

DI:237200



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Directie Oost-Nederland

Bibliotheek

Nr. PW-BG.00025 ON

DT: 237200

B-BG-00025

derde stageverslag

De Waal en economisch baggeren

20 April 2000

Door:
Arjen Berends
CT3



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Directie Oost-Nederland

005788:10



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Directie Oost-Nederland

Postbus 9070
6800 ED Arnhem
Tel. 026 - 3688355

Bibliotheek

naam	afd.	retour	paraaf

S.V.P. TIJDIG VERLENGEN

Voorwoord.

Gedurende het derde cursusjaar aan de HTS dienen alle studenten een praktisch jaar te volgen. Dit praktisch jaar ook wel stage bestaat uit twee perioden van 80 werkdagen.

Op het moment dat u dit verslag ontvangt zit ik 6 weken bij Rijkswaterstaat Oost-Nederland.

Tijdens de stageperioden dient men per periode twee stageverslagen te schrijven.

Enkele eisen aan deze verslagen zijn.

- Het verslag dient van voldoende niveau te zijn.
- Het verslag dient plm. 10 bladzijden te bevatten.
- Het verslag dient te zijn geschreven vanuit een zekere probleemstelling.
- Het probleem dient te worden vergeleken met de werkzaamheden tijdens de stage.

Mijn eerste verslag was getiteld: "Het Bouwstoffenbesluit"

Het tweede: "Problemen"

Dit verslag zal "De Waal en economisch baggeren" gaan heten.

In het voor u liggende verslag zult u veel lezen over mijn werkzaamheden bij Rijkswaterstaat Oost Nederland m.b.t. het onderwerp van dit verslag: De Waal en economisch baggeren.

In de inleiding zult u een uitgebreide uitleg krijgen over het probleem en de hierbij behorende probleemstelling.

Arjen Berends
010958 maart 2000
Werkzaam bij:
Rijkswaterstaat
Oost-Nederland

Inhoudsopgave:

Voorwoord	blz. 2
Inhoudsopgave	blz. 3
Inleiding	blz. 4
Hoofdstuk 1: De Probleemstelling nader verklaard	blz. 5
Hoofdstuk 2 : BOS, WaalBOS of BOSje	blz. 7
Hoofdstuk 3: Het Kernteam baggeren	blz. 10
Hoofdstuk 4: De Survey	blz. 12
Samenvatting en Conclusie's	blz. 14

Bijlagen:

- Bijlage 1, Inpeiling ondiepte t.h.v. Kmr. 908,000 te IJzendoorn

Inleiding:

Water bepaalt al eeuwen het aanzicht van Nederland.

Water wat Nederland groot heeft gemaakt door zijn scheepvaart en handel, maar ook klein heeft gemaakt door al zijn rampen waarbij veel slachtoffers vielen.

Maar de Nederlanders vochten terug en wonnen grotendeels van dat water. Land werd gewonnen door inpoldering en indijking. Zonder dijken en waterkeringen lag bijvoorbeeld Amersfoort vandaag de dag aan zee.

Deze inpoldering en indijking wordt sinds 1798 gecoördineerd door een overheidsinstantie genaamd Rijkswaterstaat, welke valt onder het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Dit is de rijksdienst die er voor zorgt dat Nederland zich niet druk hoeft te maken over de diverse problemen. Problemen door de zee, problemen op en door de rivieren. "Nederlanders kunnen 's nachts rustig in bed blijven liggen, en hoeven zich niet druk te maken dat de rivieren buiten hun oevers treden en zo hele gebieden overstromen." Maar ook met problemen op de wegen houden ze zich volop bezig.

