



**VERRIJST!**

**Versterking van de rijstsector in Suriname**



## **Missie Rapport**

**17 – 27 maart 2010**



Henk Ritzema  
Wageningen Universiteit  
Wageningen  
The Netherlands

Maart 2010

## Inhoudsopgave

Lijst met afkortingen.....	iii
1    Introductie.....	1
2    Beschikbare informatie.....	2
2.1   Rijstareaal op de linkeroever van de Nickerie rivier .....	2
2.2   Inventarisatie van andere projecten/activiteiten .....	3
2.3   Organisatie waterbeheer in Nickerie .....	4
2.4   Topografische kaarten.....	5
2.5   Infrastructuur.....	5
2.6   Waterniveau metingen.....	6
3    Probleemanalyse.....	6
4    Voorgestelde activiteiten .....	8
4.1   Hoofdsysteem.....	8
4.2   Secundair systeem .....	8
4.3   Tertiair systeem .....	8
4.4   Veld/perceel niveau .....	8
4.5   Drainage .....	9
4.6   Algemeen.....	9
4.7   Onderwijs.....	10
4.8   Inzet studenten .....	10
5    Conclusies en aanbevelingen .....	12
Literatuur.....	14
Annex 1    Reisschema .....	15
Annex 2    Opzet onderzoeksactiviteiten.....	16
Annex 3    Beschikbare hoogtelijnen kaarten.....	18

## Lijst met afkortingen

AdeKUS	Anton de Kom Universiteit
ADRON	Anne van Dijk Rijst Onderzoek Centrum Nickerie
DC	District Commissariaat
EU	Europese Unie
IKUGH	Inlaatkunstwerk Uitbreiding Groot Hennar
ISRIC	World Soil Information Centre
IW	Inliggende Waterschappen
LVV	Ministerie van Landbouw, Veeteelt en Visserij
NSP	Nieuw Surinaams Peil
OW	Ministerie van Openbare Werken
OW-MCP	Overliggend Waterschap Multipurpose Corantijn Kanaal
RO	Ministerie van Regionale Ontwikkeling
PRI	Plant Research International
WU	Wageningen Universiteit

# 1      **Introductie**

In het kader van het project "VERRIJST! - Versterking van de rijstsector van Suriname", gefinancierd door de UTSN Twinningfaciliteit Suriname - Nederland, heeft Henk Ritzema in de periode 17-27 maart een bezoek gebracht aan Suriname. Het grootste deel van zijn missie viel samen met de missie van Stephan Mantel (ISRIC). Het doel van de missie was, om in samenwerking met de Surinaamse project partners, het werkplan voor de volgende projectactiviteiten uit te werken:

- Activiteit 3 - Land & water geschiktheidanalyse:
  - Subactiviteit 3.1 Data verzameling. Betrokken partners: AdeKUS, ADRON, ISRIC, OWMCP, WU.
  - Subactiviteit 3.3 Waterniveau- en zoutgehaltemetingen in de rijstpolders inclusief de MCP-polder met als deelactiviteit de aankoop instrumenten. Betrokken partners: AdeKUS, ADRON, ISRIC, OWMCP, WU.
- Activiteit 4. Onderzoek:
  - Subactiviteit 4.4 Verhoging waterefficiëntie in de rijstpolders inclusief MCP-polder met als deelactiviteit de aanschaf en ingebruikname van een module voor Spatial Analysis. Betrokken partners: AdeKUS, OWMCP, ADRON, PRI en WU

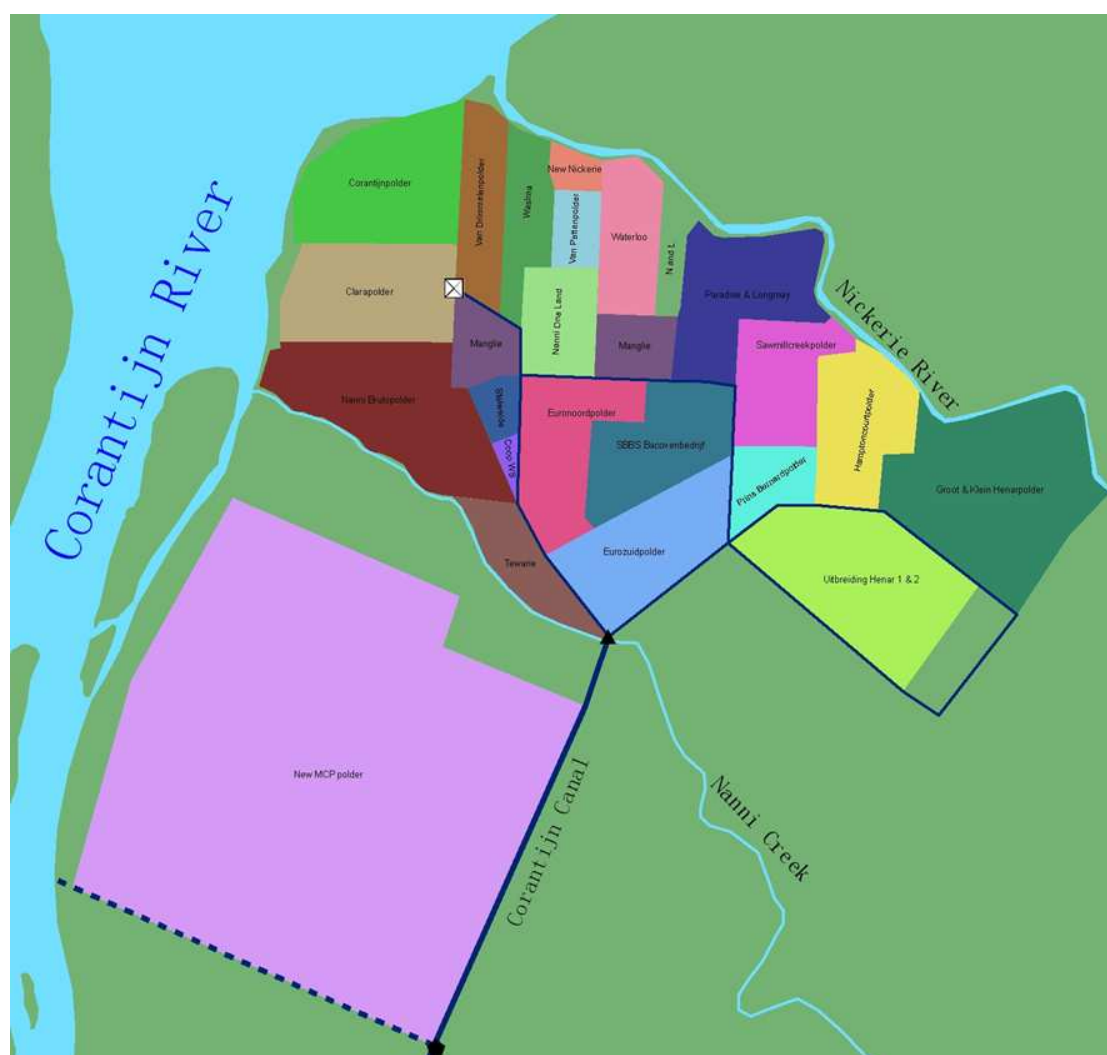
De activiteiten in Suriname werden uitgevoerd in samenwerking met Sieuw Naipal (AdeKUS) en Stephan Mantel (ISRIC) en in Nickerie tevens met August Lila (OW-MCP). Mijn dank gaat uit naar alle betrokken instanties in Suriname voor hun medewerking en het beschikbaar stellen van de relevante data en gegevens. Met speciale dank aan Dr. Sieuw Naipal voor de uitstekende begeleiding en inspirerende gesprekken.

