek zur Verfügung gestellt werden, um auch die Wassertiefe für Lebensraum im Geleenbeek zu gewährleisten (siehe auch Folie 56), dies hängt allerdings von der Bauart der FAA ab (möglich, wenn nur 200 l/s für die FAA benötigt wird (s. Folie 44))





Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
4	Fischaufstiegsanlage
4.1	Rahmenbedingungen FAA
4.2	Grundauslegung FAA
4.3	FAA-Alternativen
4.3.1	Abflussaufteilung je Alternative
4.3.2	Auswirkungen auf Wanderkorridor
4.3.3	Auswirkungen auf WKA
4.4	Skizzen der FAA-Alternativen
4.5	Vergleich der Fischaufstiegsanlagen an Hand Lage
4.6	Fazit Fischaufstiegsanlagen
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor

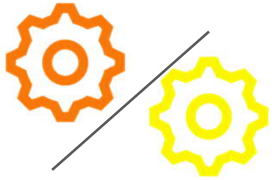
4.3.3 Auswirkung auf Wasserkraftanlage

Auswirkung Abflussaufteilung auf die Wasserkraftanlage

Bewertungs-kriterium	IST-Zustand		Alternative 1 Fischaufstieg bei Millen		Alternative 2 Fischaufstieg an der Poolmolen	
Abfluss	**Q Geleenbeek**	**Q Vloedgraaf**	**Q Geleenbeek**	**Q Vloedgraaf**	**Q Geleenbeek**	**Q Vloedgraaf**
5 %	740 l/s WKA Betrieb im Schwallbetrieb mit 740 l/s möglich	0 + 160 l/s	**440 l/s** WKA außer Betrieb, oder ggf. eingeschränkt im Schwallbetrieb möglich, aber seltener	460 l/s	740 l/s WKA außer Betrieb, oder ggf. im Schwallbetrieb mit **440 l/s** möglich	0 + 160 l/s
20 %	1.020 l/s WKA Betrieb mit 1020 l/s möglich	100 l/s + 160 l/s	820 l/s WKA Betrieb mit **820 l/s** im Schwallbetrieb möglich	460 l/s	1020 l/s WKA Betrieb mit **720 l/s** im Schwallbetrieb möglich	100 l/s + 160 l/s
			*920 l/s ***)* *WKA Betrieb mit **920 l/s** im Schwallbetrieb möglich*	*360 l/s ***)*		
50 %	1.430 m³/s WKA Betrieb auf Volllast möglich	2.350 l/s + 160 l/s	1.130 m³/s WKA Betrieb mit 1.130 m³/s möglich	2.650 + 160 l/s = 2,81 m³/s	1.430 m³/s WKA Betrieb mit 1.130 m³/s möglich	2.350 l/s + 160 l/s s
Nutzbare Fallhöhe			Unverändert zu heute		Leichte Reduzierung*)	

*) Bei FAA an Poolmolen wird aufgrund höherer Abflüsse der Unterwasserstand tendenziell etwas höher, der Oberwasserstand je nach Art der Steuerung tendenziell etwas niedriger sein, als heute.
Das insgesamt nutzbare Gefälle an der Wasserkraft wird dadurch tendenziell etwas kleiner.
***) bei FAA beim Verteilwerk Millen kann die Situation für die WKA bei 20 %MA verbessert werden, da für die Durchgängigkeit gemäß WL ca. 360 l/s ausreichend sind und zusätzlich 100 l/s dem Geleenbeek und damit der Mühle zugeführt werden könnten – dies hängt allerdings von der Bauart der FAA ab (möglich, wenn nur 200 l/s für die FAA benötigt wird (s. Folie 44))

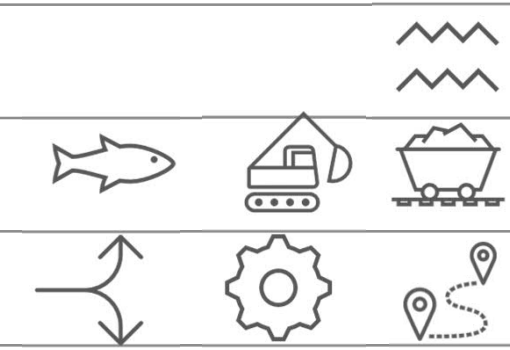
➢ Fazit:



***)

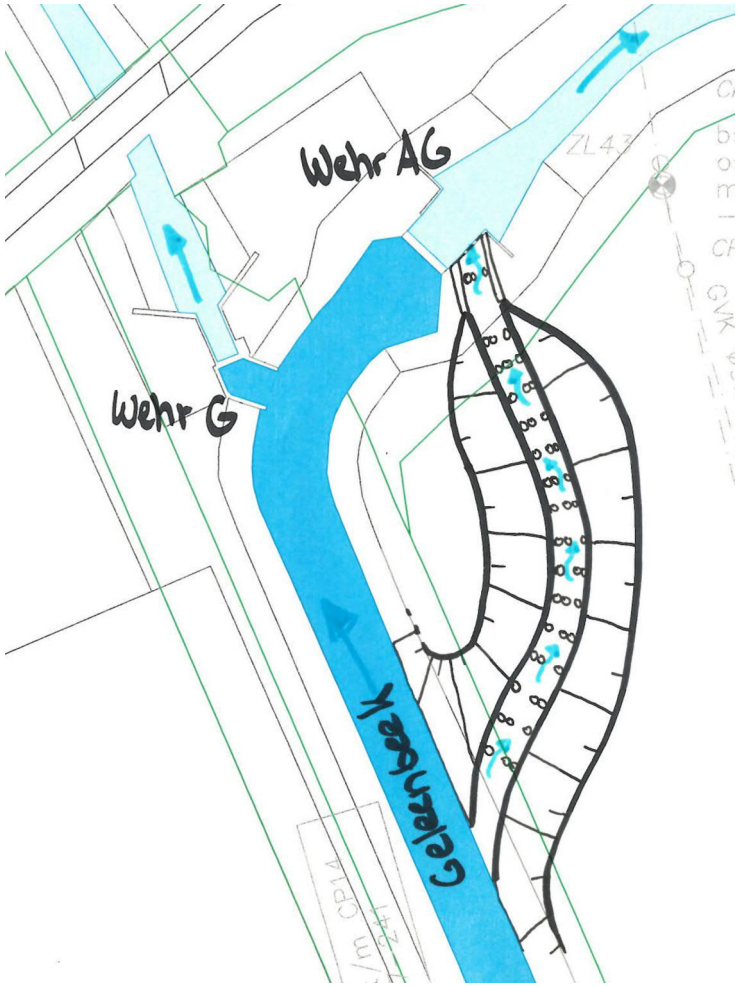
Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
4	Fischaufstiegsanlage
4.1	Rahmenbedingungen
4.2	Grundauslegung
4.3	FAA-Alternativen
4.4	Skizzen der FAA-Alternativen
4.5	Vergleich der Fischaufstiegsanlagen: kleinräumige Lage
4.6	Fazit Fischaufstiegsanlagen
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor

