

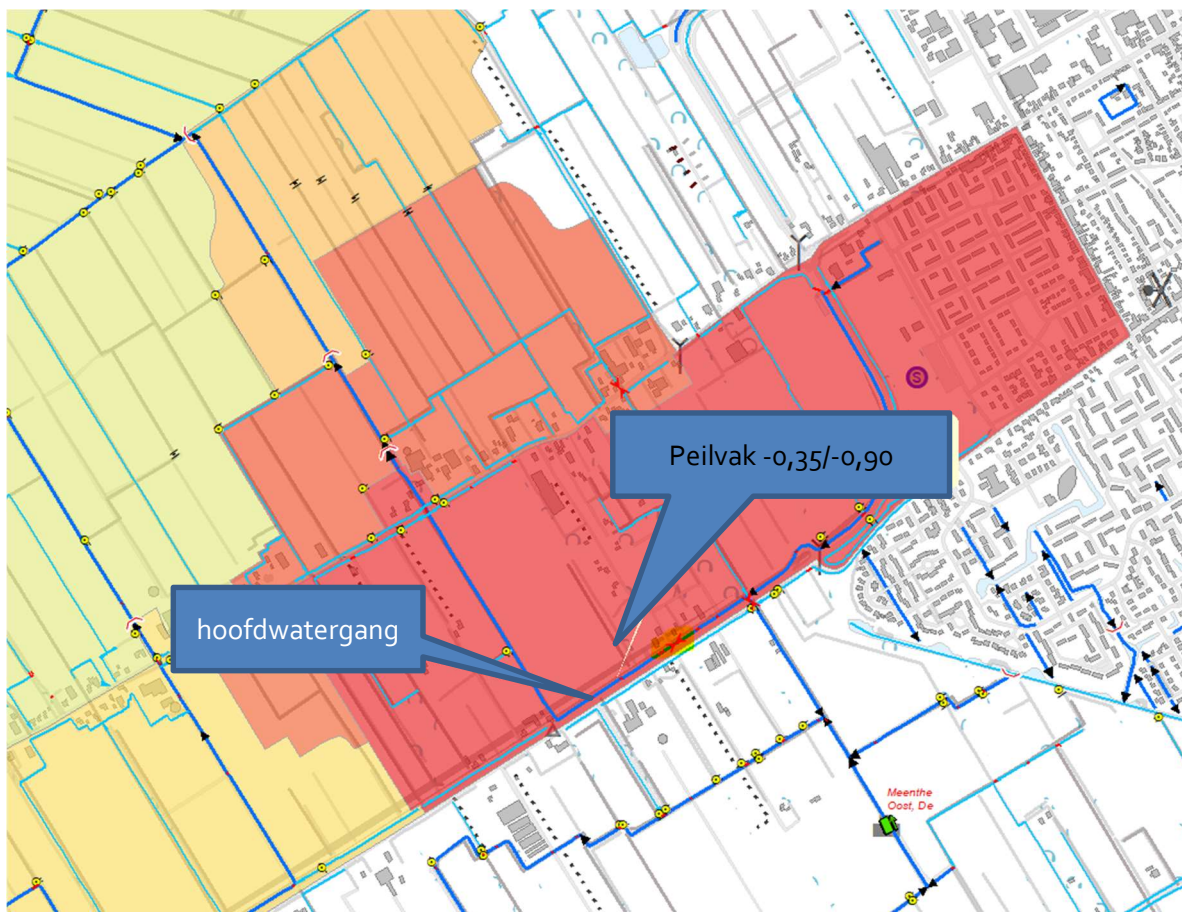
Bijlage 5: Berekening profielen conform Integrale Legger

Uitwerking profielen conform Integrale Legger Oldelamer/Nijelamer Wetterskip Fryslân (WF), 16-12-2021

WF wil vanuit project Oldelamer/Nijelamer graag een stuk hoofdwatgang aan de noordzijde van de Pieter Stuyvesantweg verbreden om aanpassing van het onderhoud van eco laag naar eco basis mogelijk te maken (KRW)

Om te beoordelen of het huidige leggerprofiel geschikt is voor aanpassing van het huidig onderhoud naar eco basis of dat verbreding tot integrale Legger noodzakelijk is heeft het waterschap een berekening uitgevoerd waarbij in beide situaties (huidig profiel en Integrale Leggerprofiel) de opstuwung in maatgevende afvoersituatie is berekend.

Het betreffende peilvak ligt oostelijk van de woonkern Wolvega, boven in watersysteem Auke Algera. Het peilvak is 83 ha groot met een peil $-0,35$ m NAP / $-0,9$ m NAP. Er zijn ingemeten profielen bekend: profiel 142 tm 146 voor. In onderstaande figuur is het doorgerekende traject aangegeven.



Figuur 1: overzicht; peilvak en ligging slootprofielen

Stap 1: Maatgevende afvoer

In deze uitwerking is uitgegaan van een rechtstreeks afwaterend oppervlak van 83 ha en maatgevende afvoer van $1,33$ l/sec/ha. De maatgevende afvoer op de hoofdwatgang langs de Pieter Stuyvesantweg bedraagt daarmee 110 liter per seconde.