De belangrijkste taken van Rijkswaterstaat zijn:

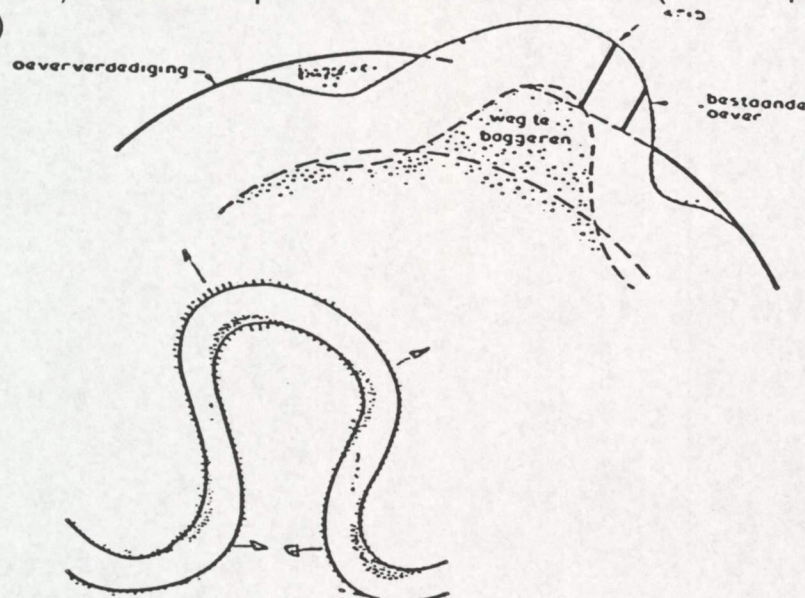
- Het instandhouden van wegen, bouwwerken, oeververbindingen, kanalen en rivieren.
- Het mede ontwikkelen en uitvoeren van het landelijk en regionaal beleid voor de (water)wegen, verkeer en vervoer.
- Het verder ontwikkelen van de hoofdinfrastructuur.

Voor al op de hoofdtransportas, de Waal, die met 160 000 schepen, waarmee 150 miljoen ton lading per jaar de drukst bevaren rivier van West-Europa is, moet, om deze voor de toekomst klaar te maken, er het een en ander gebeuren.

Door de groei van het vervoer op het water zou de scheepvaart in de problemen kunnen komen, tevens zou de verkeersveiligheid in gevaar komen. Want met meer scheepsbewegingen op het water wordt de ruimte waarbinnen dit gebeurt ook kleiner. Zo ontstaan er problemen in bochten, grote combinaties hebben meer ruimte nodig bij passages in bochten. Een te kleine vaargeul levert zo een groot risico op calamiteiten, mede doordat er een diepe geul en een ondiepe geul ontstaan. Doordat er in de de binnenbocht zand opeenhoopt door de spiraalstroom ontstaan hier zandplaten. Een passage van twee combinaties heeft zo een tweede probleem, de buitenbocht heeft een diepe vaargeul, maar de binnenbocht heeft een ondiepte. Zo kunnen schepen vastlopen wat weer voor problemen zorgt.

Hoofdstuk 1: De probleemstelling nader verklaard.

In de buitenbocht van de rivier is de stroomsnelheid wat hoger, en de stroming zal hier zand meenemen, de bocht verplaatst zich wat naar buiten (te zien op figuur 1, meanderen)



(figuur 1, Meanderen)

Zo groeiden bochten vroeger aan elkaar. Maar door het afschuren komt zand vrij die volgens de wetten van de natuur en vloeistofmechanica zal bezinken in gedeeltes van lagere snelheid. Wat neerkomt op bezinken in de binnenbocht. Er ontstaat een zgn. spiraalstroom die zand oppakt en verplaatst (zie figuur 2, de spiraalstroom)



(figuur 2, De spiraalstroom)

Zo ontstaan er diepe geulen in de buitenbochten en ondieptes in de binnenbochten. Het ontstaan van de dieptes is voor de scheepvaart geen enkel probleem. Ondieptes wel, iedere 10 cm waterdiepte extra kan bijvoorbeeld 10 ton extra lading betekenen. Extra lading is extra geld en dus extra omzet. Een langdurige oplossing hiervoor is door de Waal te verbreden en te verdiepen. Op dit moment is de vaargeul van de Waal 150 m breed en 2,50 m diep, door de breedte aan te passen naar 170 m (vaargeul) en de diepte naar 2,80 m heb je dus verschillende voordelen:

- Economische → Het verdiepen van de vaargeul betekent extra laadcapaciteit per schip en dus meer omzet.
- Veiligheid → Het verdiepen en verbreden van de vaargeul betekent dat de kans op calamiteiten af zal nemen en de verkeersveiligheid toe.