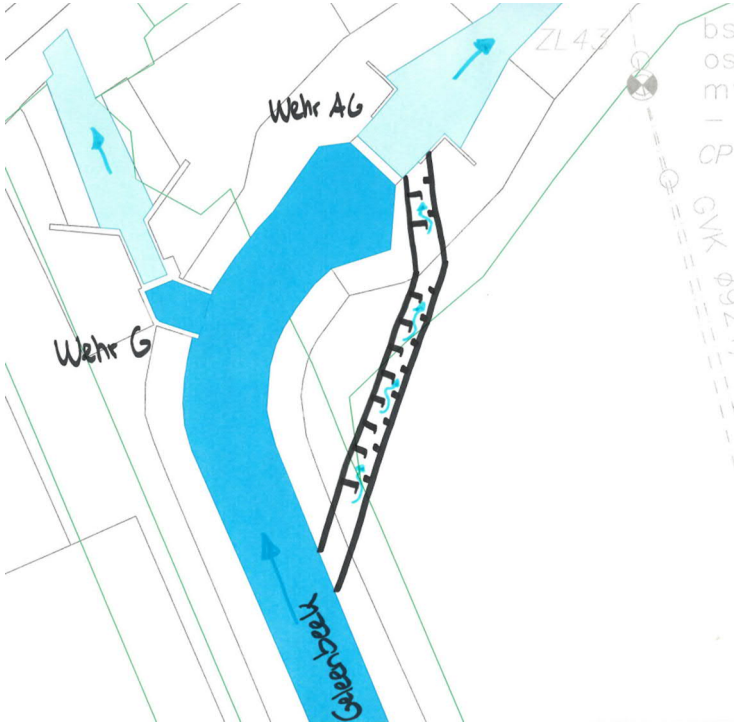


4.4 Skizze der FAA Alternativen
Alternative 1a – Fischaufstieg bei Millen am Wehr AG

Ausführungsvorschläge: Raugerinne mit Beckenstruktur oder Schlitzpass



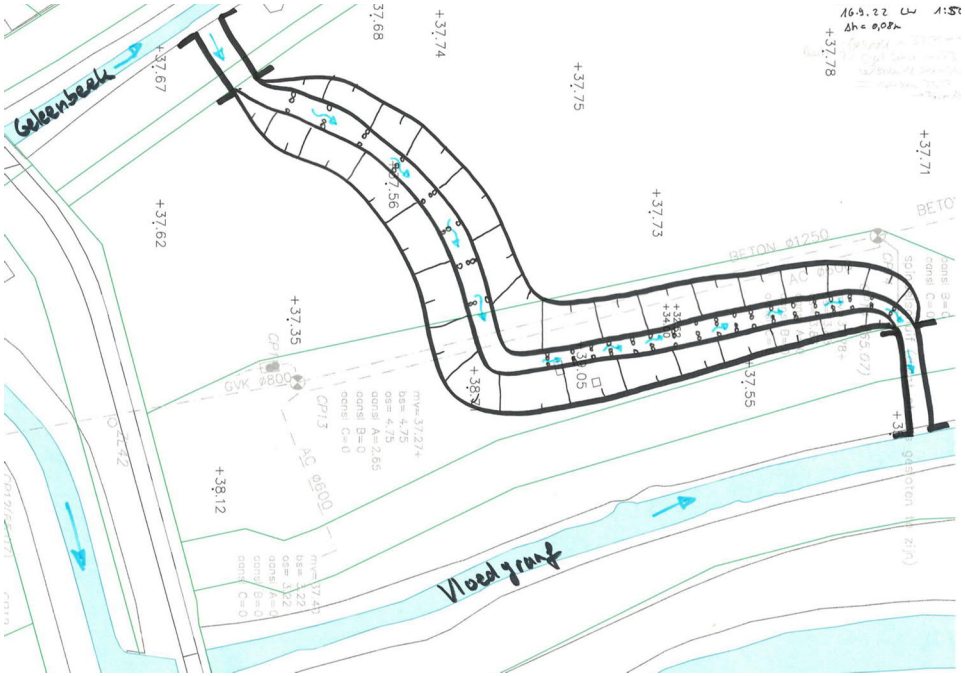
Raugerinne mit Beckenstruktur



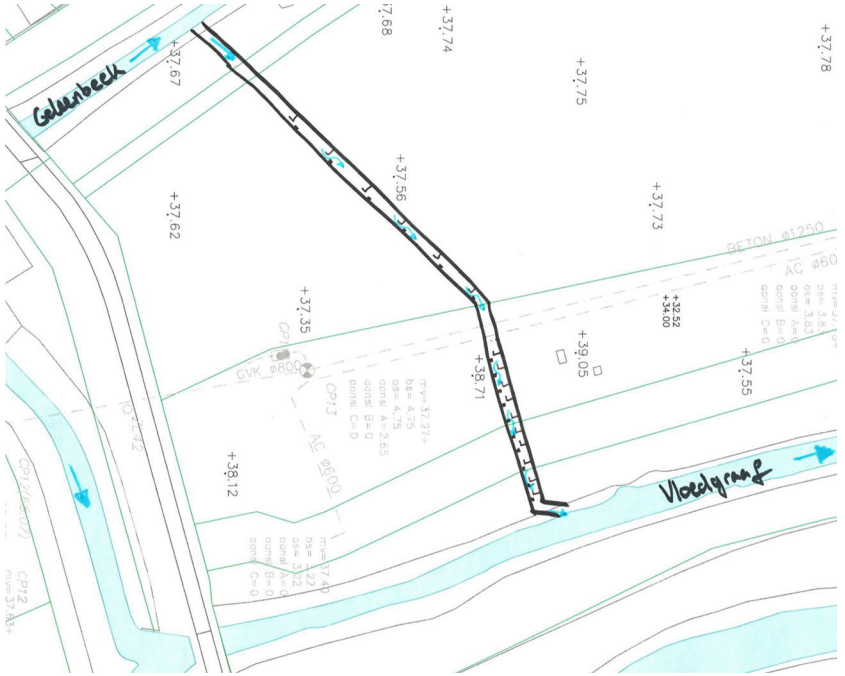
Vertical Slot

4.4 Skizze der FAA Alternativen
Alternative 1b – Fischaufstieg bei Millen von Geleenbeek zu Vloedgraaf

Ausführungsvorschläge: Raugerinne mit Beckenstruktur oder Schlitzpass



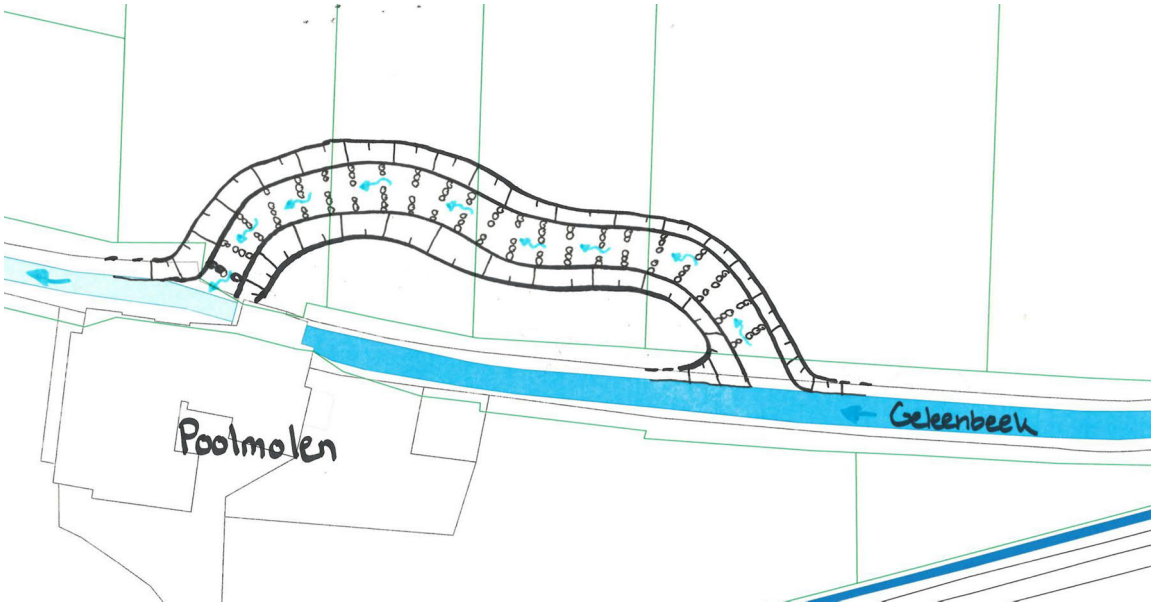
Raugerinne mit Beckenstruktur



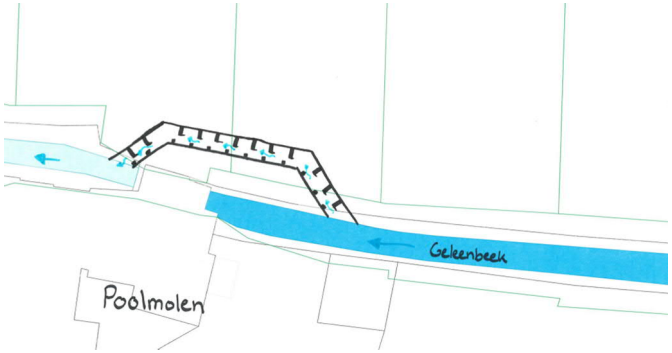
Vertical Slot

4.4 Skizze der FAA Alternativen
Alternative 2 – Fischaufstieg an der Poolmolen

Ausführungsvorschläge: Raugerinne mit Beckenstruktur oder Schlitzpass



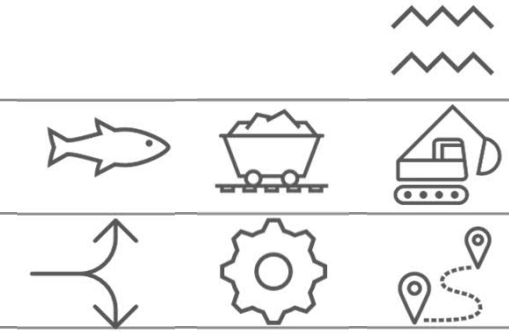
Raugerinne mit Beckenstruktur



Vertical Slot

Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
4	Fischaufstiegsanlage
4.1	Rahmenbedingungen
4.2	Grundauslegung
4.3	FAA-Alternativen
4.4	Skizzen der FAA-Alternativen
4.5	Vergleich der Fischaufstiegsanlagen: kleinräumige Lage
4.6	Fazit Fischaufstiegsanlagen
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor



4.5 Vergleich der Fischaufstiegsanlagen, kleinräumige Lage

Bewertungskriterium	Alternative 1a Fischaufstieg Millen Wehr AG	Alternative 1b Fischaufstieg Millen von Geleenbeek zu Vloedgraaf	Alternative 2 Fischaufstieg an der Poolmolen
Funktionalität FAA (Auffindbarkeit, Passierbarkeit)	Bewertung 0 + -	Bewertung 0 - 0	Bewertung 0 + -
	+ optimale Einstiegsposition möglich	- Einstiegsposition nicht optimal	0 optimale Einstiegsposition möglich, Ausstieg vsl. in Stauwurzel der Poolmolen
	- geringe Wassertiefe im Unterwasser des Wehrs, ggf. Profilierung nötig	0 Wehr „G“ Wanderhindernis, je nach Stellung des Schützes (Fließquerschnitt), allerdings kann Messstelle 6.H.51 umgangen werden	- Wanderhindernis Messstelle 6.H.51 im weiteren Verlauf des Wanderkorridors, Umbau nötig
	-	-	0 Schwall/Sunkbetrieb WKA, der jedoch durch automatisierte Steuerung ggf. behoben werden kann

Betriebskosten, Wartungs- und Unterhaltungsaufwand (u.a. Bauwerkslänge, Betriebspunkte)	Bewertung -	Bewertung +	Bewertung - 0
	- eingeschränkte Zugänglichkeit der Einzelbecken über bestehende Wehranlage/Weg, nur zu Fuß bzw. mit einem Fahrzeug nur über unterwasserseitig gelegene Brücke	+ gute Zugänglichkeit der Einzelbecken über bestehende Wege/Anschluss an bestehende Wege	- Zuwegung nicht vorhanden, Herstellung ggf. über Scheidstraat

4.5 Vergleich der Fischaufstiegsanlagen, kleinräumige Lage

Bewertungskriterium	Alternative 1a Fischaufstieg Millen Wehr AG	Alternative 1b Fischaufstieg Millen von Geleenbeek zu Vloedgraaf	Alternative 2 Fischaufstieg an der Poolmolen
