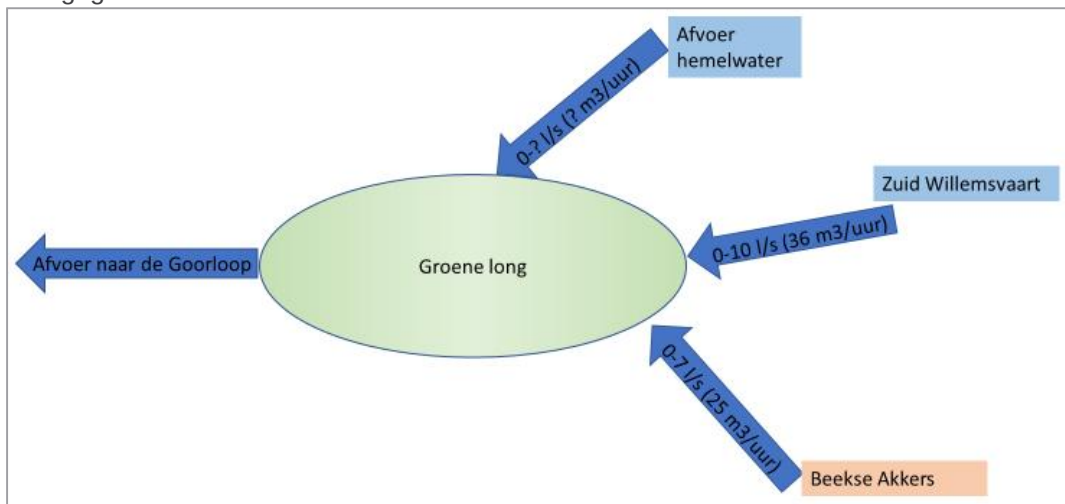


1 Watersysteem Groene Long Laarbeek

1.1 Hydrologie

Voor het beheer en onderhoud van de Groene long is het van belang om inzicht te hebben in het watersysteem. In onderstaande figuur is het watersysteem schematisch weergegeven.



Figuur 1; Schematische weergave aan en afvoer door de Groene Long

1.1.1 Wateraanvoer

Het watersysteem wordt momenteel gevoed door aanvoer uit de Zuid Willemsvaart. Deze is het meest continu en mag maximaal 10 l/s (36 m³/uur) bedragen. Bij perioden met neerslag vindt er ook afvoer van water uit het omliggende stedelijk gebied plaats. Vanuit de Beekse akkers kan dan een maximale afvoer van circa 7 l/s aangevoerd worden. Daarnaast zijn er nog enkele hemelwaterafvoeren aanwezig. Het is niet duidelijk hoe groot de aanvoer daarvandaan is.

1.1.2 Volume

Uit de informatie is gebleken dat de inlaat-ontvangende visvijver een volume heeft van 15.000 m³. Op basis van een luchtfoto is het oppervlak ingeschat op 10.000 m². Daarmee komt de diepte van de vijver op circa 1,5 m. Daarmee gaan wij ervan uit dat de andere vijvers ook maximaal 1,5 m diep zijn. De muziekvijver heeft een grootte van ongeveer een derde van de visvijver en zal daarmee een volume hebben van ongeveer 5.250 m³. De Regt / IJsweg is ongeveer even groot als de visvijver. De vijver langs de Lage Heesweg heeft een volume in de orde van 9.000 m³.

1.1.3 Verblijftijd

Op basis van het "basisdebiet" door de Groene Long is de verblijftijd in de visvijver (dit is de vijver waarop de aanvoer is aangesloten) $15.000 \text{ m}^3 / 36 \text{ m}^3/\text{uur} = 17,36$ dagen. In de kleine muziekvijver is de verblijftijd korter $5.250 \text{ m}^3 / 36 \text{ m}^3/\text{uur} = 6$ dagen. Wanneer er ook sprake is van neerslag zal de verblijftijd kleiner worden.