## 2 Beschikbare informatie

### 2.1 Rijstareaal op de linkeroever van de Nickerie rivier

De rijstpolders op de linkeroever van de Nickerie rivier zijn onderverdeeld in de westelijke, oostelijke en MCP polders (Figuur 1). De westelijke en oostelijke of zogenaamde ‘oude’ polders worden hoofdzakelijke bewerkt door “kleine” boeren met een gemiddelde perceel grootte van 3.1 ha (Tabel 1). Het irrigatie water in deze polders in afkomstig uit het Nani swamp, in de droge tijd aangevuld met water dat bij het Wakay pompstation wordt opgepompt uit de Corantijn river. Het Wakay pompstation is door middel van het 66 km lange Corantijn Kanaal verbonden met de Nani inlaat. In 2008 is dit kanaal geheel opgeschoond, de kades zijn echter nog niet verhoogd/gerehabiliteerd.

De MCP polder is slechts voor 13% in cultuur gebracht, ongeveer 3% onder rijst, de overige 10% wordt hoofdzakelijk gebruikt voor de veeteelt.



Figuur 1 Corantijn kanaal, MCP polder en de ‘oude’ Nicckerie polders

Tabel 1 Polders op de linkeroever van de Nickerie rivier.

	Areaal [ha]	Gem. perceel grootte [ha]	Aantal percelen
<b>Westelijke polders</b>			
Nani	1,062	5.5	194
Nani Bruto	358	5.3	68
Clara	1,245	3.4	365
Corantijn	747	1.3	573
Van Drimmelen	850	1.5	568
Waldeck	84	0.7	120
Sidoredjo	164	1.0	169
Margarethenburg	104	1.1	92
Euro Zuid	1,140	5.3	214
Euro Noord	1,035	6.5	160
<b>Totaal West</b>	<b>6,789</b>	<b>2.7</b>	<b>2,523</b>
<b>Oost I</b>			
Boonackerpolder	171	4.3	40
Paradise A & B	313	1.4	222
Uitbr. Par. 1 t/m 4	395	1.9	206
Longmay en Uitbr.	375	1.2	314
Hamptoncourt A t/m G	1,226	2.3	540
Krappahoek G(a), H(b)	130	1.8	71
Sawmillkreekpolder	236	2.4	97
<b>Totaal Oost I</b>	<b>2,846</b>	<b>1.9</b>	<b>1,490</b>
<b>Oost II</b>			
Groot Henarpolder	2,100	4.0	520
Klein Henarpolder	141	1.8	78
Middenstandspolder	1,431	21.0	68
<b>Totaal Oost II</b>	<b>3,672</b>	<b>5.5</b>	<b>666</b>
<b>Uitbreiding Groot Henarpolders</b>			
Uitbr. Groot Henarpolder I	1,200	11.1	108
Uitbr. Groot Henarpolder II	750	11.7	64
<b>Totaal Uitbr. Gr. Henarpolder</b>	<b>1,950</b>	<b>11.3</b>	<b>172</b>
<b>Total 'oude' polders</b>	<b>15,257</b>	<b>3.1</b>	<b>4851</b>
<b>MCP polder</b>	<b>12,500</b>		

## 2.2 Inventarisatie van andere projecten/activiteiten

Naast het Verrijst-project zijn er meerdere projecten en activiteiten die betrekking hebben op het verbeteren van het waterbeheer in de Nickerie polders:

- 1 Project: Comprehensive Water Management Pilot Project – MCP (phase 1)  
Partners: AdeKUS, Dr. Sieuwath Naipal  
Opdrachtgever: WWW-Guianas  
Activiteiten:  
Installatie van 6 waterlevel recorders en één weer station  
Monitoring waterstanden en meteo data: dagelijkse metingen worden per gms doorgeseind naar AdeKUs en OW-MCP
- 2 Project: Onderhoud kanalen  
Opdrachtgever: WWF-Guianas  
Activiteit:  
Introductie van zeekoeien (lamantijns) voor het onderhouden van de irrigatiekanalen.

- 3 Tender voor "A Master Plan for the Supply and Distribution of Irrigation Water for the production of rice in the Nickerie District".  
Opdrachtgever: EU  
Activiteiten:  
Master plan  
Institutional setup for O&M
- 4 Samenwerking OW-MCP, Waternet en Waterschap Rijn en IJssel  
  
Activiteiten:  
Ontwikkelen en opzetten van een legger en onderhoudsplan  
Introductie van Aquaris, een automatiseringsprogramma voor de legger  
Training staff OW-MCP
- 5 Herstel infrastructuur in MCP  
Samenwerking OW-MCP, Min. Van OW en diverse ingenieursbureaus  
  
Activiteiten:  
Rehabilitatie van Wakay pompstation  
Rehabilitatie van het MCP-kanaal: overlaten en verdeelwerken  
Onderhoud kanalen Sunecon  
Rehabilitatie van de 'oude' polders
- 6 Ontwikkeling suikerrietplantages  
  
Opdrachtgever: Staatsoliemaatschappij  
  
Activiteiten:  
ontwikkelen van 12.000 ha suikerriet, o.a. in de Wageningen polder (3500 ha), Kaaiman polder en nieuw te ontginnen gebied tussen de W'gen polder en de Nickerie rivier. Onder Braziliaans management en een Amerikaanse adviseur.
- 7 GLIS Project  
  
Het Grondregistratie en Land Informatie Systeem (GLIS) project wordt uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Ruimtelijke Ordening, Grond- en Bosbeheer. Het is een systeem dat een digitaal overzicht geeft van de percelen in Suriname, inclusief bijbehorende informatie zoals perceelsoppervlakte, de zakelijke titel en de zakelijke rechthebbende van het perceel. Daarnaast kan in het systeem ook overige land informatie worden opgenomen waaronder het wegennet en de leidingenstructuur van de nutsbedrijven.