Risiko der Bauausführung (Kriterien: u.a. Unwägbarkeiten; Eingriff in Baubestand)	Bewertung -- -	Bewertung ++ -	Bewertung 0 ++
	- - Eingriff im unmittelbaren Umfeld der Stauanlage	++ Eingriff auf offener Grünfläche	0 Eingriff Einstiegsbereich an bestehenden Strukturen der Poolmolen, jedoch FAA selbst auf offener Grünfläche
	- bestehende Leitungen (Unterlagen WL)	0 bestehende Leitung (Unterlagen WL), allerdings vsl. kein Hindernis	+ keine Leitung im unmittelbaren Umfeld aus Unterlagen WL ersichtlich, jedoch bei weiterer Planung zu prüfen
Flächenbedarf	Bewertung ++ -	Bewertung -- -	Bewertung + -
	++ geringster Flächenbedarf durch Länge FAA (Bauformen zusammengefasst)	- - größter Flächenbedarf durch Länge FAA (Bauformen zusammengefasst)	+ mittlerer Flächenbedarf durch Länge FAA (Bauformen zusammengefasst)
	- Linienführung außerhalb Gewässerhauptschluss	- Linienführung außerhalb Gewässerhauptschluss	- Linienführung außerhalb Gewässerhauptschluss
Eigentum	Bewertung ++ -	Bewertung -- -	Bewertung + -
	0 Flächenankauf vsl. unkompliziert	++ Flächen im Eigentum der WL	- - Flächenankauf vsl. kompliziert

4.5 Vergleich der Fischaufstiegsanlagen, kleinräumige Lage

Bewertungskriterien Ziele	Ziel-gewichtung	Alternative 1a FAA Millen Wehr AG	Alternative 1b FAA Millen von Geleenbeek zu Vloedgraaf	Alternative 2 FAA an der Poolmolen
	ZG	ZR	ZR	ZR
Funktionalität FAA (Kriterien: Auffindbarkeit, Passierbarkeit) ZR 1: erhebliche Einschränkungen / Passierbarkeit&Auffindbarkeit nicht gegeben ZR 5: keine Einschränkungen / bestmögliche Realisierung Passierbarkeit&Auffindbarkeit	20 *)	3	2	2
Betriebskosten, Wartungs und Unterhaltungsaufwand (Kriterien: u.a. Bauwerkslänge, Betriebspunkte) ZR 1: keine Zielrealisierung / sehr hoher Aufwand ZR 5: bestmögliche Zielrealisierung / sehr geringer Aufwand	20 *)	2	4	2
Risiko der Bauausführung (Kriterien: u.a. Unwägbarkeiten zum Planungsstand; Eingriff in Baubestand) ZR 1: keine Zielrealisierung / sehr hohes Risiko, massiver Eingriff in Baubestand ZR 5: bestmögliche Zielrealisierung / keine Risiko, kein Eingriff in Baubestand	20 *)	1	4	3
Flächenbedarf ZR 1: keine Zielrealisierung / sehr hoher Flächenbedarf ZR 5: bestmögliche Zielrealisierung / sehr geringer Flächenbedarf	20 *)	4	1	3
Flächenbeschaffung ZR 1: Flächenankauf kompliziert ZR 5: Flächen im Eigentum der WL	20 *)	3	5	1
		13 *)	16 *)	11 *)

Erläuterung:

ZR = Zielrealisierungsgrad (1 - 5, s. rechts)

Skala: Zielrealisierungsgrad ZR		
1	sehr schlecht	Erfüllung des Ziels
2	schlecht	
3	neutral	
4	gut	
5	sehr gut	

*) Wichtung der Kriterien möglich, jedoch subjektiver Vorgang.
Wichtung muss vorab abgestimmt werden und sollte von der WL bei Bedarf vorgenommen werden.