2 Beschikbare informatie ten aanzien van de waterkwaliteit

De enkele wateren binnen het watersysteem van de Groene Long zijn in 2006 al geclassificeerd als hypertroof (*Lurling, Oosterhout, & Beekman, 2010*). Dit wil zeggen dat er sprake is van een overmatige voedselrijkdom. Afgelopen jaren heeft dit geleid tot meerdere meldingen van blauwalgbloei.

Voor de waterkwaliteit is het belangrijk om inzichtelijk te hebben welke bronnen er zijn en hoe groot het aandeel van de bronnen is op de totale waterkwaliteit in het watersysteem.

Door DHV (2007) is een onderzoek uitgevoerd naar de bronnen die het watersysteem van de Groene Long beïnvloeden. De eindconclusie van het onderzoek richt zich met name op de verhoogde concentraties voedingsstoffen in het water. De belangrijkste oorzaken van de slechte waterkwaliteit uit dat onderzoek zijn:

- Te hoge nutriëntengehaltes in het inlaatwater;
- Te geringe doorspoeling in de vijvers in het IJswegbos en de Lage Heesweg;
- Grote bladinvall in de vijver bij de Lage Heesweg en de vijvers in het IJswegbos;
- Te ondiep water bij de vijver in de Lage Heesweg;

Andere oorzaken van de slechte waterkwaliteit zijn:

- De grote Roekenkolonie bij de vijvers in het IJswegbos en de Lage Heesweg;
- De waterbodemonverontreiniging met zink in de gemeentevijver en met DDD/DDT/DDE in de Trekgraaf;
- De lozingen van het bergbezinkbassin in de Trekgraaf;
- Het voeren van eenden;
- Overkluizingen.

3 Nadere analyse waterkwaliteit

In het verleden was de waterkwaliteit van de Zuid Willemsvaart niet goed. In het laatste KRW factsheet van de Middenlimburgse en Noord Brabantse kanalen (waterkwaliteitsportaal.nl) is aangegeven dat ze voldoet aan de vereisten van P ($<0,25$ mg P/l) en dat stikstof nog niet voldoet (norm $3,80$ mg N/l). Ondanks deze verbetering is de concentratie van het water relatief gezien hoog waarmee het watersysteem van de Groene Long hoog belast wordt.

In combinatie met de relatief hoge verblijftijd in droge perioden (variërend tussen circa 6 en 17 dagen) zal een groot deel van de inkomende nutriënten via de inlaat uit het Zuid Willemskanaal ook in het systeem terechtkomen door processen en opname in vegetatie en waterbodembodem. Daar komt bij dat een groot deel van de oevers van vijvers en watergangen zijn begroeid met struiken en bomen. Ook is er sprake van hondenpoep en poep van (water)vogels dat in het water komt of in het water kan spoelen. Dit zorgt voor een aanvullende belasting van het oppervlaktewater met organisch materiaal dat afgebroken moet worden (zuurstofverbruik beïnvloedt) en nutriënten bevat (meer belasting). De waterlopen zijn ook relatief ondiep waardoor bij een hoog gehalte aan organisch materiaal zuurstofloosheid kan ontstaan door afbraakprocessen die zuurstof verbruiken.

Al met al betekent dit dat het basissysteem dusdanig belast wordt dat een goede waterkwaliteit eigenlijk niet goed haalbaar is. Daarbij komt dat in perioden van neerslag weliswaar de verblijftijd verkort wordt en de aanvoer vergroot. Maar dat het systeem nog eens extra belast wordt met vervuiling uit het stedelijk gebied en (regenwater)riolering. Wanneer dit slechts beperkt wordt doorgespoeld en afgevoerd naar de Goorloop betekent dit een ophoping van vervuiling en nutriënten in het watersysteem van de Groene long.

