

Verslag:

Wortelmetingen teeltsysteem Delphinium

In opdracht van het Productschap Tuinbouw

Datum: 24-8-2010

Probleemstelling:

Voor de groei van planten is een goed functionerend wortelstelsel essentieel. In de praktijk komen bij de opkweek en doorgroei soms problemen voor die samenhangen met een onvoldoende groei en functioneren van wortels. Recentelijk is een Consultancy uitgevoerd in opdracht van het Productschap Tuinbouw ("Verkennde Studie Wortelfunctie", PT Project nummer 13113.24), waarbij de kennis op het gebied van wortelfunctionaliteit op een rij is gezet, en kennishiaten in kaart zijn gebracht. Op grond daarvan is een onderzoek gestart, gefinancierd door het Productschap Tuinbouw (Wortelfunctionaliteit, PT Project nummer 13785) om een aantal fundamentele vragen te beantwoorden. Namelijk, wat is een optimaal watergehalte voor het functioneren van wortels, in hoeverre kunnen wortel zich aanpassen aan wisselende omstandigheden en ten derde hoeveel substraat hebben wortels nu echt nodig. In dit lopende onderzoek is Gerbera als modelgewas gekozen, maar de resultaten zijn van toepassing op vele gewassen in de sector

Ook voor zomergewassen, in het bijzonder Delphinium, zijn initiatieven gaande die anticiperen op bovenstaande fundamentele vragen. Daarbij is men bij voorbeeld bezig om d.m.v. een innovatief teeltsysteem de wortelfunctionaliteit te optimaliseren. Planten worden hierbij geteeld in goten, dus uit de grond, in een beperkte hoeveelheid substraat.

De potten hangen daarbij enkele centimeters boven een goot, die via een eb-vloed systeem wordt bevoeid. Het voordeel van het systeem is dat men in een gesloten systeem kan werken (er wordt geen water geloosd), en dat de sturing met water en nutriënten snel en efficiënt kan gebeuren. En doordat de potten boven het water hangen, met de wortels in het water van de goot, zou de zuurstofvoorziening sterk worden verbeterd, en is een beperktere hoeveelheid substraat nodig.

Het probleem is nu dat in de loop van de teelt, als de potten dicht beworteld raken, onderin de potten wortels afsterven. Als gevolg hiervan wordt het gewas geel, en verdroogd. Het idee bestaat dat juist onderin de potten de lucht –en waterhuishouding niet optimaal is. Er is daarbij waargenomen dat het onderste gedeelte van de potten vaak erg nat aanvoelt. Dit zou kunnen komen doordat enerzijds de potten niet meer goed uitdraineren, en anderzijds doordat wortels die in de goot hangen via capillaire werking water opzuigen. Het is aannemelijk dat hierdoor ook zuurstofgehalten onderin de pot laag zijn.

Doelstelling(en) en afbakening:

Het primaire doel van deze consultancy was om de potentie van het telen uit de grond voor zomergewassen te toetsen. Dit werd onderzocht aan de hand van een innovatief teeltsysteem zoals dat wordt gebruikt bij Delphinium kweker Wigchert in Noordwijkerhout. Er werd onderzocht of de wortelafsterving zoals die nu optreedt onderin de potten gerelateerd is aan hoge watergehalten en lage zuurstofwaarden.

Te bereiken resultaten:

Overzicht van watergehalten en zuurstofwaarden in 1 L potten voor het gewas Delphinium bij verschillende proefomstandigheden, nl. de huidige situatie met twee verschillende gevoelige cultivars met verschillende hoeveelheden wortels en daarnaast een situatie waarbij de potten werden uitgehold.

Bestaande kennis, zowel binnen als buiten de eigen organisatie:

Zoals in paragraaf 1 van deze aanvraag is beschreven is onlangs door Fytagoras en Fytofocus een inventarisatie uitgevoerd, waarbij de kennis op het gebied van wortelfunctionaliteit op een rij is gezet, en kennishiaten in kaart zijn gebracht. Verder is een lopend onderzoek met titel "Wortelfunctionaliteit", PT Project nummer 13785; uitvoerende instantie zijn daarbij Fytagoras, Fytofocus en RHP. Ook is een lopend onderzoek met titel "Telen uit de grond" (uitvoerende instantie is WUR).