➢ Fazit:

➢ Die Wahl zur Lage der Fischaufstiegsanlage wurde an mehreren Kriterien bewertet, davon ausgenommen war die Bewertung der Gewässerstruktur (s. Kapitel 2)

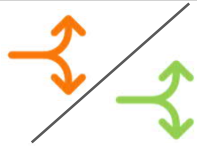
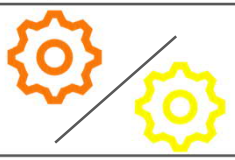
Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
4	Fischaufstiegsanlage
4.1	Rahmenbedingungen
4.2	Grundauslegung
4.3	FAA-Alternativen
4.4	Skizzen der FAA- Alternativen
4.5	Vergleich der Fischaufstiegsanlagen: kleinräumige Lage
4.6	Fazit Fischaufstiegsanlagen
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor

4.6 Fazit Fischaufstiegsanlagen

Ergebnisse der drei einzelnen Hauptkriterien

➢ Fazit:

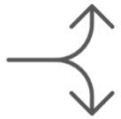
Hauptkriterien	FAA an Geleenbeek (Alternative 2 Poolmolen)	FAA an Vloedgraaf (Alternative 1)
Auswirkungen Abflussverteilung auf Wanderkorridor		
Auswirkungen auf WKA		
Kleinräumige Lage		

Hinweis:

Die Alternative 2 (FAA Geleenbeek) ist bei der Gegenüberstellung wie in den übrigen Betrachtungsweisen auf der linken Seite und somit verdreht zu den Betrachtungen in den Kapitel 4.3 – 4.5

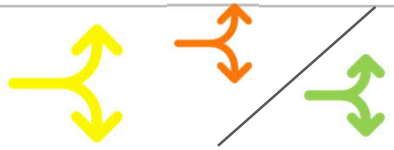
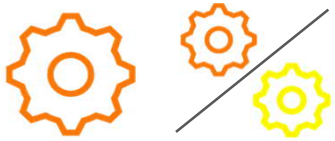
Agenda

1	Ergebnisse Ortsbesichtigung Geleenbeek & Vloedgraaf
2	Gewässerstruktur
3	Wanderkorridor
4	Fischaufstiegsanlage
5	Gesamtempfehlung für den Wanderkorridor
	Anhang



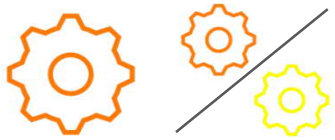
5. Gesamtempfehlung

Auswertung der Betrachtungsweisen

Betrachtungsweisen	Geleenbeek	Vloedgraaf	Planungseffekte	
			Geleenbeek	Vloedgraaf
Gewässerstruktur IST-Zustand Aufwertung Lebensraum ausreichend?			Ausbau teurer, mehr Fläche benötigt	Kostengünstiger, Ausbau nur stellenweise erforderlich
Anpassung Mündungsbereich Planung			Kostengünstiger, da Strömung hier schon stärker durch höheren Abfluss im Geleenbeek	Teurer, da Modellierung Mündungsbereich nötig
Umbaubedarf Gewässer Planung			Umbau deutlich aufwendiger durch bestehende Sohl- und Böschungssicherung und geringfügiger naturnaher Gestaltung, Flächenbedarf zur Renaturierung größer	Umbau abschnittsweise notwendig, Flächenbedarf hauptsächlich innerhalb des Gewässers
Auswirkungen Abflussverteilung auf Wanderkorridor Planung			Durchgängigkeit auch bei geringen Abflüssen möglich	Durchgängigkeit je nach Bewertungsgrundlage erst ab höheren Abflüssen möglich
Auswirkung Betrieb WKA Planung			Abflussverteilung für den Betrieb der Poolmolen mit Blick auf die Abflussmenge unabhängig von der Wahl des Wanderkorridors.	
			Betrachtung der nutzbaren Wasserspiegeldifferenz für die Poolmolen	ökol. Wasserbedarf im Vloedgraaf
Lage der Fischaufstiegsanlage Planung			Empfehlung zur Umsetzung einer FAA am Verteiler Millen	

5. Gesamtempfehlung

Für die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit vorrangige Betrachtungen

Betrachtungsweisen	Geleenbeek	Vloedgraaf	Planungseffekte Geleenbeek	Planungseffekte Vloedgraaf
Gewässerstruktur IST-Zustand Aufwertung Lebensraum ausreichend?			Ausbau teurer, mehr Fläche benötigt	Kostengünstiger, Ausbau nur stellenweise erforderlich
Anpassung Mündungsbereich Planung			Kostengünstiger, da Strömung hier schon stärker durch höheren Abfluss im Geleenbeek	Teurer, da Modellierung Mündungsbereich nötig
Umbaubedarf Gewässer Planung			Umbau deutlich aufwendiger durch bestehende Sohl- und Böschungssicherung und geringfügiger naturnaher Gestaltung, Flächenbedarf zur Renaturierung größer	Umbau abschnittsweise notwendig, Flächenbedarf hauptsächlich innerhalb des Gewässers
Auswirkungen Abflussverteilung auf Wanderkorridor Planung			Durchgängigkeit auch bei geringen Abflüssen möglich	Durchgängigkeit je nach Bewertungsgrundlage erst ab höheren Abflüssen möglich
Auswirkung Betrieb WKA Planung			Abflussverteilung für den Betrieb der Poolmolen mit Blick auf die Abflussmenge unabhängig von der Wahl des Wanderkorridors.	
			Betrachtung der nutzbaren Wasserspiegeldifferenz für die Poolmolen	ökol. Wasserbedarf im Vloedgraaf
Lage der Fischaufstiegsanlage Planung			Empfehlung zur Umsetzung einer FAA am Verteiler Millen	

5. Gesamtempfehlung

Kommentierung

Bei Fokussierung auf die vorrangigen Aspekte zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit ist keine eindeutige Tendenz als Wanderkorridor erkennbar. Es deutet sich nur eine leichte Tendenz für die Alternative Vloedgraaf an.

Denn:

1. Die Passierbarkeit des Wanderkorridors ist abhängig vom Bewertungsrahmen:
   DWA-M 509 oder Einschätzung Waterschap Limburg
2. Die Maßnahmen an der Mündung sind teilweise aufwändig und voraussichtlich nicht 100 % wirksam
3. In beiden Gewässerabschnitten leben Fische, die auf- und abwandern
4. Der Aufwand zur Verbesserung der Gewässerstruktur zur Optimierung des Lebensraumes ist im Geleenbeek höher als im Vloedgraaf

5. Gesamtempfehlung

Empfehlung

Folgende Maßnahmen werden empfohlen, um die ökologische Durchgängigkeit herzustellen:

1. Fischaufstiegsanlage am Vloedgraaf (Alternative 1), die dauerhaft aktiv ist
2. Ergänzende FAA an der Poolmolen (Alternative 2), die aktiv ist,
   - wenn WKA aufgrund zu geringer Abflüsse nicht in Betrieb ist
   - wenn WKA z.B. an Wochenenden oder nachts nicht in Betrieb ist
   - wenn die WKA in Betrieb ist und der Gesamtabfluss über dem Ausbaudurchfluss der WKA liegt ($Q > Q_A$)

   (automatisierte Steuerung in Abhängigkeit von Pegel und WKA)
3. Umbau der übrigen Wanderhindernisse in Geleenbeek und Vloedgraaf
4. Automatisierung der WKA-Steuerung zur Regelung des Oberwasserstands

Vorteil:

- Vloedgraaf dauerhaft und auf ganzer Strecke durchgängig
- Geleenbeek bei höheren Abflüssen und Nichtbetrieb der WKA auf ganzer Strecke durchgängig
- WKA-Betrieb wird durch Automatisierung effektiver
- Keine Maßnahmen im Mündungsbereich erforderlich

5. Gesamtempfehlung

Auswirkung beim Bau von zwei Fischaufstiegsanlagen an Vloedgraaf und Geleenbeek

Rangfolge der Abflusszuweisung: 1. FAA Vloedgraaf > 2. WKA Poolmolen > 3. FAA Geleenbeek