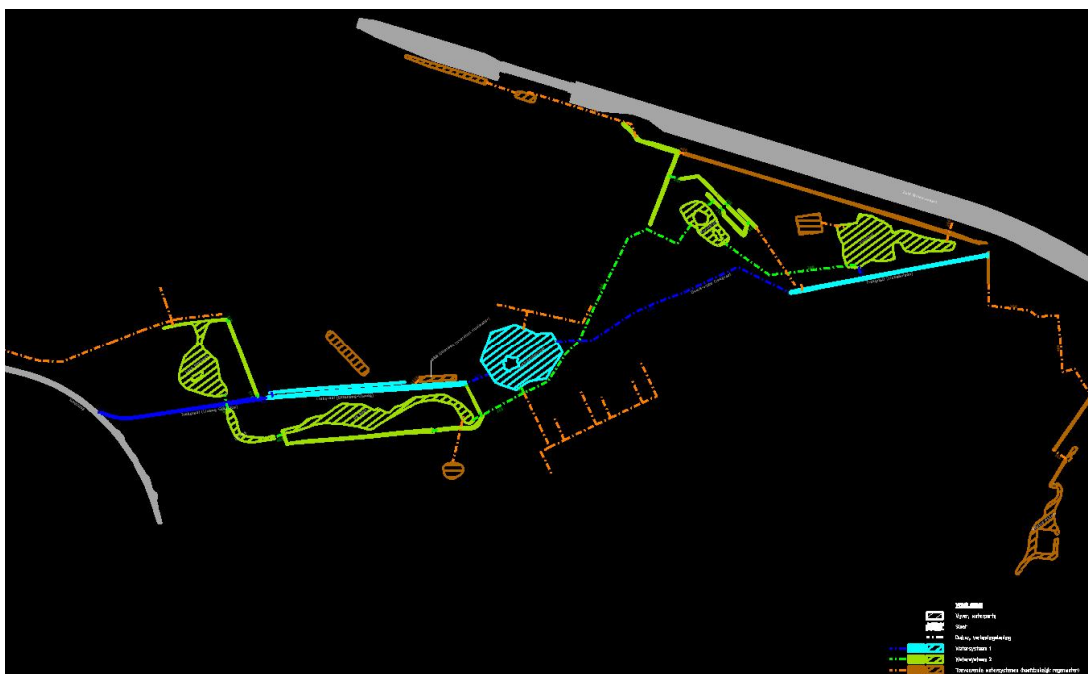
Deze situatie leidt er toe dat er blauwalgbloeiën kunnen ontstaan. Deze zijn al voorgekomen en zullen zonder maatregelen vaker voor gaan komen, mede door het warmer wordende klimaat. Door de algenbloeiën en beschaduwing is het moeilijk voor water- en oeverplanten om zich goed te kunnen ontwikkelen. Daardoor verliezen zij de concurrentie ten opzichte van de algen en gaat de ecologische waarde achteruit (minder variatie die ervoor zorgt dat er meer macrofauna is dat als voedsel dient voor vissen, geen schuilgelegenheid voor macrofauna en vissen). De aanwezige bagger is vervuild, beperkt de mogelijkheid voor worteling van waterplanten en zorgt voor nalevering van nutriënten aan de waterkolom.