Plan van aanpak:

Er werden water gehalte- en zuurstofmetingen uitgevoerd in de bestaande situatie (controle), maar ook in een teeltsituatie waarbij de potten onderin de pot uitgehold werden. Er werd gemeten aan twee gevoelige cultivars (Boy en Rosario) en aan wortelstelsels met veel (+++) en weinig (+) wortels. De verwachting was dat de watergehaltes onderin de uitgeholde potten lager zijn en de zuurstofvoorziening beter zou verlopen. In totaal werden gedurende ca. 8 weken continu metingen uitgevoerd.

Resultaten en conclusies:

- Potten met veel wortels zijn en blijven langdurig erg nat.
- Dit komt doordat deze met hun wortels in de waterlaag van de goot hangen die achterblijft na watergift. Het water kruipt dan via de wortels de potten in. Het omhoog kruipen van het vocht is duidelijk zichtbaar aan de +++ potten (veel wortels), die overdag interen en in de avond en nacht weer vochtiger worden. Bij de + potten (weinig wortels) is dit weer omhoog gaan van het vochtpercentage niet te zien.
- Potten met weinig wortels, die daardoor niet in de waterlaag hangen, halen dus geen water uit de waterlaag omhoog, teren sneller in, en zijn daardoor minder vochtig.
- Uitgeholde potten met veel of weinig wortels, komen over het algemeen (met 1 uitzondering; Ros+++holrechts) snel weer op hoog zuurstof nivo.
- In alle goten waarin werd gemeten, werden lage zuurstofconcentraties gemeten. Dit is waterlaagdikte afhankelijk. Hoe dunner de laag, des te makkelijker wordt de laag weer zuurstof rijker.
- Bij een watergift komt er een golf zuurstof arm water door de goot. Dit is waarschijnlijk afkomstig uit stilstaand water in de buizen (en tank?).
- Het tijdstip van water geven heeft een grote invloed op de snelheid van interen en het zuurstof rijk worden van de potten. Laat in de ochtend, begin van de middag lijkt nadelig te zijn voor de zuurstofhuishouding. Wanneer zeer vroeg in de ochtend water wordt gegeven teren de potten gedurende de ochtend al in, waarna in de middag en avond de meeste potten weer zuurstof verrijkt zijn. De watergift timing wordt hoofdzakelijk bepaald door het uitdrogen van de potten waar de wortels nog niet in de waterlaag hangen. Wanneer deze planten “slap” beginnen te hangen wordt er water gegeven, met als gevolg dat de natte potten nat blijven en zuurstof daar laag blijft.

Mogelijke korte termijn aanpassingen :

- Om 4:00 water geven (lijdt tot een snellere intering. (mogelijk nog vroeger?))
- De watergoot laag dun houden (mogelijk droog laten vallen zodat +++ potten ook interen).
- Potten zover mogelijk laten interen.
- Potten sorteren op wortellengte.
- Potten uithollen.
- Wortels snoeien bij +++ wortels, zodat ze niet met voeten in water hangen.
- Afstand tussen pot en goot verhogen.

Mogelijke aanpassingen aan substraat- en watermanagement (langere ter mijn aanpassingen):

- Zuurstof doorlatende potten gebruiken in combinatie met een luchtiger substraat, b.v. grove kokos snippers en steenwol cubes. Kokos snippers draineren goed uit, en maken het substraat luchtig, terwijl de steenwol cubes vocht langer vast houden (buffer).
- Er groeien naar verwachting minder wortels in grof kokos, waardoor je de compacte kringeling onderin de potten zoveel mogelijk probeert te voorkomen.
- Tevens zal de open structuur van de pot er voor zorgen dat die compactering onderin minder zal zijn. Dit resulteert naar verwachting in een opener/lossere wortelkluit, waarbij de wortels meerdere kanten op kunnen groeien en niet alleen naar beneden door smalle gaatjes.
- Hierdoor krijg je een luchtiger substraat en een lossere kluit.