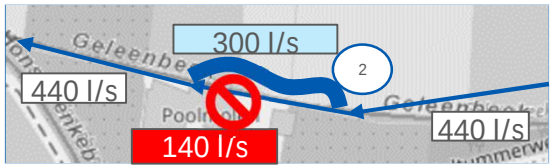
	IST-Zustand			Planzustand			
Abfluss	Q Geleenbeek oberhalb Millen	Q Geleenbeek	Q Vloedgraaf	Q Geleenbeek			Q Vloedgraaf
		Bewertung für WKA		Zur Verfügung stehender Abfluss	Bewertung für WKA	Bewertung für Durchgängigkeit	Bewertung für Durchgängigkeit
5 %	740 l/s	740 l/s WKA Betrieb im Schwallbetrieb mit 740 l/s möglich	160 l/s	440 l/s	WKA außer Betrieb *) ,(ggf. Schwallbetreib möglich) Restabfluss von 140 l/s über Leerschuss	FAA mit 300 l/s aktiv + 140 l/s Restabfluss = 440 l/s	160l/s + 300 l/s = 460 l/s FAA aktiv
20 %	1.120 l/s	1.020 l/s WKA Betrieb mit 1020 l/s möglich	100 l/s + 160 l/s	**820 l/s** Werktags	WKA mit 820 l/s in Betrieb	FAA inaktiv, Geleenbeek aber mit 820 l/s versorgt, (ausreichende Wassertiefe)	160l/s + 300 l/s = 460 l/s FAA aktiv
				820 l/s Wochenende, nachts	WKA außer Betrieb, aber auch kein Bedarf, Restabfluss 520 l/s über Leerschuss	FAA mit 300 l/s aktiv + 520 l/s Restabfluss = 820 l/s	160l/s + 300 l/s = 460 l/s FAA aktiv
50 %	3.780 l/s	1.430 l/s WKA Betrieb auf Volllast möglich	2.350 l/s + 160 l/s	1.430 l/s: WKA in Betrieb 1.130 l/s FAA aktiv	WKA mit 1.130 l/s in Betrieb	FAA mit 300 l/s aktiv	2.510 l/s FAA aktiv

*) Annahme: Wasserrad benötigt mindestens 450 l/s zum Anlaufen. Ist im weiteren Verlauf zu prüfen

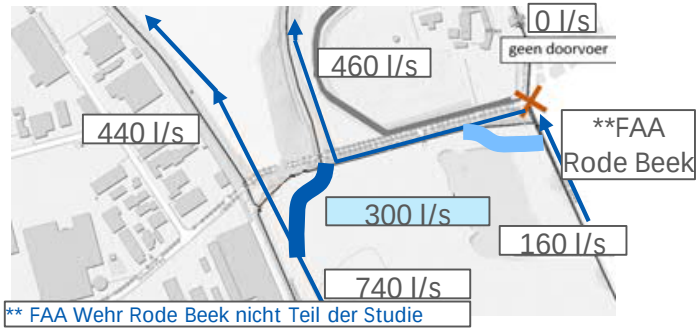
5. Gesamtempfehlung Abflussaufteilung

1. FAA Vloedgraaf > 2. WKA Poolmolen > 3. FAA Geleenbeek

Abflussverteilung bei 5 % MA

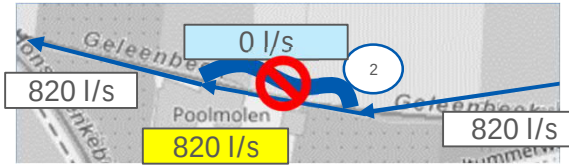


WKA außer Betrieb
ggf. Schwallbetrieb möglich
140 l/s über Leerschuss

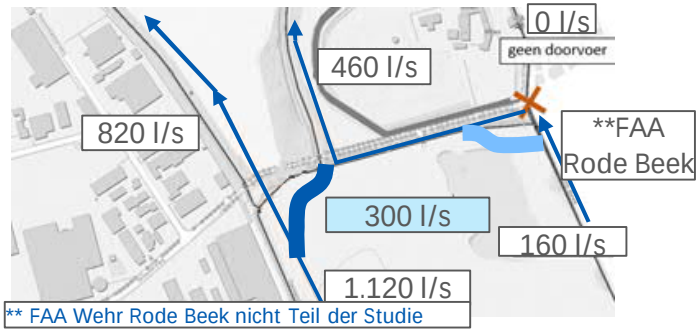


** FAA Wehr Rode Beek nicht Teil der Studie

Abflussverteilung bei 20 % MA werktags

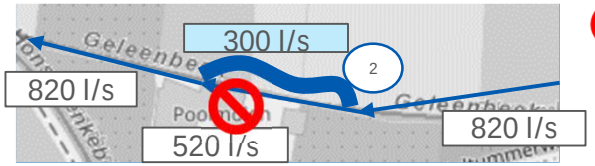


FAA inaktiv

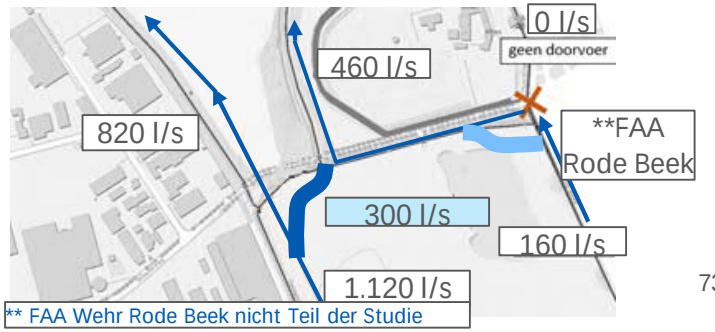


** FAA Wehr Rode Beek nicht Teil der Studie

Abflussverteilung bei 20 % MA Wochenende/nachts



WKA außer Betrieb
520 l/s über Leerschuss



** FAA Wehr Rode Beek nicht Teil der Studie

5. Gesamtempfehlung: Nachteile bei umgedrehter Abflussrangfolge

Nachteilige Auswirkungen, wenn die Rangfolge der Abflussverteilung verändert würde:

Rangfolge der Abflusszuweisung: 1. FAA Geleenbeek > 2. WKA Poolmolen > 3. FAA Vloedgraaf

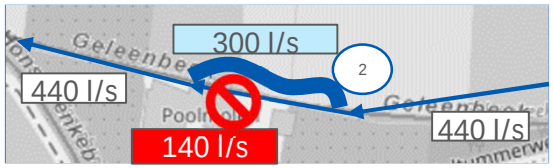
	IST-Zustand			Planzustand			
Abfluss	Q Geleenbeek oberhalb Millen	**Q Geleenbeek**	**Q Vloedgraaf**	**Q Geleenbeek**			**Q Vloedgraaf**
		Bewertung für WKA		Zur Verfügung stehender Abfluss	Bewertung für WKA	Bewertung für Durchgängigkeit	Bewertung für Durchgängigkeit
5 %	740 l/s	740 l/s , WKA Betrieb im Schwallbetrieb mit 740 l/s möglich	0 + 160 l/s	440 l/s	WKA außer Betrieb *) ,(ggf. Schwallbetreib möglich) Restabfluss von 140 l/s über Leerschuss	FAA mit 300 l/s aktiv + 140 l/s Restabfluss = 440 l/s	160l/s + 300 l/s = 460 l/s FAA aktiv
20 %	1.120 l/s	1020 l/s, WKA Betrieb mit 1020 l/s möglich	100 l/s + 160 l/s	**720 l/s !** Werktags	WKA mit 720 l/s in Betrieb	FAA mit 300 l/s aktiv,	160l/s + 100 l/s = 260 l/s FAA inaktiv
				720 l/s ! Wochenende, nachts	WKA außer Betrieb, aber auch kein Bedarf	FAA mit 300 l/s aktiv + 420 l/s Restabfluss = 720 l/s	160l/s + 400 l/s = 560 l/s FAA aktiv
50 %	3.780 l/s	1.430 l/s, WKA Betrieb auf Volllast möglich	2.350 l/s + 160 l/s	1.430 l/s: WKA in Betrieb 1.130 l/s FAA aktiv	WKA mit 1.130 l/s in Betrieb	FAA mit 300 l/s aktiv	2.510 l/s FAA aktiv

Fazit: Bei der Umkehrung würde der WKA bei 20 % (MA) rund 100 l/s weniger zur Verfügung stehen.
Zudem wären die häufigen Abflussschwankungen im Vloedgraaf negativ zu bewerten.