### 2.3 Organisatie waterbeheer in Nickerie

Het waterbeheer in de Nickeriepolders is verdeel over meerdere organisaties:

- Overliggend waterschap Multipurpose Corantijn project (OW-MCP).
- Ministerie van Openbare Werken (OW)
- Ministerie van Landbouw, Veeteelt en Visserij (LVV)
- Ministerie van Regionale Ontwikkeling (RO)
- Districtscommissariaat (DC)
- Inliggende waterschappen (IW's). Van de 12 geplande inliggende waterschappen zijn er momenteel 6 (her)-opgericht: Sawmillkreekpolder, Corantijnpolder, van Drimmelpolder, Clarapolder, Europloder en ?

In 2007 is OW MCP per staatbesluit aangewezen als de verantwoordelijke voor het totale waterbeheer in alle polders in Nickerie. De meeste taken zijn echter nog niet aan het OW-MCP overgedragen (Tabel 1).

Tabel 2.2 Organisaties betrokken bij het waterbeheer in Nickerie

Organisatie	Verantwoordelijkheden
OW-MCP	Beheer en onderhoud van het Wakay pompstation, het Corantijn kanaal en de MCP polder
OW	Beheer en onderhoud van de primaire aan- en afvoerkanalen, inclusief het beheer 2 van de 3 inlaatwerken (Nani inlaat en HA inlaat), Clara pompstation (westelijke polders) en de uitwateringsluizen
LVV	Operationele aansturing van de Wakay en Clara pompstations en de waterverdeling tussen de polders, tevens het beheer en onderhoud van de IKUGH inlaat en enkele afvoerkanalen
RO	Beheer en onderhoud van alles wat de andere ministeries niet doen.
IW's	Waterbeheer en verdeling binnen de betreffende polder
Districtscommissariaat	Vz Commissie Begeleiding Waterschappen

OW-MCP valt onder de verantwoordelijkheid van het ministerie van RO. Om de taakverdeling tussen OW-MCP en de IW's te regelen is de Commissie Begeleiding Waterschappen opgericht, waarin naast de DC ook de betrokken ministeries zitting hebben. Voor één waterschap (Sawmillkreek) ligt er een Keur ter vaststelling en zou de overdracht van beheer en onderhoud doorgevoerd kunnen worden. De polders worden eerst gerehabiliteerd alvorens de betreffende IW's de beheers- en onderhoudstaken overnemen. De volgende polders zijn of worden gerehabiliteerd: Sawmillkreek-, van Drimmelen-, Clara-, Corantijn-, Europolder. De rehabilitatie omvat drie aspecten:

- Analyse van de noodzakelijke activiteiten om het IW te (her-)activeren.
- Rehabilitatie en verbetering van de infrastructuur (kanalen en kunstwerken).
- Organisatie van het beheer en onderhoud.

Deze rehabilitatieprogramma's omvatten geen (formele) training- of onderwijsactiviteiten.

## 2.4 Topografische kaarten

Het Centraal Bureau Luchtkartering, onderdeel van het Ministerie van RO, heeft de volgende topografische kaarten:

- Schaal 1: 10,000 gebaseerd op luchtfoto's uit begin jaren '60, geen hoogtelijnen
- Schaal 1:50,000 met 25 m contourlijnen, afdrukken zijn niet meer beschikbaar maar kunnen wel gekopieerd worden.
- Schaal 1:250,000: afdrukken beschikbaar

De bij de Dienst Bodemkartering van hetzelfde ministerie beschikbare kaarten zijn samengevat in Annex 3.

Het GLIS project (Grond, land informatie systemen) heeft digitale kaarten gebaseerd op een DEMP, hoogtemetingen kunnen op verzoek en tegen betaling worden ingemeten m.b.v. gms.

## 2.5 Infrastructuur



Ontwerp(tekeningen) van de meeste polders zijn niet centraal opgeslagen bij OW-MCP maar beschikbaar bij de verschillende instanties. Veel materiaal is ook beschikbaar bij de ingenieursbureaus. Het ILACO is de afspraak gemaakt dat zijn hun bibliotheek openstellen voor het project (contact Dr. Sieuw Naipal).

## 26 Waterniveau metingen

In het project gebied zijn waterniveau meters geplaatst op de volgende locaties:

1. Nani kreek, 50 m bovenstrooms van het inlaatwerk
2. Driekokerpunt in de Sawmill polder bij de vertakking naar de Laymaypolder
3. Inlaat Henar polder
4. Clarapolder, bovenstrooms van het verdeelwerk (verdeling over 5 irrigatiekanalen)
5. Nani kreek: 30 km bovenstrooms de Nani inlaat bij de Camisakreek: deze meter werkt wel, maar de telefonisch data transmissie werkt niet. De meter, die voor een periode van 15 maanden data kan opslaan moet handmatig worden afgelezen, maar geen vervoer naar de meetplaats is beschikbaar (draagvleugel boot).

Deze meetinstrumenten zijn operationeel sinds november 2008, tweemaal per dag wordt data automatisch overgeseind naar zowel AdeKUS and OW-MCP.

De waterniveau recorder bij het Wakay pompstation is afgesloten omdat er geen telefoonverkeer mogelijk is vanaf deze locatie.

Benedenstrooms van het punt waar de Marataka rivier uitstroom in de Nickerie rivier zal, tegenover het dorp Wageningen nog een waterniveau meter worden geplaatst.

De Waterloopkundige Afdeling (WLA) van OW heeft nog enkele peilschalen in het gebied en heeft in het verleden de inlaatwerken gekalibreerd (q-h krommen). WLA zal deze informatie beschikbaar stellen (contact Dr. Sieuw Naipal)

ADRON verricht jaarlijks een kleine survey onder 125 bedrijven waarbij de volgende aspecten worden gemeten: grondbewerking, bemesting, ziekte & onkruidbestrijding, opbrengsten. Er worden geen waterhuishoudkundige parameters verzameld. De opbrengsten per rijstvariëteit verschillen tussen de (westelijke en oostelijke) polders, niet duidelijk is of dit te maken heeft met het waterbeheer.

Elke 4 à 5 jaar wordt een grote survey gehouden waarbij over 3 aansluitende seizoenen ook de waterhoogtes in de percelen (3 x per seizoen) worden gemeten en dmv vragenlijsten aan de boeren wordt gevraagd wanneer er geïrrigeerd of gedraineerd wordt. Momenteel is er een grote survey aan de gang, waar het huidige seizoen het 2<sup>de</sup> seizoen is.