Bovenstaande aanpassingen kunnen worden gecombineerd met een aangepast watermanagement. Verbeterpunten zijn:

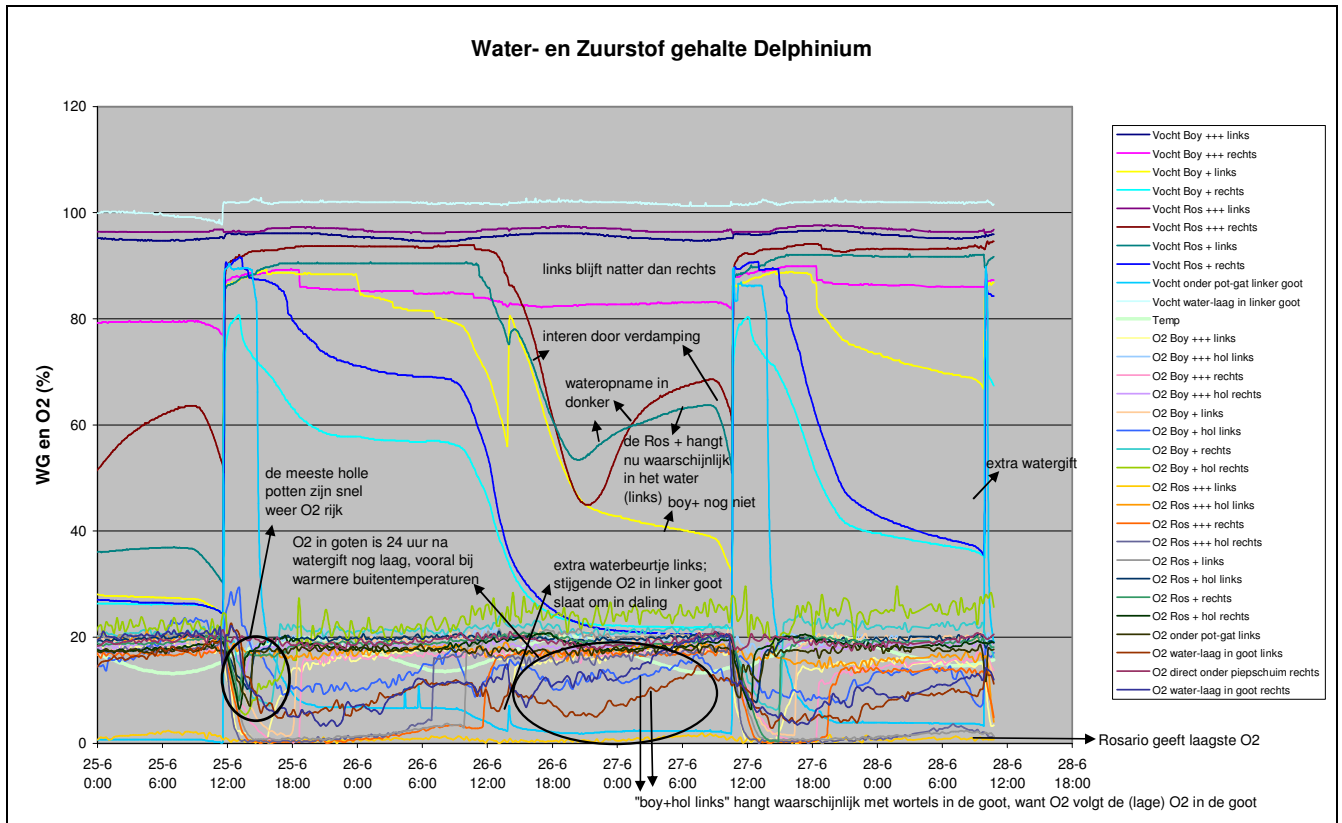
- optimaal tijdstip van water geven, hoeveelheid water (hoogte van vloed, duur van vloed), frequentie etc.
- kwaliteit van water bewaken (aandacht voor micro-organismen, ziektes en de natuurlijke weerbaarheid daartegen). Nico Wigchert kiest voor een zo natuurlijk mogelijk evenwicht in het water. Dit is dan wel iets wat in de gaten gehouden zou moeten houden. Een evenwicht kan nl. ook zo maar verstoord raken, als er bijvoorbeeld anaerobe bacteriën gaan groeien onder laag O₂ omstandigheden.