4 Verbeteren van de waterkwaliteit

4.1 Inrichting

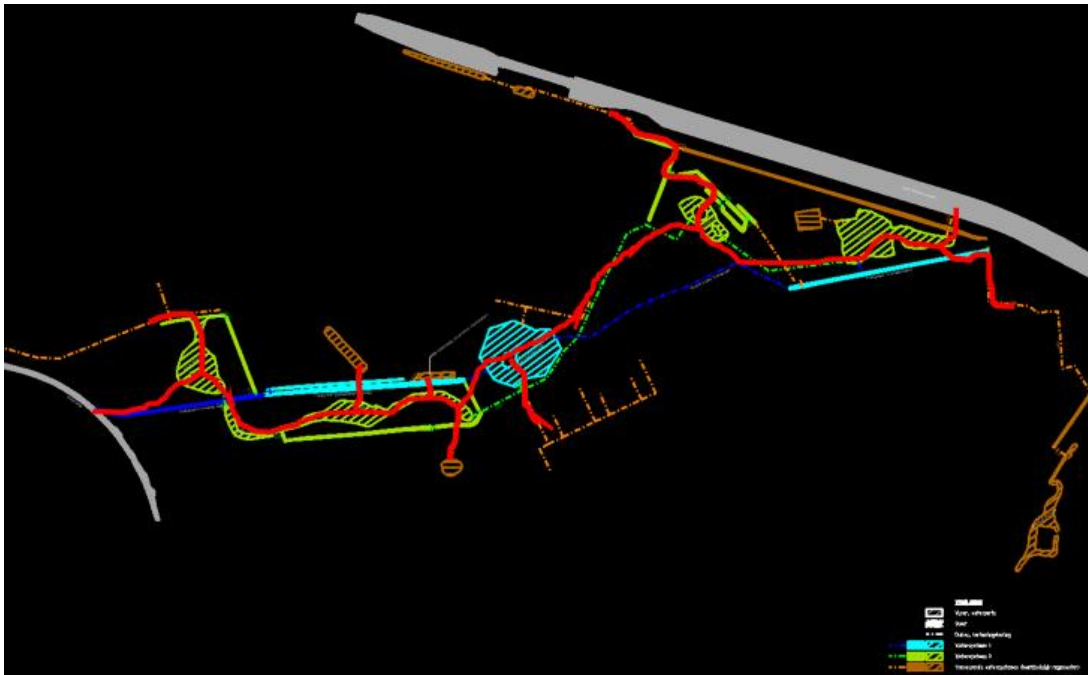
Een goed watersysteem kan voldoende licht vangen. Daarom is het advies om onderzoek te doen naar het bovengronds halen van het watersysteem. Daar waar mogelijk kunnen duikers open gemaakt worden (groene stippellijnen in onderstaande figuur) waardoor water zichtbaar is en beter door kan stromen. Dit bevordert tevens de doorstroming van drijfvuil.

Daarnaast is het advies om de oever van watergangen en vijvers meer te ontdoen van begroeiing. Beperken van de begroeiing beperkt de inval van blad en dode takken. Daarnaast biedt de toename van lichtinval kansen voor de ontwikkeling van water- en oeverplanten.



Figuur 2; Overzicht watersysteem. Bovengronds halen van de duikers (stippellijnen met verschillende kleuren) zorgt voor meer openheid en meer stroming.

Daarbij komt het advies om zoveel mogelijk één doorgaande stroming te creëren door het watersysteem. In onderstaand voorbeeld (figuur 3) (ter illustratie. De tekening is niet cijfermatig onderbouwd; daarvoor is aanvullend onderzoek nodig) zou een optie kunnen zijn. Voordeel is dat de waterstroom minder wordt vertakt en er netto meer waterstroming kan optreden.



Figuur 3; meer eenduidige stromingsrichting

Ten behoeve van de waterkwaliteit kunnen in de vijvers ondiepere natuurvriendelijke zones komen met veel helofyten/riet die een zuiverende werking hebben. Naast een betere ecologische functie, meer variatie in bodemverloop hebben ze ook een zuiverende werking. Daarvoor zal aanwezige beschoeiing verwijderd moeten worden om een geleidelijke overgang van land naar water te krijgen. Hierdoor ontstaat er een gevarieerder milieu met verschillende dieptes en meer kansen voor water- en oeverplanten. Dit is tevens beter voor de veiligheid. Het is namelijk gemakkelijker het water uit te komen wanneer de oever veel flauwer is.