## 3 Probleemanalyse

Voor de analyse is het irrigatie systeem opgesplitst in de volgende componenten:

- Hoofd/primair systeem: Wakay pompstation – Corantijn kanaal – Nani inlaat
- Secundaire systeem: het kanalsysteem van Nani inlaat naar de verschillende polders
- Tertiair systeem: het kanalen systeem binnen de afzonderlijke polders
- Veld systeem: irrigatie systeem op veld niveau

Opmerking: in principe wordt uit het primair en secundaire systeem niet direct water inlaten naar percelen. Een uitzondering is het Suriname kanaal waaruit rechtstreeks water wordt ingelaten in de autonome polders.

Het waterbeheer kampt met de volgende problemen:

#### Hoofdsysteem:

- In het Wakay pompstation zijn slechts 3 van de 4 geplande pompen geïnstalleerd, waarvan er slechts 2 operationeel zijn. De huidige pompcapaciteit is 30 m<sup>3</sup>/s.
- Het Corantijn kanaal heeft geen direct verbinding met de Nani inlaat: het water stroomt via het Nani swamp. Hierdoor is het niet duidelijk hoeveel van het bij Wakay opgepompte water uiteindelijk de Nani inlaat bereikt.
- Achterstalling onderhoud van het Corantijn kanaal: (i) de dam (dijk) tussen het Nani swamp en het kanaal is in sommige secties te laag; (ii) buitensporige groei van waterplanten waardoor de weerstand en het doorstromingsprofiel zijn veranderd.
- Nani inlaat heeft achterstallige onderhoud waardoor de regulering van water niet efficiënt is.
- Bij de Nani inlaat is het niet mogelijk de water toevoer te verdelen over het Suriname-, v.d. Wou- en Standansikanaal.
- Onduidelijke gezagstructuur waardoor geen goed zicht is (i) wanneer en met welke capaciteit Wakay pompstation moet draaien; (ii) over de verdeling van het water naar de verschillende polders.
- De verbinding tussen de Nanikreek en het Nani inlaatwerk is (gedeeltelijk) geblokkeerd, waardoor de toestroming in met name de droge tijd belemmerd wordt. Hierdoor varieert het peil bovenstroom van de Nani inlaat meer dan 1.3 m.

#### Secundaire systemen:

- MCP polder: Slechts enkele hoofd aan- en afvoerkanalen zijn gegraven. De inlaatwerken vanuit het Corantijn Kanaal zijn recentelijk vernieuwd: de duikers zijn vervangen door betonnen overstort kunstwerken. Sinds de aanleg in de jaren 80 is er geen onderhoud aan de kanalen gepleegd.
- Achterstalling onderhoud in sommige kanaalpannen en verdeelwerken in de bestaande polders.
- Bij het Clara verdeel werk kan niet gemeten worden hoeveel water er naar de verschillende polders wordt geleid. De schuiven staan open of dicht.
- Het Clara verdeelwerk kampt met lekkage door achterstalling onderhoud.
- Onduidelijke gezagstructuur waardoor geen goed zicht is over de verdeling van het water naar de verschillende polders.

#### Tertiair kanaal:

- De tertiaire systemen in de verschillende bevolkingspolders wordt stapsgewijs gerehabiliteerd. De rehabilitatie van de Europolder ligt momenteel stil wegens geld gebrek. De infrastructuur om water tussen de verschillende velden te verdelen ontbreekt.
- De inliggende waterschappen zijn nog niet geïnstalleerd of hebben nog geen keur (dus regels en middelen) om de waterverdeling te optimaliseren.

#### Veldniveau:

- Slecht geëgaliseerde velden, de hoogteverschillen kunnen oplopen tot 50 cm.
- Gebrekkige kunstwerken of zelfs het ontbreken daarvan om de aan- en afvoer van het water naar de percelen te reguleren.

## 4 Voorgestelde activiteiten

Om de bovengenoemde problemen te analyseren worden de volgende onderzoeksactiviteiten voorgesteld:

### 4.1 Hoofdsysteem

- Debietmetingen in het Corantijnkanaal nabij de Nani inlaat om een schatting te kunnen maken hoeveel lekverliezen (of instroming) er plaats vinden in het Corantijn kanaal. Verantwoordelijk: AdeKus i.s.m. OWMCP en WU.
- Debietmetingen in de Nani inlaat om de q-h relatie die vroeger door WLA is gemaakt te verifiëren. WLA heeft in het verleden verschillende kalibraties uitgevoerd en zal de informatie beschikbaar stellen. Verantwoordelijk: AdeKus i.s.m. OWMCP en WU.

### 4.2 Secundair systeem

- Waterstandmetingen op geselecteerd locaties in het secundaire irrigatie systeem om een relatie te vinden tussen de kanaalpeilen en de mogelijkheid de verschillende polders te irrigeren, inclusief watertoevoer naar autonoom gebied. Verantwoordelijk: AdeKus i.s.m. OWMCP, WU.
- Modeleren van het secundaire systeem om (i) inzichtelijk te maken hoe de verdeling van het water tussen de verschillende polders is geregeld; (ii) de pompcapaciteit van Wakay pompstation effectiever te gebruiken. WU zal een model voorstellen dat bij OWMCP gebruikt kan worden. Om de continuïteit te waarborgen zal deze keuze gebaseerd zijn op de kennis en ervaring van Waternet en het Waterschap Rijn en IJssel. WU zal i.s.m. AdeKUS het modeleren verzorgen.
- In kaart brengen van de operationele verantwoordelijkheden van de direct betrokken instanties (OW-MCP, LVV, OW, RO en IW's), de onderlinge samenhang en de consequenties hiervan op het waterverbruik op tertiair niveau. Verantwoordelijk: OWMCP i.s.m. WU.

### 4.3 Tertiair systeem

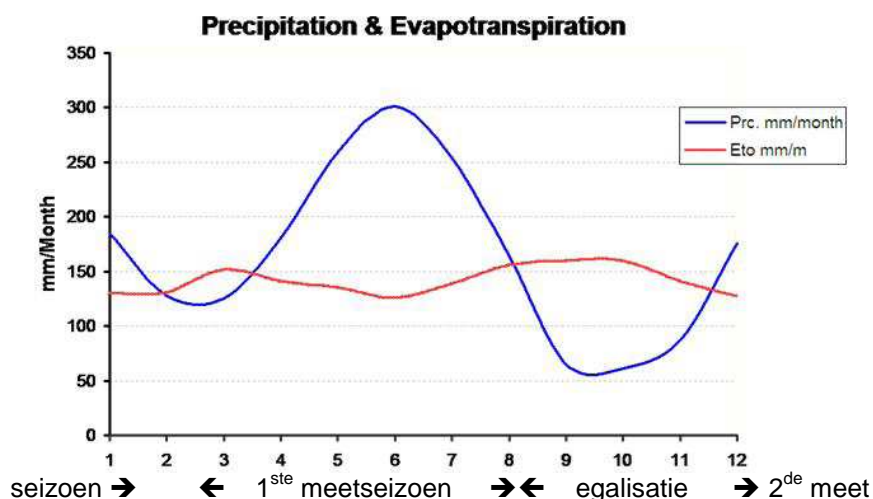
- In kaart brengen van de operationele verantwoordelijkheden en afspraken tussen de boeren onderling en de rol van het betreffende onderliggende waterschap en de consequenties op veld niveau . Verantwoordelijk: OW-MCP i.s.m. AdeKUS en WU.