Stap 2: Maximaal toegestane verhang in het systeem

De norm voor het verhang is maximaal 4 cm/km. Voor de berekening van het Leggerprofiel is gebruik gemaakt van de formule van Manning (conform bijlage 4 in de Beleidsregels integrale legger).

De maaiveldhoogte van de akkerbouwpercelen aan de oostzijde van het peilvak bedraagt +0,20 tot +0,50 m NAP waarmee de drooglegging bij zomerpeil varieert van 55 tot 85 cm. Omdat de er geen sprake is van overmatige drooglegging is een toename van de opstuwing (het verhang) niet acceptabel omdat dit tot een grotere kans op wateroverlast leidt.

Stap 3: Bepaling natte profiel van de watergang.

In de berekening is zowel het huidige profiel als het toekomstige integrale legger profiel berekend. In onderstaande tabel is het profiel van de Integrale legger aangeduid als "Nieuw profiel".

Onder KRW onderhoud wordt hier verstaan: dat eenzijdig een meter begroeiing op de waterlijn blijft staan (circa 25% van de breedte van de waterlijn).

Aangezien de gemeten profielen (142 tm 146) min of meer gelijk zijn, is 1 principeprofiel (zowel huidig als nieuw profiel) als maatgevend genomen voor de berekeningen (zie tabel 1). Hierin is "Nieuw profiel" het profiel van de vast te leggen integrale legger.

	huidig profiel	nieuw profiel
bodembreedte (m)	0,8	1,4
talud	1,5	2
waterdiepte (m)	0,75	0,75

Tabel 1

Het huidige waterloop profiel is als volgt:

- Bodembreedte 0.8 m
- Talud 1: 1,5
- Waterdiepte 0,75 m (bodemhoogte is -1,1 m NAP en waterpeil is -0,35 m NAP)

Uitgaande van maatgevende afvoer en een afwaterend oppervlak van 83 ha volgt uit de berekening dat het huidige profiel bij het huidige onderhoudsregiem (eco laag) voldoende groot is. Het maximaal mogelijke debiet is 0,157 m³/sec, het benodigde debiet is 0,110 m³/sec.

Wanneer het onderhoud bij het huidige leggerprofiel echter wijzigt van eco laag naar eco basis (waarbij 25% van de waterlijn blijft gespaard) in het bestaande profiel volgt uit de berekening dat het bestaande profiel te klein is. H Door de aanpassing van het onderhoud van Eco laag naar Eco basis (KRW onderhoud) neemt de weerstand (als gevolg van aanwezigheid van waterplanten in het natte profiel) namelijk toe. De factor Km wordt verlaagd van 35 naar 20) en het talud (aan de te sparen zijde) eenzijdig 1: 0,5 (bijna recht) in te stellen. Als norm geldt een maximaal toelaatbaar verhang van 4cm per km. Het gevolg is dat er meer opstuwing plaatsvindt en dat het verhang toeneemt tot max 8 cm per km. Dit is meer dan de norm van 4 cm/km en zou een verslechtering betekenen van de afvoersituatie.

Het nieuwe aan te leggen profiel (Integrale Legger) is wel voldoende groot voor het aan te passen onderhoud (eco basis, KRW onderhoud). Het benodigde debiet is 0,110 m³/sec. Het nieuwe profiel kan een maximale debiet van 0,130 m³/sec verwerken zonder noemenswaardige opstuwing.

Stap 4: Bepaling nat profiel van kunstwerk en duikers.

De duikers en stuw blijven ongewijzigd.