4.2 Baggeren

Bekend is dat er zich een baggerlaag heeft gevormd in de vijvers en watergangen. Het verwijderen van de baggerlaag zorgt voor het verwijderen van vervuiling en naleverende nutriënten. Naast de verbetering van de waterkwaliteit zal dit ook een toename van het instromende grondwater veroorzaken. Deze toename is een herstel van de oorspronkelijke aanvoersituatie van grondwater naar de laagte van de Groene Long. Het is onduidelijk welke kwaliteit het grondwater heeft. Daarom zal de eerste stap zijn om onderzoek te doen naar de kwaliteit van het grondwater voorafgaand aan baggeren. Op basis hiervan kan een keuze gemaakt worden om mogelijk alsnog de bagger te laten liggen, de bagger weghalen en de toestroom van schoner grondwater toe te staan of om de bagger weg te halen en de vijvers/watergangen op een andere manier af te sluiten zodat verontreiniging en nutriënten aanvullend via het grondwater niet in de vijvers/watergangen kunnen komen.

4.3 Beheer en onderhoud

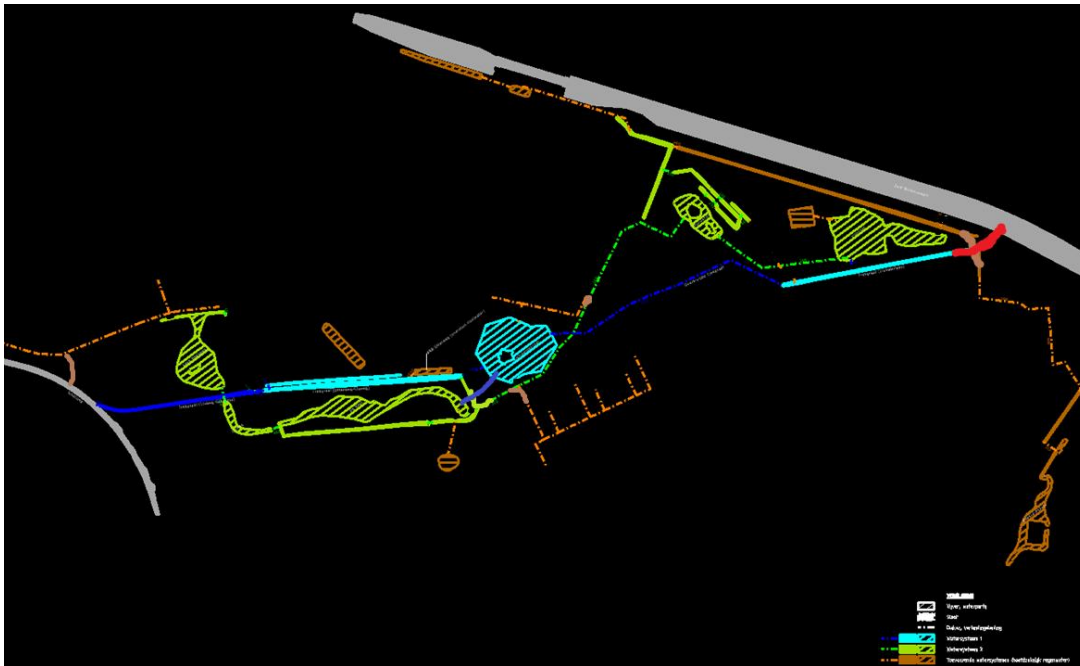
Wanneer de inrichting/basis van het watersysteem op orde is, is het behoud ervan noodzakelijk. Er zal een goed en regelmatig beheer en onderhoud nodig zijn om de waterkwaliteit te beschermen. Het beheer en onderhoud zal vooral gericht moeten zijn op de inrichting. Hierbij gaat het vooral om het regelmatig maaien van oevers, helofyten maaien en afvoeren van het maaisel (afvoer nutriënten). Ook moet er aandacht zijn voor het onderwatersmilieu. Beheer en onderhoud daarvan moet gericht zijn op periodiek en gefaseerd baggeren, en schonen van vijvers en watergangen. Daarna moet in de herfst het invallende blad en ander organisch materiaal zoveel mogelijk en zo snel mogelijk verwijderd worden.