### 4.4 Veld/perceel niveau

- Onderzoek naar het effect van egaliseren in drie geselecteerd polders, respectievelijk in de MCP polder (in de zuidoost hoek op het perceel van Ramdjiawan, eigenaar Hasanradja), in één van de oostelijke polders (Sawmillkreek polder) en in één van de westelijke polders (Clara polder?). Dit onderzoek zal twee rijstseizoenen beslaan (Figuur 2). In het eerste seizoen wordt in elk van de geselecteerde polders in 2 velden het watergebruik gemeten. Vervolgens wordt één van de 2 velden geëgaliseerd en in het tweede seizoen het watergebruik wederom gemeten. Het watergebruik wordt geschat door peilschalen in de velden te plaatsen die dagelijks door de boer worden afgelezen (Annex 2). Tevens zal de boer gevraagd worden bij te houden wanneer en hoelang hij water op- of aflaat. Dit onderzoek wordt uitgevoerd door OW-MCP i.s.m. AdeKUS, WU, de betreffende IW's en de boeren. ADRON heeft machinerie (inclusief laser) voor de egalisatie, helaas is deze apparatuur buiten gebruik. OW-MCP zal een offerte aanvragen voor de reparatie van deze apparatuur bij Surmac (vertegenwoordiger van de fabrikant). Tevens zal OW-MCP inventariseren

welke grote boeren ook over soortgelijke apparatuur beschikken en of en tegen welke kosten deze gebruikt kan worden door het project. Bert Vermeulen zal samen met OW-MCP het programma voor de egalisatieproeven uitwerken. Deze egalisatie werkzaamheden worden gepland in de periode oktober – november (de periode tussen de grote en kleine regentijd). ADRON zal de geselecteerde percelen opnemen in hun survey programma zodat de relatie tussen het waterbeheer en de agronomische aspecten beter inzichtelijk kunnen worden gemaakt. Verantwoordelijk: OW-MCP i.s.m. met ADRON (agronomische aspecten), AdeKUS (waterhuishoudkundige en cultuurtechnische aspecten), WU (waterhuishoudkundige en cultuurtechnische aspecten) en PRI (egalisatie).

- De resultaten van veldmetingen zullen worden gebruikt om een concept model op te stellen voor het waterverbruik op een rijstperceel. Hiermee kan de invloed van bodemeigenschappen (doorlatendheid), agronomische maatregelen en ook de invloed van de vlakheid van het veld op het totale waterverbruik berekend kan worden. Het doel hiervan is effecten van bodemeigenschappen en maatregelen op het perceel op de waterefficiëntie in te schatten. Verantwoordelijk: PRI i.s.m. OW-MCP, ADRON (agronomie), Adekus (waterhuishoudkundige en cultuurtechnische aspecten) en WU (waterhuishoudkundige en cultuurtechnische aspecten)



## 4.5 Drainage

Gebaseerd op het watergebruik op veld niveau zal een eerste inschatting gemaakt worden in hoeverre het mogelijk is om in de droge tijd drainage water her te gebruiken om de bestaande watertekorten te reduceren. Verantwoordelijk: OW-MCP i.s.m. AdeKUS en WU.

## 4.6 Algemeen

- De onderzoeksresultaten zullen worden gebruikt voor het ontwikkelen van een decision-support systeem zowel ten behoeve van de verbetering van de waterefficiëntie in de bestaande polders als mede de planning en ontginning van de MCP polder (activiteit 4.3).
- Onderhoud: mechanisch onderhoud? Corantijn kanaal: studie Sunecon → workshop met stakeholders.

Waar mogelijk zullen studenten, zowel uit Suriname als uit Nederland worden ingezet. Een aantal mogelijke taakomschrijvingen zijn verder uitgewerkt in Hoofdstuk 4.8.

## 4.7 Onderwijs

### Watermuseum/theater

Waterbeheer is een complexe zaak en over het algemeen moeilijk te visualiseren. Om alle betrokkenen (boeren, water beheerders etc.) een beter inzicht te geven in de complexiteit van het waterbeheersysteem in Nickerie is het idee ontstaan de mogelijkheid te onderzoeken om een watermuseum/theater in Nickerie op te zetten. Dit museum/theater kan gebaseerd zijn op soortgelijke initiatieven in Nederland, bv. het museum "*Het nieuwe land*" in Lelystad (<http://www.nieuwlanderfgoed.nl/museum/tentoonstellingen/vast/watertheater>) en het Watermuseum in Arnhem (<http://www.watermuseum.nl/>). Beide musea hebben voor educatieve doeleinden delen van de waterhuishouding van een polder en/of waterkunstwerken nagebouwd. De bezoekers kunnen spelen met water (beheer). Het idee is om uit te zoeken of zoiets kan worden opgezet in Nickerie. Dat geeft dan de jeugd (en hun ouders) een beter idee wat er met het water gebeurt.

Plan van aanpak:

- **Fase 1 – Haalbaarheidsstudie / Ontwerp**, inclusief business plan, te maken door vier studenten (twee uit Suriname en twee uit Nederland op het niveau van een BSC thesis) met de volgende disciplines: irrigatie en waterbeheer, civiele techniek, industrieel ontwerpen of educatie). De twee studenten uit Suriname komen naar Nederland om samen met de twee Nederlandse studenten de twee musea in respectievelijk Arnhem en Lelystad te bezoeken en zich te verdiepen in het ontwerp. Daarna gaan de vier studenten naar Nickerie om het ontwerp voor een model/museum verder uit te werken. Het is de bedoeling dat het model/museum gebaseerd wordt op de feitelijke situatie in de polders in Nickerie, inclusief de kunstwerken. De verschillende aspecten van irrigatie en waterbeheer zullen in het model verwerkt worden. Tevens wordt voorgesteld om een NGO te vinden die dit museum/theater wil opzetten en beheren. Een potentiële kandidaat is de Stichting Ontwikkeling Longmay en Omgeving waarin Hendry Karijoi van OW-MCP actief is. De voorkeur wordt gegeven aan een NGO omdat deze organisaties goede ervaringen hebben met participatie van de verschillende bevolkingsgroepen, volwassen educatie etc. Ook geeft een NGO een beter garantie voor het beheer en onderhoud op de lange termijn.
- **Fase 2 - Uitvoering**. Dit ontwerp aanbieden aan, via de NGO, één of meerdere financiers (WWF, UNESCO, Ingenieursbureaus, Waterschappen, etc.). Sieuw Naipal heeft goede contacten met diverse NGO's in Suriname. Verantwoordelijk: AdeKUS i.s.m. WU.