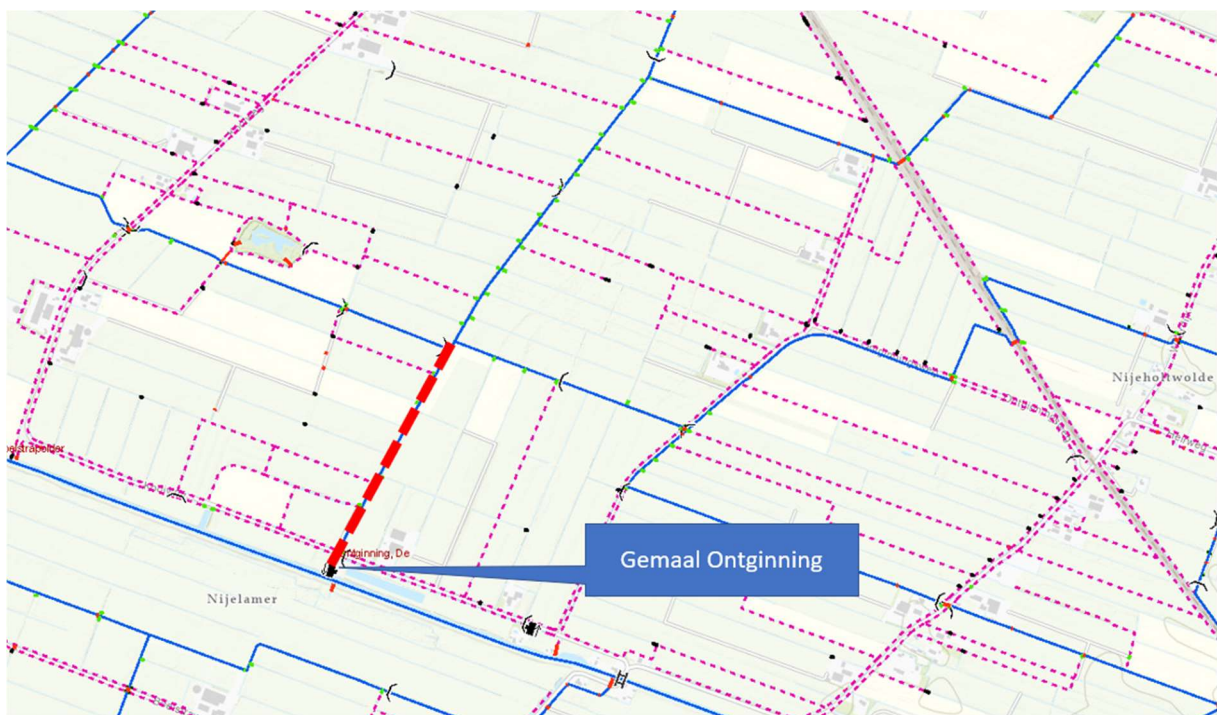
Stap 5: Toetsing uitkomsten aan toetsingscriteria

- De huidige leggerprofielen zijn te klein voor aanpassing van het onderhoud van eco laag naar eco basis (KRW onderhoud). De opstuwing neemt dan toe tot 8 cm per km wat twee keer zoveel is als de norm (4 cm/km).
- De beoogde nieuw aan te leggen profielen (Integrale Legger) zijn voldoende groot voor toepassing van KRW onderhoud (Eco basis). Hiermee blijft de opstuwing, ook bij aangepast onderhoud, binnen de norm van 4 cm/km, de stroomsnelheid neemt niet toe en de waterhuishouding (drooglegging) voor landbouw verslechtert niet.

Controleberekening KRW hoofdwatgang in Polder Ontginning

Wetterskip Fryslân heeft in februari 2022 naar aanleiding van vragen van landeigenaren in de polder Ontginning een controleberekening uitgevoerd naar afvoercapaciteit en opstuwing van de KRW hoofdwatgang in de polder Ontginning. Het betreft de hoofdafvoer van de polder naar het gemaal toe. Daarbij is de vraag beantwoord of aanpassing van het onderhoudsregiem van eco laag naar eco basis ook mogelijk zou zijn zonder verbreding van deze hoofdwatgang tot afmetingen van de Integrale Legger.

Op onderstaand kaartje is de ligging van de KRW hoofdwatgang rood gestippeld aangegeven.



Huidig profiel hoofdwatgang + huidig onderhoudsregiem (eco laag)

Het huidige werkelijke profiel van de hoofdwatgang tot aan het gemaal Ontginning voldoet (in schone toestand) net aan de oude/huidige (afvoer)Legger (maatgevende afvoer 1,87 m³/seconde) maar is voor de aanwezige gemaalcapaciteit, 2000 liter per seconde, te klein.

Ook de huidige opstuwing bij maatgevende afvoer is met 5,5 cm/km groter dan de norm van 4 cm/km. In volledig schone toestand kan de huidige hoofdwatgang binnen de opstuwingsnorm van 4 cm/km slechts 1600 liter per seconde afvoeren wat duidelijk minder is dan de maatgevende afvoer van het afwaterende gebied en de huidige gemaalcapaciteit. Dit betekent dat de waterafvoer naar het gemaal toe in de huidige situatie bij het huidige intensieve onderhoudsregiem (eco laag) niet optimaal is.

Huidig profiel hoofdwatgang + aanpassing onderhoud van "Eco laag" naar "Eco basis"

Het (zonder verbreding) aanpassen van het onderhoudsregiem van eco laag naar eco basis waarbij 25% (2 meter breedte) van de begroeiing op de waterlijn (8 meter breed) gespaard blijft heeft de volgende effecten op de afvoer en de opstuwung:

- Opstuwung die toeneemt van 5,5 cm/km tot 18 cm/km en daarmee ruim vier keer zo hoog wordt als de norm van 4 cm/km.
- Een afname van de afvoercapaciteit van de hoofdwatgang van ruim 1800 liter per seconde naar 900 liter per seconde (dus minder dan de halve gemaalcapaciteit van 2000 l/s) terwijl de benodigde afvoercapaciteit minimaal het dubbele is.
- Pendelen van het gemaal en toename wateroverlast in de polder door de toename van de opstuwung.

Conclusie

Conclusie van de berekenungen is dat aanpassung van het onderhoud van "Eco laag" naar het gewenste onderhoudspakket "Eco basis" zonder verbredung van de KRW hoofdwatgang tot Integale Leggerafmetungen niet mogelijk is.