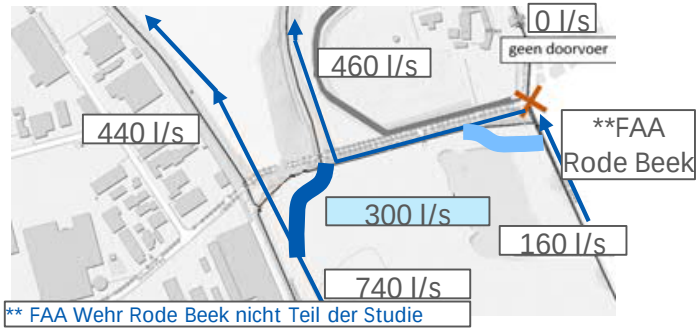
4.3.1 Abflussaufteilungen je Alternative

1. FAA Geleenbeek > 2. WKA Poolmolen > 3. FAA Vloedgraaf

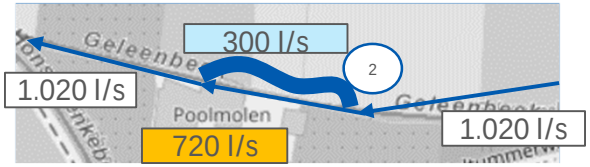
Abflussverteilung bei 5 % MA

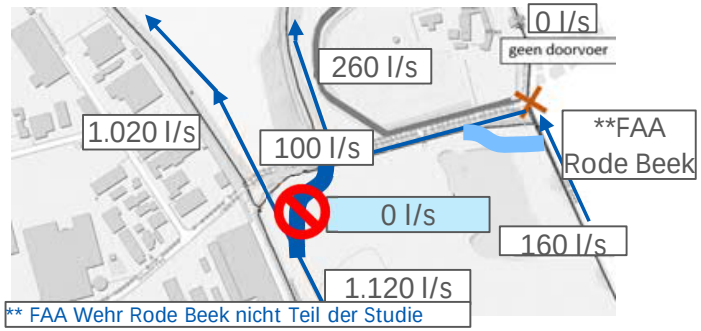


WKA außer Betrieb
ggf. Schwallbetrieb möglich
140 l/s über Leerschuss

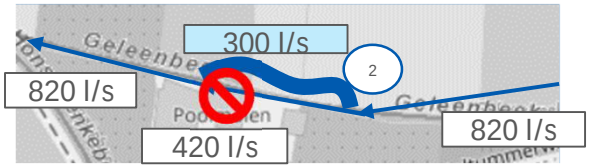


Abflussverteilung bei 20 % MA Werktags

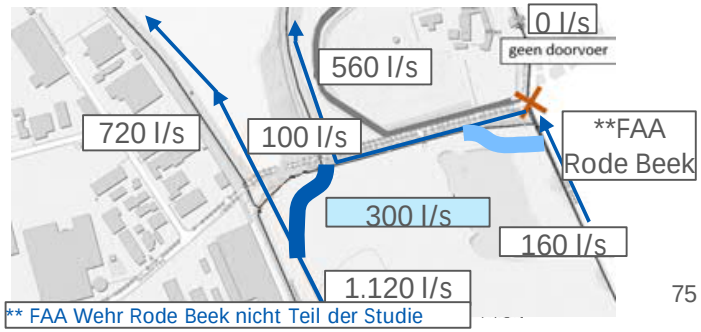




Abflussverteilung bei 20 % MA Wochenende/nachts



WKA außer Betrieb
520 l/s über Leerschuss



Hinweis: bei dieser Abflussaufteilung verfügt die WKA bei 20 %MA 100 l/s weniger

5. Gesamtempfehlung

Nächste Schritte

Folgende nächste Schritte sind denkbar:

- Ermittlung des erforderlichen Mindestabflusses an den Pessimalstellen im Geleenbeek (unabhängig von Lage der FAA)
- Festlegung, ob Schwallbetrieb an der WKA Poolmolen auch zukünftig gefahren werden darf
- Klärung, wie die Abflussaufteilung auf beide Gewässer bei Stillstand der WKA erfolgen soll
- Klärung, ob und wo ein Fischabstieg vorgesehen werden soll
- Festlegung, in welchen Abschnitten und welche Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur zur Aufwertung des Lebensraums vorgenommen werden sollen

Dann:

- Erstellung einer Vorplanung für den Bau der Fischaufstiegsanlagen

Anhänge

Geleenbeek – Ergebnisse Ortsbesichtigung

Anhang 1 Geleenbeek – Ortstermin 02.06.2022

Messtelle 6.H.51

- Wanderungshindernis durch Sohlabsturz und starke Strömung /Turbulenz

Millen bis N297

- Sohl- & Böschungssicherung
- Geradliniger Verlauf
- Wenig Varianz in Strömung , jedoch wahrnehmbare Strömung

Millen bis Nieuwstadt

Bereich Nieuwstadt

- Sohl- & Böschungssicherung
- Geradliniger Verlauf
- Kaum bis keine Strömung

Naturraum Nieuwstadt bis Kreuzung N276

- Sehr breit und flach ohne Beschattung -> starker Algenbewuchs
- kein Gewässerrandstreifen
- Geringe Strömung
- Jedoch Fläche für eigendyn. Entwicklung vorhanden

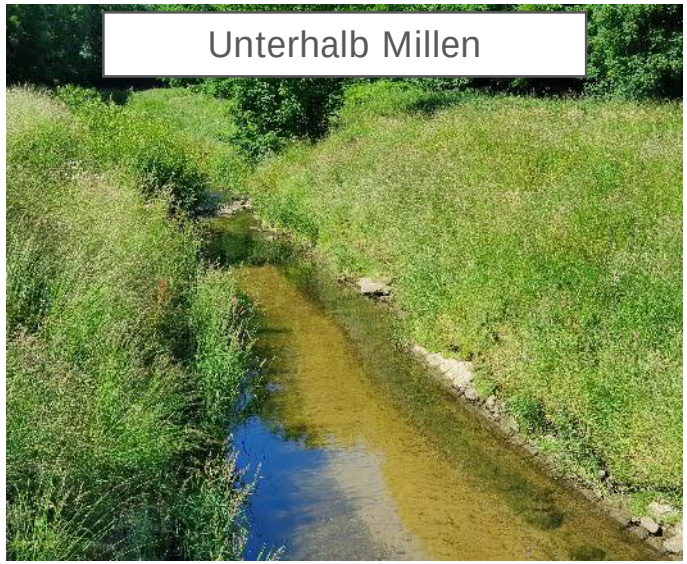
Bereich Poolmolen

- Geradliniger Verlauf mit geringer Beschattung
- Wenig Varianz in Strömung, jedoch wahrnehmbare Strömung
- Sohl- & Böschungssicherung

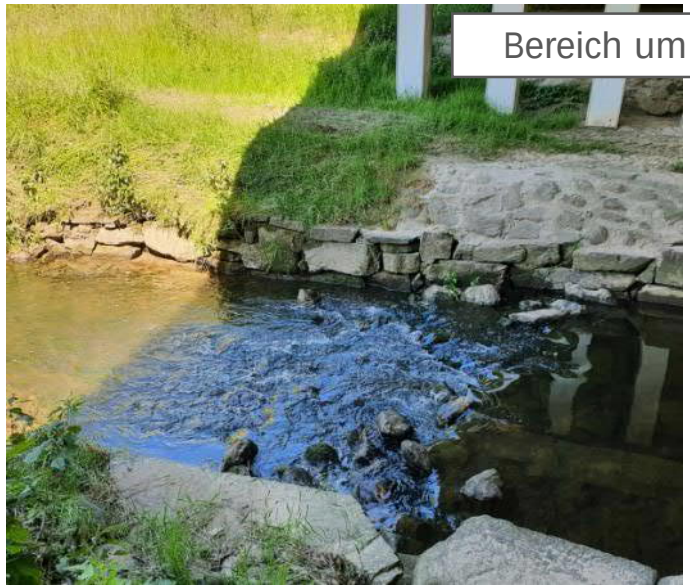
Bereich A2

Vloedgraaf – Ergebnisse Ortsbesichtigung

Anhang 2 Vloedgraaf – Ortstermin 02.06.2022



- Sohl- und Böschungssicherung
- Geringe Fließtiefe v. a. Messstelle
- Geringe Strömungsvarianz
- Beschattung geringfügig
- Teilweise Algenbewuchs