Vervolg experimenten:

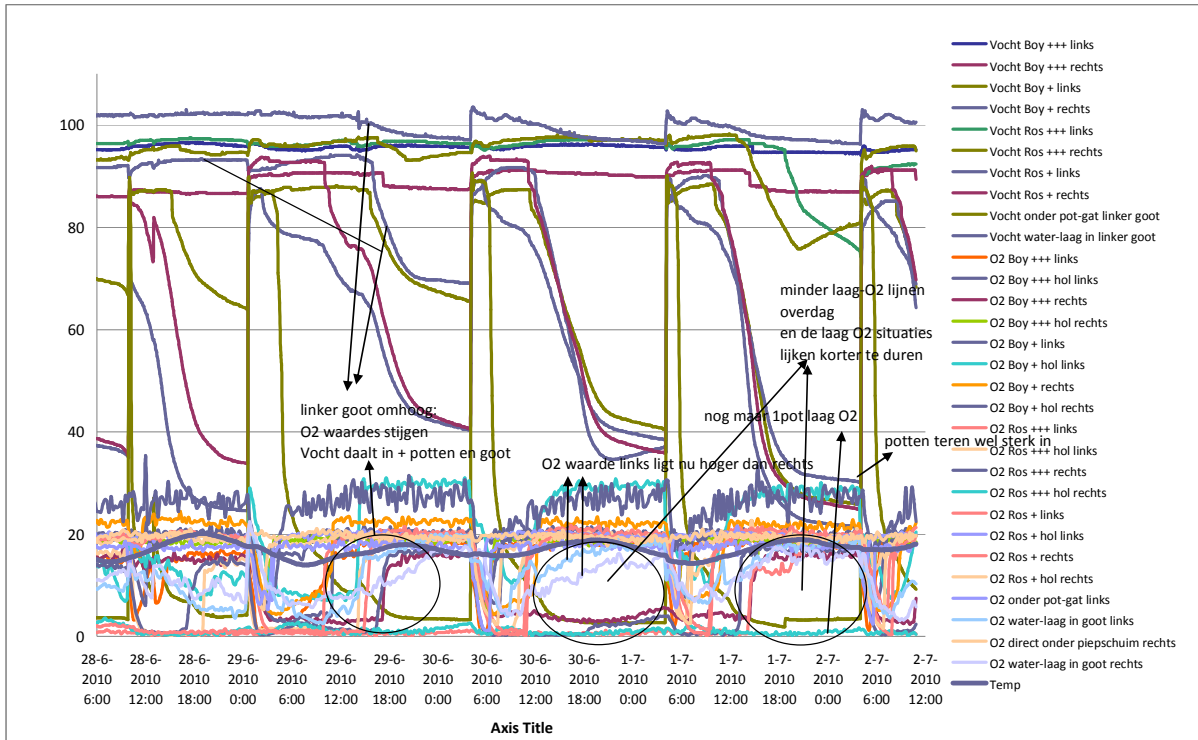
Na het eindoverleg met delphinium kweker Wigchert is besloten om vervolg zuurstof- en vocht metingen te doen, in potten met grof kokos substraat. Hierbij is de verwachting dat door het grovere kokos, de wortelkluit minder nat blijft na een watergift en dat daardoor zuurstof makkelijker bij de wortels kan komen. Hierdoor wordt er minder plant uitval door wortelrot verwacht.