De waarde 2,80 m is geen NAP waarde, -2,80 m waterdiepte is een baggerdiepte t.o.v. BRV'99. BRV'99 staat voor Bagger Referentie Vlak 1999, het BRV is een afgeleide van het OLR'91 (Overeengekomen Lage Rivierstand 1991, een waterstand die in 95 % van de tijd wordt overschreden) geëxtrapoleerd tot het OLR zoals dit in 1999 vast gesteld zou kunnen worden.

Om dit probleem op te lossen zijn er verschillende oplossingen bedacht. Alle oplossingen hebben hun eigen voor en nadelen, en bijna alle oplossingen zijn proefmatig in praktijk gebracht en getest op hun uitwerking. Het gaat te ver alle oplossingen te bespreken voor dit verslag, daar deze verder weinig tot geen invloed op mijn stagewerkzaamheden hebben.

Voor een oplossing zoals het baggeren heeft men gekozen vanuit verschillende oogpunten:

- De bodemligging is flexibel, waardoor er geen maatwerk oplossingen zijn. Baggeren kan dan een goede oplossing zijn.
- Uit financieel oogpunt, baggeren is een goedkope oplossing
- De verkeershinder is te minimaliseren door de hopper goed te positioneren.
- De capaciteit van de hopper is economisch in te zetten waardoor de prijs gunstig wordt beïnvloedt.

Dat is tevens ook de hoofdreden waardoor er voor baggeren is gekozen, naast een aantal aanpassingen aan eerder gerealiseerde werken.

Een groot nadeel aan het baggeren is echter dat het geen blijvende oplossing is, baggerwerkzaamheden zullen altijd moeten continueren.

Omdat project ON-1000 een zeer grootschalig baggerproject is (werkterrein van 60 km) loont het de moeite om te kijken naar besparingen, daar het enorm in kosten kan schelen op een project met een dergelijke omvang. Op meerdere manieren wordt binnen dit project een kostenbesparing gerealiseerd t.o.v. eerdere baggerprojecten. ON-1000 wordt door sommigen gezien als proef-leer-project wat het ook in zekere zin is, maar hoofdzaak is dat er wel een degelijke probleemstelling is. Nieuwe werkwijzen worden beproefd en er zal zeer veel ervaring mee worden opgedaan, die in de komende jaren kan worden toegepast.

Omdat ik vanaf het begin van mijn stage betrokken ben in dit project, heb ik in een korte periode (6 weken) veel gezien, geproefd en geleerd van de nieuwe methoden.

Dit stageverslag gaat dan ook over het baggeren anno 2000, effectiever, sneller maar vooral economischer. Wat is er veranderd, wat is hiervan het voordeel maar zijn er geen nadelen?

Hoofdstuk 2: BOS, WaalBOS of BOSje

Tijdens de uitvoering van ON-1000 is het WaalBOS een van de nieuwe methoden die is/wordt ontwikkeld om het baggeren effectiever plaats te laten vinden.

Een baggerstrategie ontwikkelen tijdens het baggerseizoen is een ingewikkeld proces. Doordat het gedrag van de rivier moeilijk te voorspellen is en talloze facetten in beschouwing genomen moeten worden is het haast onmogelijk om een goede voorspelling t.b.v. een te volgen baggerstrategie te doen. Er moet rekening worden gehouden met vele facetten zoals:

- De waterstand

In het algemeen is de waterstand van ± 4 dagen te voorspellen, waarbij er nog verschillende situaties op kunnen treden.

Was, was in het water wil zeggen dat het waterpeil steigt. Een steigend waterpeil heeft een groter debiet per seconde, en dus meer snelheid. Door de grotere snelheid komt zwevend zand op een ander gedeelte van de rivier terecht, verder benedenstrooms, waardoor dit geen enkele invloed zal hebben op de baggerwerkzaamheden. Een hogere waterstand kan zelfs zandplaten en zandruggen meenemen, waardoor het baggeren op een locatie ineens niet meer nodig kan zijn.