4.4 Tegengaan van belastingen en verontreinigingen

Belangrijkste onderdeel van de bescherming van de waterkwaliteit is het zoveel mogelijk beperken van de inkomende verontreinigingen en nutriëntenbelasting. Verontreinigingen zijn vooral afkomstig uit antropogene bronnen. Nutriënten zijn vooral afkomstig van faeces van dieren dat via de hemelwaterbergingen en vanaf de oevers van vijvers en watergangen in het water komen, in combinatie met de inlaat vanuit het Zuid Willemsvaart. Ook spelen (sport)vis gerelateerde verontreinigingen (lokvoer/lood) een rol in de waterkwaliteit. De aanwezigheid van (water)vogels en het voeren daarvan zijn lokaal zeer bepalend. Daarom speelt een stuk educatie en het betrekken van de burgers bij het goede beheer en onderhoud van het watersysteem een belangrijke rol (beperken voeren en daarmee lokken van vogels, hondenpoep opruimen).

Om de belasting en verontreiniging van de vijvers te minimaliseren is het een mogelijkheid om de inrichting van de Groene Long aan te passen (figuur 4). Mogelijk kan de inlaat vanuit de Zuid Willemsvaart verplaatst worden naar de Trekgraaf/IJsbanaanlaan. Hierdoor wordt ingelaten water niet rechtstreeks via de visvijver geleid en komt de visvijver meer geïsoleerd te liggen. Verontreinigingen kunnen van daaruit niet verspreid worden naar de rest van de Groene Long. Alleen bij hevige neerslag zou er dan een afvoer plaatsvinden uit de vijver. Onderzoek moet dan wel uitwijzen welke maatregelen in de visvijver nodig zijn om de kwaliteit te verbeteren. Door deze ingreep te combineren met het losmaken van de hemelwaterafvoeren vanuit het stedelijk gebied van de vijvers is het ook mogelijk om de belastingen in de vijvers te verminderen. Alternatief is om deze hemelwaterafvoeren zouden dan zoveel mogelijk via de bestaande duikers/watergangen naar de Goorloop te laten afvoeren. Of deze wijze van afvoer haalbaar is en wat het daadwerkelijke effect ervan is, zal nader onderzocht moeten worden (hydraulisch en milieutechnisch nader onderbouwd).

De visvijver komt in dat geval geïsoleerd te liggen en voert alleen nog neerslagoverschot af naar de muziekvijver. Die voert neerslagoverschot af op het bestaande watersysteem waar ook de hemelwaterafvoeren zitten. De gemeentevijver wordt in dit geval nog alleen gevoed door de inlaat vanuit de Willemsvaart (directere doorvoer) en kan dit in combinatie met het neerslagoverschot afvoeren naar de Regt waarna het door de IJsweg kan en dan aansluit op de afvoer naar de Goorloop; het water wordt daar dan weer gecombineerd met de hemelwaterafvoeren (het verdunt de kwaliteit aldaar). De Vijver aan de Lange Heesweg komt ook geïsoleerd en voert het neerslagoverschot ook op de laatste (bestaande) afvoer naar de Goorloop.



Figuur 4; Voorstel aanpassen inrichting van watersysteem

4.5 Prioritering

1. Monitoring/meting grondwaterkwaliteit;
2. Onderzoek naar baggeren en maatregelen toestroom grondwater (afhankelijk van 1);
3. Baggeren;
4. Bovengronds brengen van de watergangen;
5. Opstellen beheer en onderhoudsplan voor punten 6 en 7;
6. Regelmatig Gedeeltelijk maaien/snoeien en verwijderen van opslag en bestaande begroeiing langs de vijvers en watergangen;
7. Onderzoek doen naar tegengaan verontreinigingen van de vijvers en watergangen (zie laatste optie) start educatie omtrent vervuilingen en hondenpoep in stedelijk gebied. Regelmatig beheer en onderhoud van park, water en oevers (verwijderen poep van honden en (water)vogels).