Er zullen fondsen nodig zijn om de Surinaamse studenten naar Nederland te laten komen en ook om de Nederlandse studenten een stagevergoeding te geven.

## 4.8 Inzet studenten

Bij de volgende activiteiten zal onderzocht worden of er studenten kunnen worden ingezet:

No.	Onderwerp	Vereiste niveau
1	Participatief modeleren van het primaire systeem	MSc-thesis onderzoek
2	Participatief onderzoek naar het waterbeheer op tertiair (polder) niveau	BSc- of MSc-thesis onderzoek
3	Participatief onderzoek op perceelniveau: verbetering van de water efficiëntie d.m.v. egalisatie	BSc- of MSc-thesis onderzoek, eventueel kan dit ook gebeuren dmv een stage.
4	Voorstel tot het oprichten van Watermuseum/theater: hydraulisch ontwerp	BSc-stage & thesis onderzoek
5	Idem dito: educatieve opzet	BSc-stage & thesis onderzoek

6	Onderwerp operationeel schema voor het gebruik van het Claraverdeelwerk	BSc-stage & thesis onderzoek
7	Institutionele ontwikkeling: opstellen van de keuren voor het overliggende en inliggende waterschappen	MSc-thesis onderzoek
8	Onderhoud van kanalen: de ontwikkeling van ecologische methoden en technieken	BSc- of MSc-thesis onderzoek
9	.....	

Onderstaand zijn de taakomschrijvingen voor deze onderwerpen verder uitgewerkt.

1	<p>Participatief modeleren van het primaire systeem</p> <p>Het primaire waterbeheerssysteem van de Nickerie rijstpolders modeleren met als doel om de waterverdeling naar de onderliggende polders inzichtelijk te maken, inclusief de mogelijkheden voor zwaartekracht irrigatie.</p>
2	<p>Participatief onderzoek naar het waterbeheer op tertiair (polder) niveau</p> <p>Ver uit te werken i.s.m. Jos van Dam, lsg Agrohydrologie</p>
3	<p>Participatief onderzoek op perceelniveau: verbetering van de water efficiëntie d.m.v. egalisatie</p> <p>Verder uit te werken</p>
4	<p>Voorstel tot het oprichten van Watermuseum/theater: haalbaarheidsstudie - hydraulisch ontwerp</p> <p>Samen met twee studenten uit Suriname en één Nederlandse student een haalbaarheidsstudie, c.q. ontwerp, inclusief business plan, maken voor een watermuseum in Nickerie. In dit museum moeten de verschillende componenten van het water beheer in de rijstpolders van Nickerie inzichtelijk gemaakt worden.</p> <p>Benodigde disciplines: irrigatie en waterbeheer, civiele techniek, industrieel ontwerpen of educatie</p> <p>Niveau: BSc</p>
5	<p>Onderwerp operationeel schema voor het gebruik van het Claraverdeelwerk</p> <p>Verder uit te werken</p>
6	<p>Institutionele ontwikkeling: opstellen van de keuren voor het overliggende en inliggende waterschappen</p> <p>Verder uit te werken</p>
7	<p>Onderhoud van kanalen: de ontwikkeling van ecologische methoden en technieken</p> <p>Verder uit te werken</p>

## 5 Conclusies en aanbevelingen

### Resultaat 3 – land & water geschiktheidanalyse

#### Subactiviteit 3.1 - Data verzameling

1. Er is in het verleden veel onderzocht en gemeten in de Nickeriepolders. Er is echter geen centrale database of opslag, zodat de toegang tot deze informatie beperkt is. Tevens is veel informatie niet digitaal beschikbaar.
2. Er is een gebrek aan topgrafische gegevens. De bestaande topgrafische kaarten zijn te onnauwkeurig om het waterbeheer in zowel de bestaande polders als de nieuwe MCP polder te analyseren en/of te optimaliseren.
3. Voor de ontwikkeling van de MCP polder is een gedetailleerde topografische kaart noodzakelijk. Het GLIS project (Grond, land informatie systemen) heeft bestaande digitale kaarten gebaseerd op een DEM, die d.m.v. hoogtemetingen met behulp van gsm verfijnd kunnen worden. Indien er projectmiddelen beschikbaar zijn is het te overwegen om het GLIS-project te verzoeken deze metingen te verrichten.
4. Voor de analyse van de waterverdeling tussen de bestaande polders en het verbeteren van het watergebruik in deze polders zijn ook betere topografische kaarten nodig. Het GLIS-project kan deze additionele metingen verrichten.
5. Voor het onderzoek naar de verhoging van de waterefficiëntie op veld niveau zijn detail metingen nodig. Deze metingen hoeven echter niet gekoppeld te worden aan het Nieuw Surinaams Peil en kunnen uitgevoerd worden door OW-MCP.

#### Subactiviteit 3.3 - Waterniveau- en zoutgehaltemetingen

6. Het netwerk van waterniveau meters, dat door AdeKUS is geplaatst en wordt gemonitord, is voldoende om een eerste analyse te doen naar de waterverdeling tussen de bestaande polders. Wel is het aan te bevelen debiet metingen te verrichten om (i) de debietverliezen in het Corantijn te schatten; (ii) de bestaande q-h relatie van het Naniverdeelwerk te verifiëren, en (iii) de waterniveau metingen te relateren aan debieten. AdeKUS heeft apparatuur om deze metingen te verrichten.
7. Zoutbelasting speelt vooral een rol in de watervoorziening naar de polders op de rechteroever van de Nickerie rivier (de Middenstandspolder en Wageningen polder). In overleg met AdeKUS zal onderzocht moeten worden waar additionele zoutmetingen nodig zijn.