Val, vallend water heeft daarentegen meer negatieve eigenschappen. Het water stroomt minder snel, en er wordt dus ook minder zand meegenomen. Sterker nog, zand bezinkt sneller binnen het projectgebied, zandruggen en zandplaten worden sneller gevormd. Bestaande zandplaten/ruggen groeien aan, en kunnen zo met een lagere waterstand een maatgevende diepte worden. Een maatgevende diepte, beter bekend als MGD (Minst Gepeilde Diepte), is de diepte die aan de beroepsvaart wordt afgegeven als de maximale diepte op de Waal. Baggeren op meerdere plekken kan zo ontstaan.

Bij een gelijk blijvende waterstand is het zaak om de vaargeul op diepte te houden. MGD's ontstaan langzamer, waardoor er wat ruimer tijd is om deze op te ruimen.

Omdat ON-1000 niet alleen het opruimen van MGD's bevat maar ook het structureel verbreden en verdiepen van de vaargeul, zal er op dit soort klussen (jes) een extra hopper worden ingezet.

De waterstand varieert echter het hele jaar, dus er is nooit een ideale waarin er 1 strategie kan worden gevolgd.

- De morfologie

De morfologie van de rivier is niet te voorspellen, ieder stukje van de rivier heeft z'n eigen stromingspatroon, en hierbij een bodemvariatie. Daarom loopt er op dit moment een monitorings programma. Het monitoringsprogramma houdt in dat er maandelijks een bepaald gedeelte van de Waal wordt gepeild. Iedere maand worden deze resultaten vergeleken met voorgaande metingen, waardoor er een

beeld kan worden gevormd van dit gedrag op dat bepaalde gedeelte van de rivier. Zandruggen kruipen langzaam door de rivier, afhankelijk van de stromingen en de afvoer soms wel tot 6 meter per dag.

- De scheepvaart

Als laatste onderdeel is er dan nog de scheepvaart. De scheepvaart veroorzaakt een stroming achter de schepen. Door deze stroming kan een zandplaat of rug afgeplat worden. Grote duwbak combinaties of containerschepen kunnen hierdoor een gunstige uitwerking voor de baggerwerkzaamheden hebben. Echter dit voordeel kan ook een nadeel zijn. De stroming die een vaartuig maakt veroorzaakt een dal en een bult, op het moment dat de dalen ontstaan waar bulten lagen, en bulten waar dalen waren is er een win-win situatie. In de praktijk blijkt echter dat deze situatie nagenoeg nooit ontstaat, waardoor het baggerprogramma geen voordeel hierdoor behaalt. Een toename van de diepte door deze stromingen kan niet van voren worden voorspeld, omdat zowel de scheepsbewegingen als de stromingen hierdoor onbekend zijn.

Op deze en nog meer facetten dient het BOS te anticiperen en te resulteren in een baggeradvies.

Dit baggeradvies scheelt RWS enorm veel analyse werk, waardoor er effectiever wordt opgetreden, en minder tijd wordt gebruikt. Minder tijd is minder geld, waarmee het BOS voor een kostenbesparing zorgt.

Wat is het BOS?

Vanaf 1997 is er ter ondersteuning voor het langdurig en economisch baggeren op de Waal door het ontwikkelen van het BOS. Het BOS, wat staat voor Beslissingen Ondersteunend Systeem, zal adviezen gaan geven hoe de 170 bij 2,80 m eisen zo effectief en economisch mogelijk bereikt kunnen worden. Het BOS zal voorspellingen kunnen doen ten aanzien van het bodembeeld over periodes. Zo kan er van tevoren worden beslist een komende ondiepte weg te halen. Ook hierin wordt dus een kostenbesparing gerealiseerd.

Het BOS is een windowsprogramma met het uiterlijk van Internet Explorer en de eigenschappen van een GIS programma.

Op dit moment (Maart 2000) draait een eerste versie van het BOS genaamd WaalBOS.

Het BOS bevindt zich midden in het ontwikkeltraject, dat tot 2003 loopt. Na 2003 moet het BOS volledig ontwikkeld zijn en volkomen werkzaam zijn. Het BOS wordt ontwikkeld door Resource Analysis (de bouwers) en WL / Delft Hydraulics die de kennis leveren. Daarnaast worden regelmatig specialisten uitgenodigd op het gebied van; hydrologie, hydraulica, morfologie, scheepvaart, rivierkunde, meteorologie, meten, economie en de uitvoering van baggercontracten. Hierdoor wordt het BOS gevuld met veel kennis, die vereist is om dergelijke voorspellingen te kunnen doen.