Bijlage: grafieken

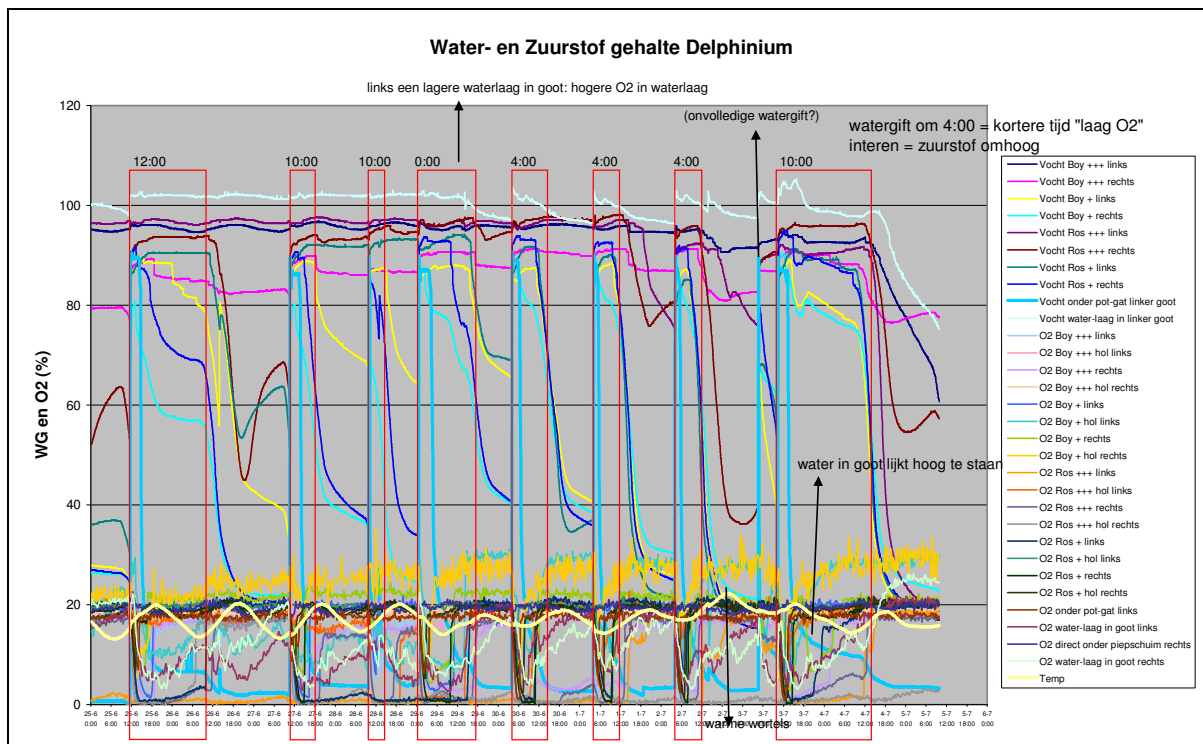
De volgende grafieken zijn gecommuniceerd met Nico:



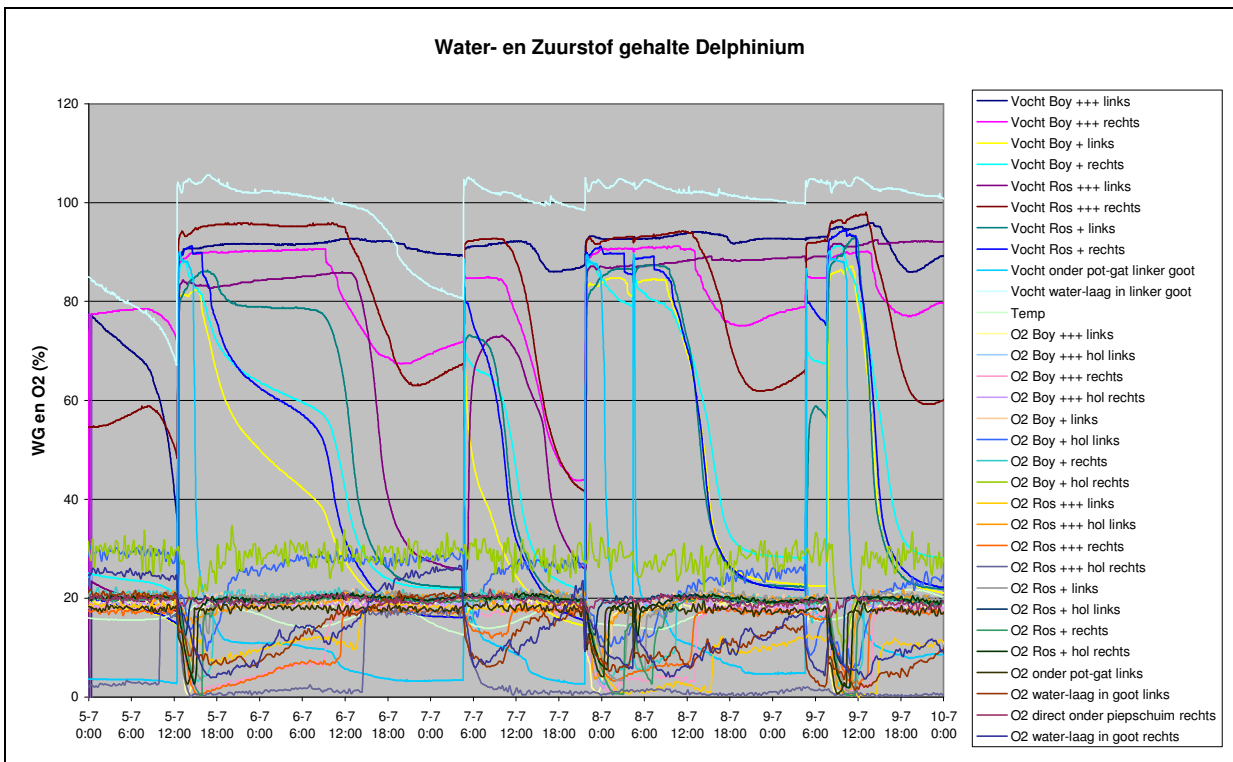
Figuur 1. Vocht en zuurstof metingen 25-6 t/m 28-6-2010. De “uitgangs situatie” bij start van metingen in de buitenlucht aan Delphinium op goot.