### Resultaat 4 – Onderzoek

#### Subactiviteit 4.4 - Verhoging waterefficiëntie

8. Het onderzoek naar de verbetering van de waterefficiëntie kan zich het beste richten op verhoging van de efficiëntie op de verschillende niveaus: hoofdsysteem; secundair, tertiair en veld/perceel niveau.
9. Voor de analyse van de waterefficiëntie in het hoofdsysteem wordt geadviseerd debietmetingen te verrichten in het Corantijn kanaal en de drie hoofd inlaatwerken (Nani inlaat, IKUGH en HA).
10. Voor de analyse van de waterefficiëntie op secundair niveau worden twee activiteiten voorgesteld: (i) modelleren van het secundaire systeem om inzichtelijk te maken hoe de verdeling van het water tussen de verschillende polders is geregeld en (ii) in kaart brengen van de operationele verantwoordelijkheden. De eerste activiteit kan worden getrokken door WU i.s.m. AdeKUS en OW-MCP, de tweede activiteit door OW-MCP i.s.m. met AdeKUS en WU.
11. Voor de analyse van de waterverdeling op tertiair niveau is het ook noodzakelijk de operationele verantwoordelijkheden in kaart te brengen (OW-MCP i.s.m. met AdeKUS en WU). Tevens wordt geadviseerd om de mogelijkheid te onderzoeken studenten veldwerk te laten verrichten om het watergebruik binnen de geselecteerde polders te analyseren.
12. Voor de verhoging van de water efficiëntie op veld/perceel niveau wordt onderzoek in 3 polders voorgesteld: (i) in een bestaand rijstareaal in de zuidoost hoek van de MCP

polder, (ii) in twee percelen in zowel de Sawmillkreek polder als in (iii) de Clara polder. Dit onderzoek zal gekoppeld worden aan het onderzoek naar de effectiviteit van egaliseren. Het wordt voorgesteld dat deze percelen worden meegenomen in de jaarlijkse survey van ADRON.

13. Om het egalisatie onderzoek te kunnen uitvoeren zal door OW-MCP een inventarisatie van de beschikbare apparatuur worden gedaan, inclusief een analyse van de benodigde kosten om deze apparatuur operationeel te maken cq te huren.
14. Voor het onderzoek naar de verhoging van de waterefficiëntie is de aanschaf van een spatial analysis module niet direct noodzakelijk. Onderzocht moet worden Aquatra of het door Wereld Water Net en Waterschap Rijn en IJssel geïntroduceerde software pakket Aquatra hiervoor gebruikt kan worden.

#### Activiteit 5 – Onderwijs en capacity building

15. Om alle betrokkenen (boeren, water beheerders etc.) een beter inzicht te geven in de complexiteit van het waterbeheersysteem in Nickerie wordt voorgesteld om de mogelijkheid te onderzoeken om een watermuseum/theater in Nickerie op te zetten. Deze activiteit zal getrokken worden door AdeKUS en WU.
16. Het wordt aanbevolen om waar mogelijk studenten bij de verschillende onderzoeksactiviteiten te betrekken. Er moet naar gestreefd worden om Surinaamse en Nederlandse studenten gezamenlijk onderzoek te laten doen.



## Literatuur

- Grijpstra, B.G., 2008. Institutionele ondersteuning van de omvorming van MCP beheer in het overliggend waterschap MCP. National rijstprogramma, DHV and Agrifor Consult, project 9ACP RPR006.
- Grijpstra, B.G., 2008. Institutionele ondersteuning van de (her-)introdactie van waterschappen in het district Nickerie. National rijstprogramma, DHV and Agrifor Consult, project 9ACP RPR006.
- Lin Lin, Ji Yongzhi, R. Toonen and B. van der Meer, 2010. Project proposal, efficiency increase for irrigation water in rice district Nickerie. Stage rapport. Van Hall Larenstein.
- Meertens, B. 2008. Human development plan voorstel ter versterking van rijstonderzoek- en voorlichting te Suriname – final draft. National rijstprogramma, DHV and Agrifor Consult, project 9ACP RPR006.
- Mertens, F., 2008. Planning drainage & irrigation for developing the rice sector in Suriname. National rijstprogramma, DHV and Agrifor Consult, project 9ACP RPR006.
- Ministerie van Planning & Ontwikkelingssamenwerking, 2009. Terms of reference for preparing a master plan for the supply and distribution of irrigation water for the production of rice in the Nickerie District (draft).
- Naipal, S., 2005. Rehabilitation and completion of the irrigation and drainage infrastructure in Nickerie.
- Plant Research International, 2009. Versterking van de rijstsector in Suriname – project proposal.
- Tristan Bergsma, T., Hao Huiqin, Pokorny, J., Dai Shen, Wang Xin, 2010. Implementing a water schedule in north-west Surinam. Stage verslag. Van Hall Larenstein.
- Wereld waternet, OW-MCP en Waterschap Rijn en Ijssel, 2009. Resultaten werkbezoek MCP – WWN – WRIJ. Verslag en stappenplan.
- Waterschap Sawmillkreekpolder, 2009. Ontwerp keur voor het waterschap Sawmillkreekpolder.
- WWF Guianas Programme Office, 2010. Towards a water management in Suriname.

## Annex 1 Reisschema

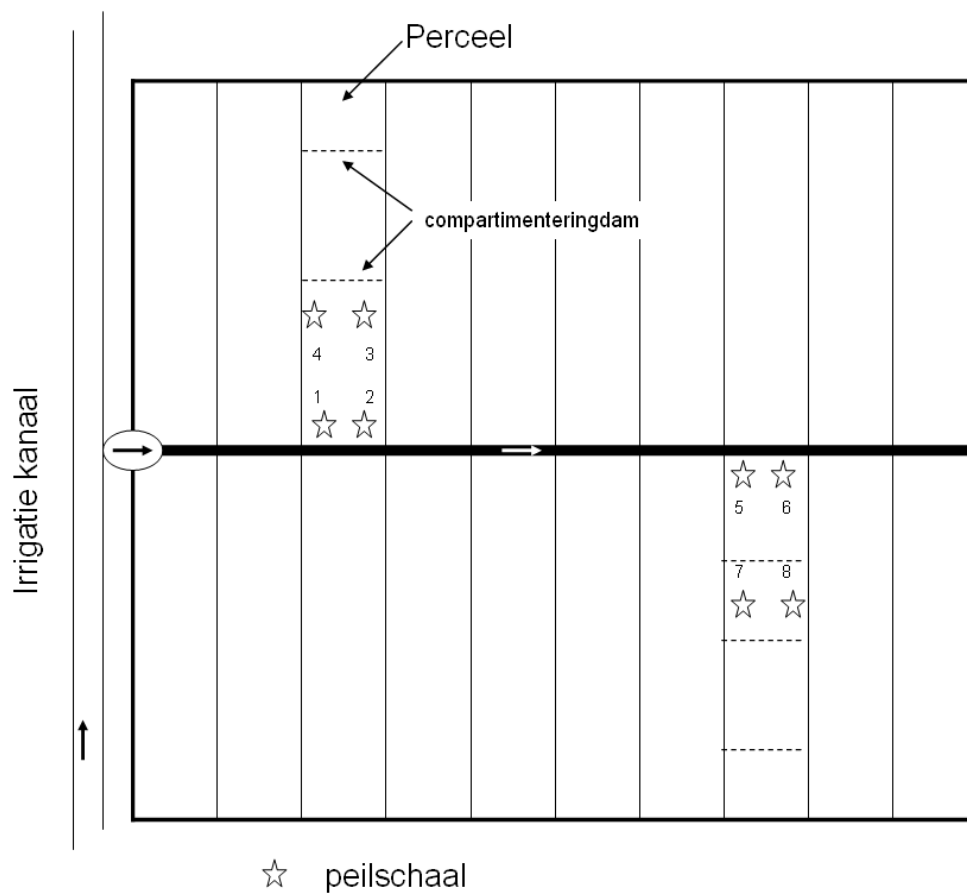
Alle activiteiten in Suriname werden uitgevoerd samen met Sieuw Naipal (AdeKUS) en Stephan Mantel (ISRIC) en in Nickerie tevens met August Lila (OW-MCP).