Door middel van het proefdraaien met de tussentijdse versies kunnen er nog wijzigingen worden aangebracht. Zodat het BOS in 2003 precies zal worden wat

in 1997 de wens was. Op dit moment is het WaalBOS nog niet volledig in gebruik, de toekomstige gebruikers worden bekend gemaakt met het programma. Binnenkort wordt er zelfs voor het eerst droog geoefend. Dit droog oefenen houdt kort in dat alle gegevens die benodigd zijn, ook daadwerkelijk een keer zijn ingevoerd, zodat de procedure bekend is. Op dit moment lijkt het BOSje, (zoals het WaalBOS ook wel wordt genoemd) nog vrij gebruiks-onvriendelijk. Het invoeren van gemeten gegevens is vrij omslachtig. De bestanden die het WaalBOS accepteert zijn GIS bestanden. Maar hier zitten nog verdere eisen aan. De opbouw van de bestanden moeten ook in een bepaald patroon. Normaal gesproken is er een interface om het patroon om te zetten naar een herkenbaar patroon. Deze interface is bij deze versie nog niet beschikbaar, waardoor de gebruikers zelf een aantal handelingen moeten verrichten om de gegevens in te voeren. Deze handelingen kosten op dit moment nog veel moeite (tijd), wat de gebruiksvriendelijkheid van het WaalBOS niet ten goede komt. Aan de programmeurs is dan ook gevraagd hier zo snel mogelijk een goede applicatie voor te ontwerpen.

Doordat het WaalBOS nog niet volledig in gebruik is, zijn er nog maar weinig ervaringen binnen het kernteam.

Het WaalBOS geeft Rijkswaterstaat straks de volgende uitgangspunten:

- De te baggeren volumes (geen volumeberekeningen meer met PDS 1000)
- Een geschatte tijdsduur voor de strategie
- Waar en hoeveel stortruimte er is
- De kosten per strategie
- Hoeveel ruimte er is na het baggeren
- Het aangeven van prioriteiten om waar te baggeren, als basis voor het kernteam die hierover tweewekenlijks beslist.

Wat kan het BOS betekenen t.o.v. economischer baggeren?

Het ontwikkelen van een baggerstrategie die op de juiste plek de juiste uitwerking heeft is een vooruitgang. De handelingen kosten niet meer de kostbare tijd zoals voorgaande jaren, en hebben een effectievere werking (zonder afbreuk te willen doen aan alle beslissingen in voorgaande jaren!) zodat het gebaggerde rivierdeel met minder gebaggerde M^3 's langer aan de eisen voldoet. Dit langer stand houden met minder M^3 's geeft een economischere werkwijze door het BOS.

Tijdens mijn stage ben ik met verschillende werkzaamheden bezig geweest die van het WaalBOS gebruik gaan maken zoals:

- Het kernteam baggeren
- De survey afdeling

In de komende hoofdstukken kunt u lezen hoe ook daar economischer kan worden gewerkt.

Hoofdstuk 3: Het Kernteam Baggeren

Mijn stage begon bij het kernteam baggeren. Het kernteam baggeren is samengesteld uit afvaardigingen van verschillende afdelingen, en bestaat uit:

2 personen van de afdeling **ANS(R)** (Watersystemen)

ANSR houdt zich bezig met het voorkomen van overstromingen (ruimte voor de rivier) en verontreinigingen, een optimale watervoorziening, rivierkundige zorg voor de vaarweg en een natuurlijke inrichting. Daarnaast behoort de planvoorbereiding voor Waalverbetering m.b.t. vaarweg-verbreding en –verdieping, overnachtingshavens en verkeersbegeleiding tot de taak van de afdeling.

2 personen van de afdeling **IX(N)** (Nieuwe Werken)

IXN participeert in de studiefase van projecten bij de andere hoofdafdelingen (zoals ANS). Na de projectbeslissing is IXN verantwoordelijk voor de uitwerking van het plan en de voorbereiding van zowel natte als droge nieuwbouwprojecten. Na de aanbesteding voert de afdeling de directie en houdt toezicht op de uitvoering.