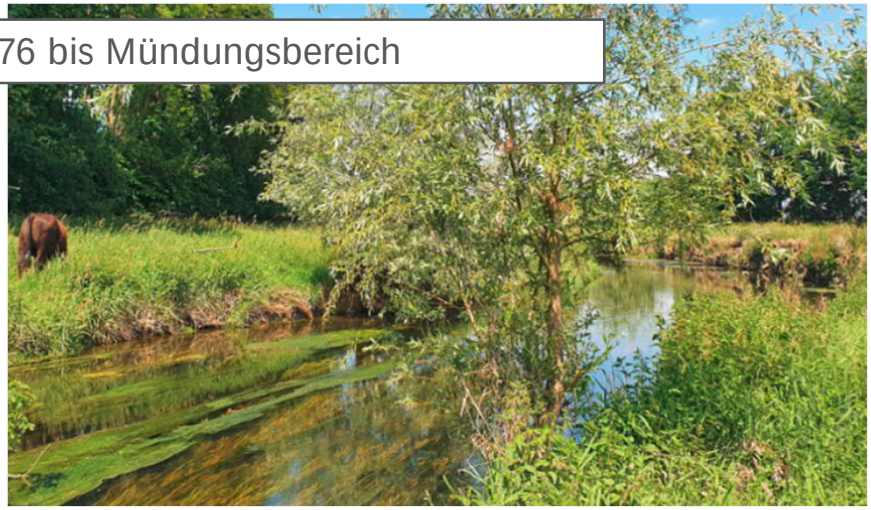
- Teilweise Schwellen bei Brückenbauwerken -> Wanderhindernis
- Stau oberhalb der Brückenbauwerke/Schwellen sowie starker Algenbewuchs und geringe Strömungen bzw. Strömungsvarianzen
- Beschattung geringfügig

Anhang 2 Vloedgraaf – Ortstermin 02.06.2022

Bahnlinie bis N276 (bewaldeter Bereich)

- Im Waldbereich zwar Beschattung, allerdings kaum Strömung und Strömungsvarianz
- Zwei Schwellen -> ggf. Wanderhindernis
- Algenbewuchs in unbeschatteten Bereichen

N276 bis Mündungsbereich

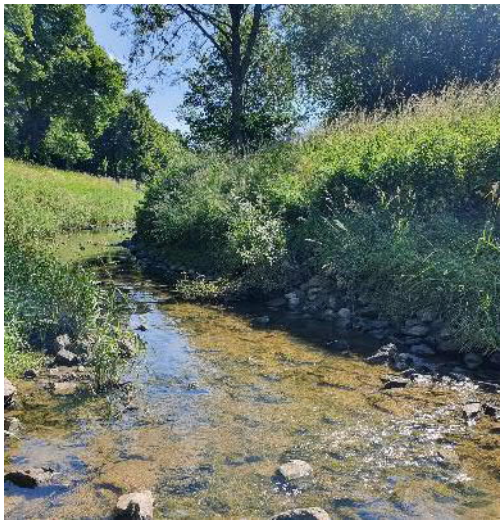


- Stellenweise geringe Strömung oder Strömungsvarianz sowie Böschungssicherung
- Kein Gewässerrandstreifen
- Keine bzw. geringe Beschattung
- Algenbewuchs, v. a. im Mündungsbereich

Kläranlageneinleitung

- Konkurrierende Strömung
- Turbulenz bei hoher Einleitungsmenge aus Kläranlage und dann ggf. Wanderhindernis für schwimmschwache Arten

Anhang 2 Vloedgraaf – Ortstermin 02.06.2022



Am Vloedgraaf werden aber auch deutlich positive Bereiche aufgefunden:

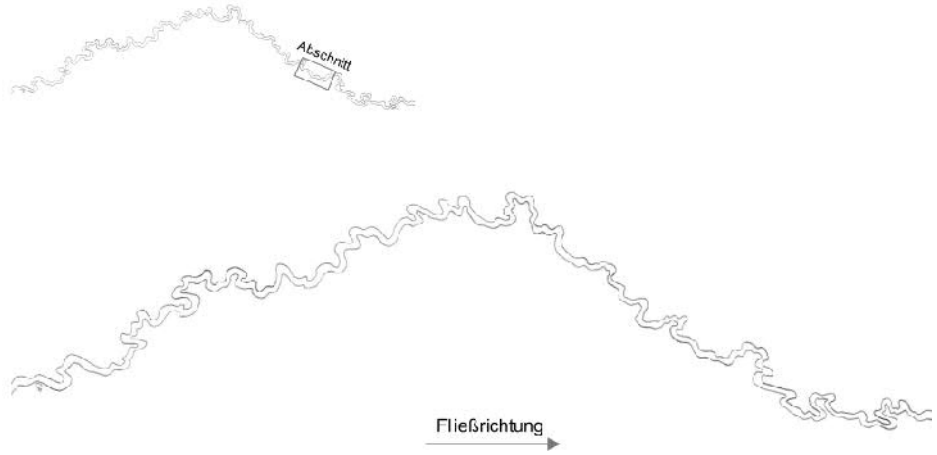
- Beschattung
- Strömungsvarianz durch Inselbereiche, Schnellen und Einsatz von Einzelsteinen
- Damit auch Varianzen in den Fließtiefen

Anhang 3

Leitbilder Fließgewässertyp 16 und 18
Döbbelt-Grüne et al. (2013), Pottgießer (2018)

Anhang 3.1 Leitbild Fließgewässertyp 16 „Kiesgeprägte Tieflandbäche“

- je nach Talbodengefälle (3 - 25 (50) ‰) schwach gekrümmt bis mäandrierend und unverzweigt verlaufende, gefällereiche und schnell fließende Bäche in Kerb-, Mulden- und Sohlentälern



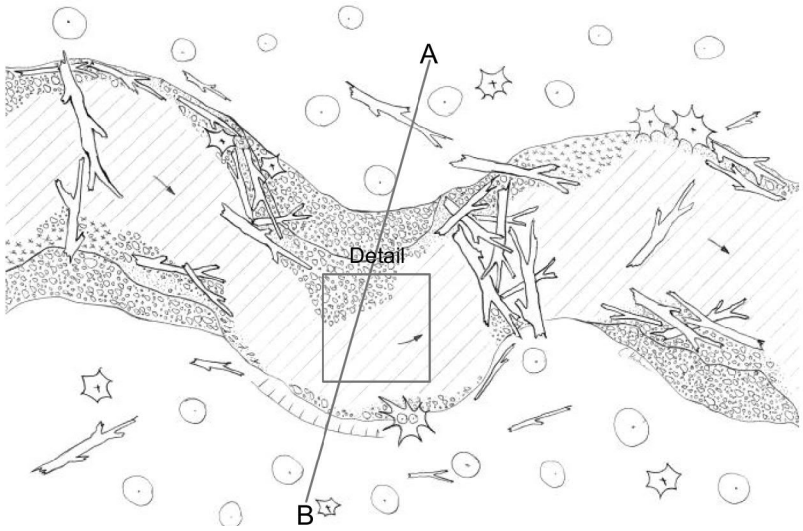
Steinbach (NI).
Foto:

Beeke (MV).
Foto:

- längere, flach überströmte Schnellen im regelmäßigen Wechsel mit kurzen tiefen Stillen
- dominierenden Kiesfraktion mit unterschiedlich hohen Sand- und Lehmanteilen, Totholz 10-25 %
- wenige bis mehrere besondere Lauf-, Sohl- und Uferstrukturen. Abschnittsweise sind die Bäche nur wenig strukturreich und durch geringe Breiten- und Tiefenvarianz gekennzeichnet.
- Großflächige Beschattung durch ufernahen Büsche und Bäume, v. a. Erlen, Eschen oder Eichen - in lichten Bereichen auch Röhricht- und Riedgesellschaften