	Datum	Plaats	Activiteit
Woensdag	17/3/2010	A'dam - Paramaribo	Vlucht A'dam - Paramaribo Briefing door Stephan Mantel
Donderdag	18/3/2010	Paramaribo	AdeKUS, Dr. Sieuw Naipal, counterpart: bespreking reisschema en rol AdeKUS
Vrijdag	19/3/2010	Paramaribo	Dienst Bodemkartering, Mr. R.S. Kadirbaks, hoofd: activiteiten DBK, discussie over de beschikbare bodemgegevens MCP polder. Dirk Noordam, consultant: ontwikkelingen in Wageningen & Nickerie Polders Centraal Bureau Luchtkartering: informatie over topografische kaarten WWF – Guianas, Mrs. Minuh Parahoe: WWF activiteiten in Nickerie en Coronie.
Zaterdag	20/3/2010	Paramaribo – Nickerie	Reis Paramaribo – Nickerie Bezoek Wageningen polder Nickerie: OW-MCP, Mr. August Lila: bespreking werkplan en rol OW-MCP
Zondag	21/3/2010	Nickerie	OW-MCP; dhr Small, secretaris Veld bezoek: Nani verdeelwerk MCP polder Sawmill polder, gesprek met Mr. Jairam, ondervoorzitter van het Onderliggend Waterschap Sawmill polder Claraverdeelwerk
Maandag	22/3/2010	Nickerie	Districtscommissaris, Mr. Sankar: rol DC in waterbeheer Nickerie Veldbezoek MCP polder: nadere inspectie verschillende locaties. Adron, dhr Soedrijan, Directeur: afstemming projectactiviteiten
Dinsdag	23/3/2010	Nickerie – Paramaribo	Ministerie van LVV, dhr. Gampat: rol LVV in waterbeheer Nickerie Ministerie van OW, dhr. Badal: rol OE in waterbeheer Nickerie Terugreis naar Paramaribo
Woensdag	24/3/2010	Paramaribo	ILACO-Suriname, Mr. Padadim: ontwerp MCP Tropenbos, Drs. Astra Singh: opzetten watermuseum/theater Waterloopkundige Afdeling, Moekiran Amatali, Hoofd: hydraulische gegevens in Nickerie Debriefing met Sieuw Naipal en Stephan Mantel. Terugreis naar Nederland
Donderdag	24/3/2010	Paramaribo – A'dam	Aankomst in Nederland

## Annex 2 Opzet onderzoeksactiviteiten

Veld/perceel niveau:

- Selecteer 2 percelen per polder
- Plaats 4 peilschalen perceel, sla de peilschaal zover in de grond dat het nulpeil gelijk is aan het maaiveld.
- Dagelijks noteren: niveau peilschaal, irrigatie (ja/nee), drainage (ja/nee), neerslag (ja/nee).





### Annex 3 Beschikbare hoogtelijnen kaarten (met dank aan Stephan Mantel)

Calque#	Archief Doos #	Project Code	Kaart naam	Kaart type Code	Schaal Code	Uitgifte Jaar	Top kaart	Rapport# intern	Bijlagen	District
216	216	NIC 60	Hoogte cijferkaart Nieuwe polder Nickerie.	Hoogtecijferkaart	1:10 000	1960	2c en 10a	30	C178	Nickerie
217	216	NIC 60	Hoogte cijferkaart Nieuwe polder Nickerie (Groot Henar Polder )	Hoogtecijferkaart	1:10 000	1960	2c en 10a	30	C178	Nickerie
13		PBP 59	Waterpassing bananenroefpolder Nickerie (Prins Bernhardpolder)	Hoogtecijferkaart	1:2 000	1959	2c		C12	Nickerie
549	1-2-3-4-5	WAW 67	Hoogtelijnenkaart Wageningen-west, Nickerie blok IV. Samengesteld uit hoogtecijfers BLO en Veldwaarnemingen DBK.	Hoogtelijnenkaart	1:10 000	1967	2c,d		C623	Nickerie
543	173	MSP 67	Hoogtelijnenkaart uitbreiding midden-standspolder Wageningen-Nickerie blok I. Samengesteld uit hoogtecijfers BLO en veldwaarnemingen DBK.	Hoogtelijnenkaart	1:5 000	1967	2d		C540	Nickerie
546	1-2-3-4-5	WAW 67	Hoogtelijnenkaart Wageningen-west, Nickerie blok II. Samengesteld uit hoogte cijfers BLO en veldwaarnemingen.	Hoogtelijnenkaart	1:10 000	1967	2d		C542	Nickerie
407	176	CUP 63	Hoogtelijnenkaart ritsencomplex Cupido (Nickerie-Maratakka )	Hoogtelijnenkaart	1:10 000	1963	10b		C405	Nickerie
547	1-2-3-4-5	WAW 67	Hoogtelijnenkaart Wageningen-west, Nickerie blok III. Samengesteld uit hoogtecijfers BLO en Veldwaarnemingen DBK.	Hoogtelijnenkaart	1:10 000	1967	2c,d		C624	Nickerie
232	192-193-194-213-214-215-216-217-218	NIN 61	Hoogtelijnenkaart beneden-Nanni.	Hoogtelijnenkaart	1:40 000	1961	1d,2c,9b en 10a	39	C234	Nickerie
246	4	WAG 63	Hoogte lijnenkaart bevolkingsspolder Wageningen.	Hoogtelijnenkaart	1:10 000	1963	2d		C248	Nickerie