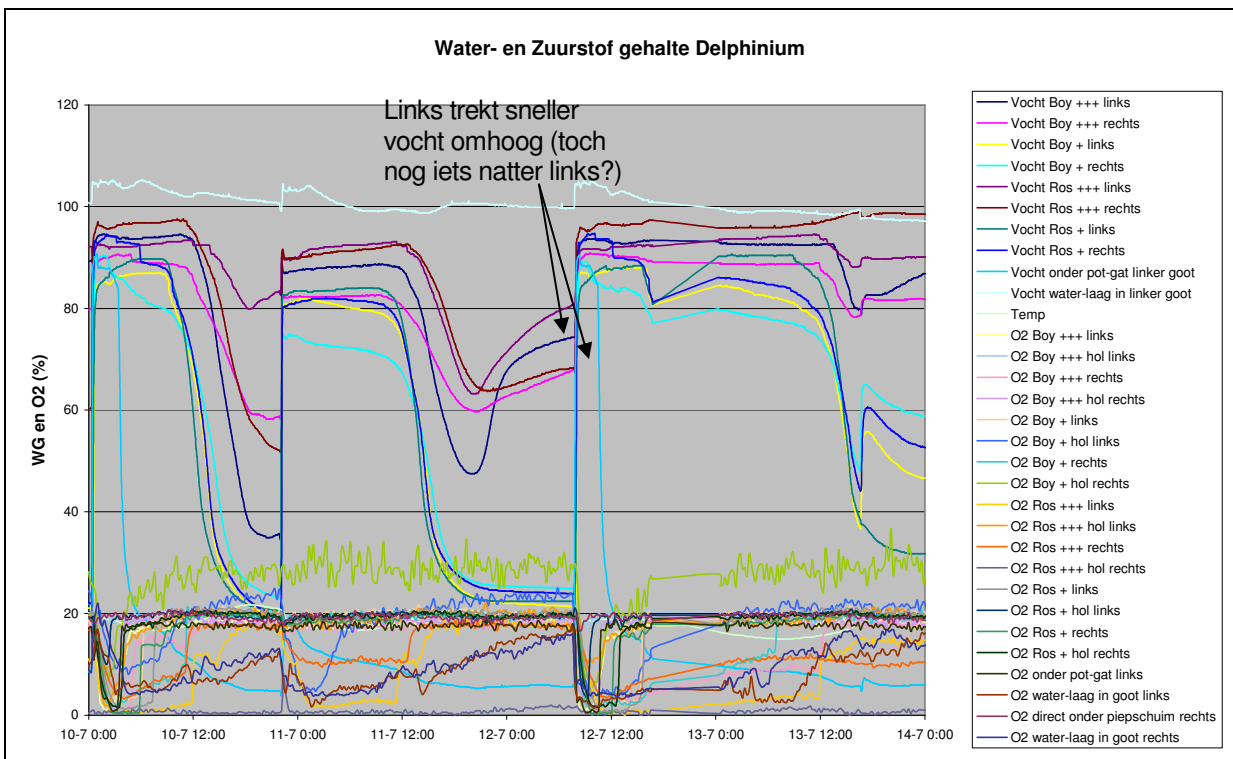
Figuur 2. Vocht en zuurstof metingen 28-6 t/m 2-7-2010. Waterlaagdikte heeft effect op zuurstof concentratie in de waterlaag onderin de goot.