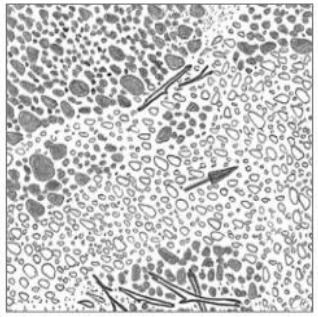
Anhang 3.1 Leitbild Fließgewässertyp 16 „Kiesgeprägte Tieflandbäche“

Sehr guter ökologischer Zustand



Steine / Kies (überwiegend dynamisch)
Steine / Kies (überwiegend lagestabil)
Steine / Kies (nicht überspült)
Sand / Schluff / Ton
Sand / Schlamm / organisches Material (Falllaub / Detritus)
Totholz

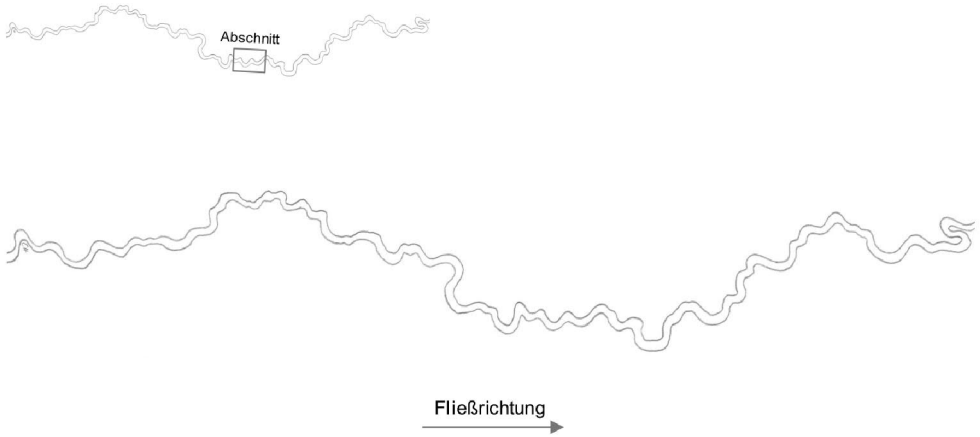
Wurzelballen
Makrophyten - Stillwasserarten
Lebensraumtypische Gehölze (Stamm)
Abbruchufer / Böschungskante
Strömung



Steine (überwiegend dynamisch)
Steine (überwiegend lagestabil)
Kies (überwiegend dynamisch)
Kies (überwiegend lagestabil)
Sand / Schlamm / organisches Material (Falllaub / Detritus)
Totholz
Strömung

Anhang 3.2 Leitbild Fließgewässertyp 18 „Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche“

- Talbodengefälle 2 - 12 ‰ – in unregelmäßigen Bögen geschlängelt bis mäandrierend in einem Muldental verlaufender, sehr markanter Gewässertyp



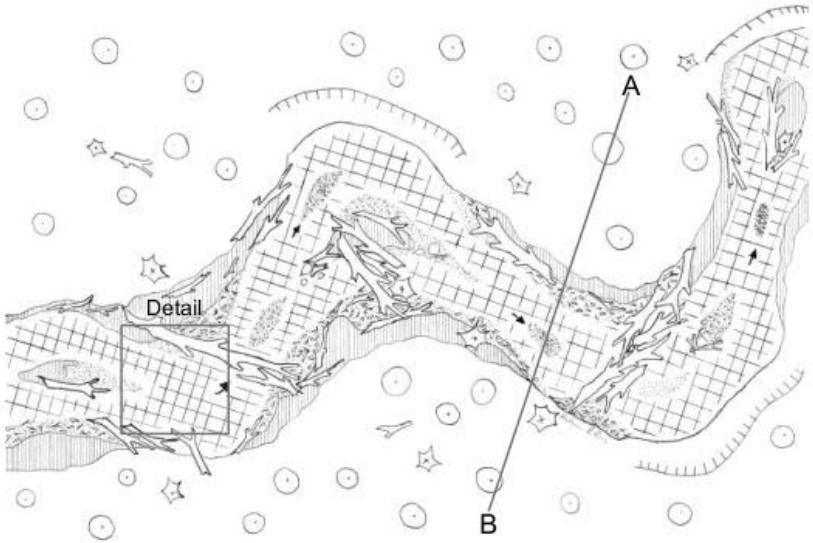
Blögge (NW).

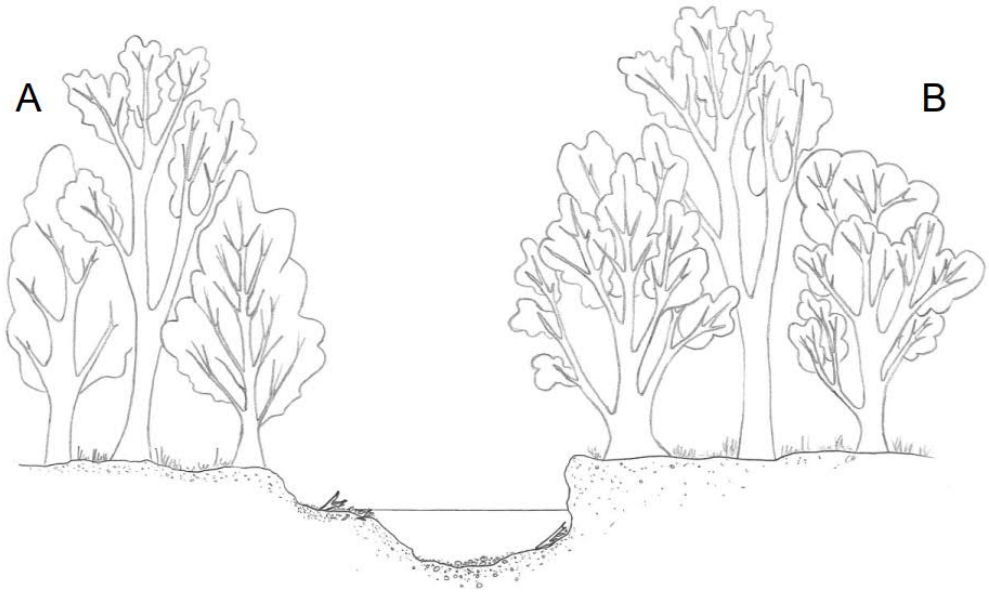
Ahse (NW).

- gleichmäßiges Strömungsbild; bei Ausbildung von plattigen Hartsubstraten Wechsel von tieferen, strömungsarmen Abschnitten mit flachen, schnell überströmten Stufen
- Schluff und Ton sind dominierend, häufig aber auch auf- bzw. eingelagerte Kiesbereiche, Totholzansammlungen (10 bis 25 %) und Mergelbänke führen häufig zur Ausbildung von Querbänken, Breitenvarianz ist gering
- Ufernahe Gehölze oder Totholz initiieren besondere Lauf-, Ufer- und Sohlstrukturen
- Großflächige Beschattung durch ufernahen Büsche und Bäume, v. a. Traubenkirschen, Erlen und Esche

Anhang 3.2 Leitbild Fließgewässertyp 18 „Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche“

Sehr guter ökologischer Zustand





- Steine
- Kies / Sand (überwiegend dynamisch)
- Sand
- Lehm / Schluff / Ton (überwiegend lagestabil)
- Lehm / Mergel (nicht überspült)
- Sand / organisches Material (Falllaub / Detritus)
- Totholz
- Wurzelballen
- Lebensraumtypische Gehölze (Stamm)
- Abbruchufer / Böschungskante
- Strömung

- Plattiges Geschiebe
- Kies / Sand (überwiegend dynamisch)
- Lehm / Schluff / Ton (überwiegend lagestabil)
- Sand / organisches Material (Falllaub / Detritus)
- Totholz
- Mittelwasserlinie (überspült / nicht überspült)
- Strömung

Ingenieurbüro Floecksmühle

Ein Unternehmen der FICHTNER Water & Transportation GmbH

Kontakt

Ingenieurbüro
Floecksmühle GmbH
Bachstr. 62-64
52066 Aachen

www.floecksmuehle-fwt.de