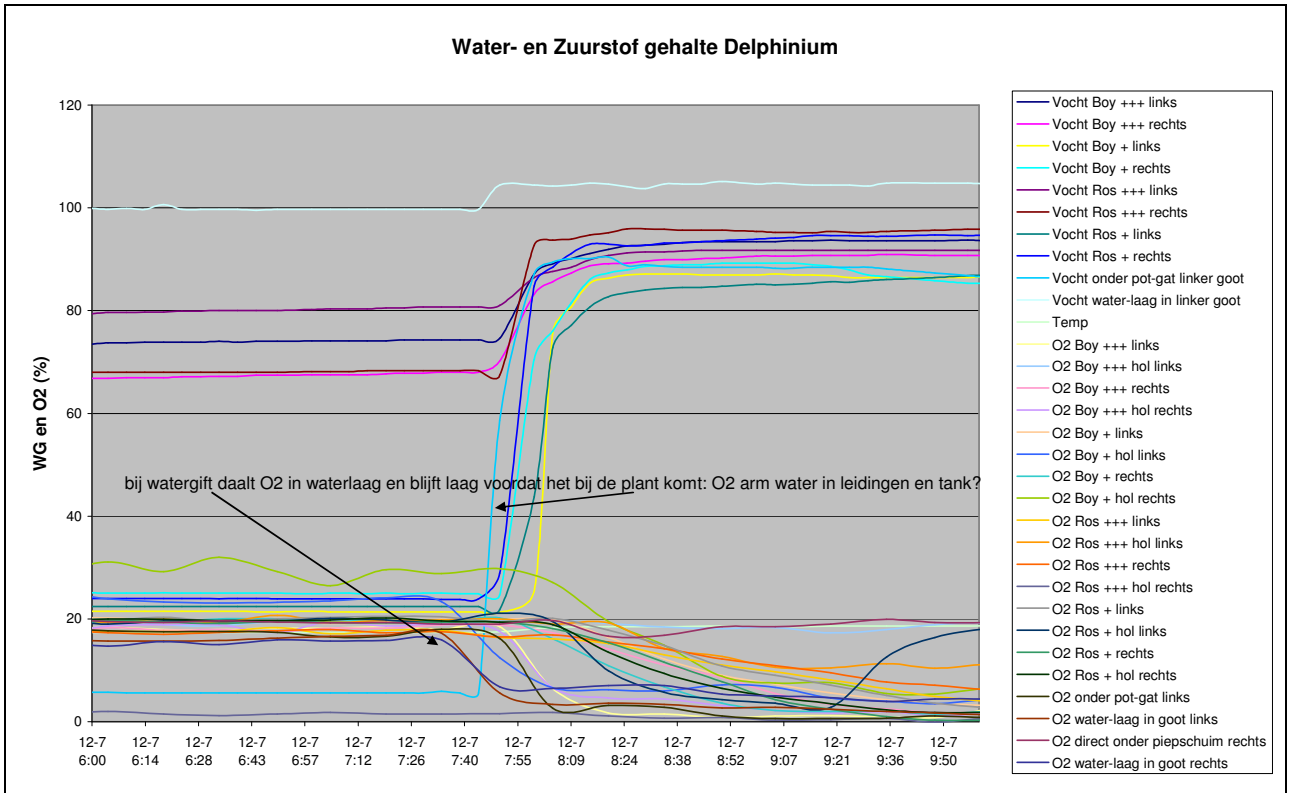
Figuur 3. Vocht en zuurstof metingen 25-6 t/m 28-6-2010. Tijdstip van watergift heeft invloed op snelheid van interen en de daaraan gerelateerde zuurstof toename.



Figuur 4. Vocht en zuurstof metingen 5-7 t/m 10-7-2010.



Figuur 5. Vocht en zuurstof metingen 10-7 t/m 14-7-2010.



Figuur 6. Watergift is zuurstof arm.