1 persoon van de **Dienstkring BovenRijn en Waal** (Dkr. BRW)

De dienstkring houdt zich bezig met het beheer van de infrastructurele werken. Beheer op het multifunctioneel gebruik van de rivieren en kanalen, met de vlotte en veilige afwikkeling van de scheepvaart als accent.

Eens per twee weken wordt er een vergadering gehouden. Op dit moment wordt er vooral vergaderd over de vorderingen voor het nieuwe project zoals op de de agenda van het laatste overleg is te zien (zie de bijlage 2 op de volgende bladzijde, figuur 3 agenda kernteam).

Het is de bedoeling dat het kernteam twee-wekelijks m.b.v. het WaalBOS een opdracht, of een aantal deelopdrachten zullen worden gevormd voor de aannemer. Het WaalBOS heeft wel voeding in de vorm van peilingen nodig om bepaalde voorspellingen te doen en baggerstrategieën te berekenen. De gegevens die hiervoor benodigd zijn (een inpeiling een uitpeiling en een beheerspeiling) worden aangeleverd door de aannemer.

De meetgegevens worden door een kernteamlid in het WaalBOS ingevoerd en zo is het systeem weer rond.

Het BOS produceert een overzicht van de knelpunten. Een knelpunt wil zeggen of geen 170 m breed of geen 2,80 m diep. Het kernteam beslist daarna over de volgorde van prioriteiten. Bij een MGD melding wordt deze zo snel mogelijk door een extra hopper opgeruimd.

Met behulp van het kernteam en het BOS zal het baggerprogramma effectiever kunnen werken waarmee over het gehele project een aanzienlijke besparing kan worden gerealiseerd in de kosten.

Agenda

Overleg

Kernteam Baggeren 05

Locatie

Arnhem, zaal 4

Datum

19 april 2000

bijlage(n)

Verslag overleg kernteam baggeren 04

Totaal aantal bladzijden: 4

Aanvang

9.30 uur

Deelnemers

R. Smedes – ANSR

F. Berben – ANSR

P. de Bot - dkr. BRW

J. Roeberding – IXN

K. van den Berg – IXN

A. Berends – IXN

Hierbij de agendapunten voor de bijeenkomst kernteam Baggeren ON-1000:

1. Opening en mededelingen
2. Vaststellen van de agenda
3. Verslag vorige bijeenkomst en actielijst
4. Stand van zaken
 - Draaiboek
 - Bestek
 - BOS
 - Beheerspeilingen
5. Rondvraag en sluiting

Met vriendelijke groet,

Laurine Logtenberg

(bijlage 2, Agenda Kernteam)

Hoofdstuk 4: De Survey

De survey is voor een baggerproject onmisbaar. De survey zorgt dat alle actuele bodemdata van rivierdelen bekend zijn. Zodat op basis van gemeten platen en ondieptes een baggerstrategie kan worden bedacht. In de toekomst gaat het BOS deze beslissing ondersteunen zoals u al hebt kunnen lezen. Maar ook binnen de survey zijn er bij dit project nieuwe mogelijkheden.

Vorig jaar werd er gepeild d.m.v. gecombineerde in- en uitpeilingen van de aannemer en RWS. Zowel de aannemer als RWS berekenden het te baggeren volume (een tijdrovende berekening). Door gemiddelden te berekenen van vakjes binnen het te baggeren gebied (de zgn. Clipping polygonen) kon het te baggeren volume worden berekend. Het meten en uitwerken van de aannemer en RWS verliep synchroom aan elkaar. De uitkomsten van de volumes en de kaarten van de peilingen moesten bijna hetzelfde zijn. Over dit bijna hetzelfde zijn kunnen hele discussie's worden gevoerd. Hoofdzaak was dat de volumes op hetzelfde neer kwamen.

Dit jaar is er gekeken of er geen andere manier was om de berekende volumes te controleren en er is een manier gevonden. Dit jaar wordt de berekening alleen door de aannemer uitgevoerd. Om de aannemer toch te kunnen controleren op de juistheid van de metingen, en zo ook de berekening, is er een meting van referentiekribben.

Het meten van referentiekribben komt neer op het inmeten van verschillende bekende kribben. De aannemer gaat alvorens te beginnen met zijn in- of uitmeting, een aantal kribben inmeten in de buurt van zijn baggeropdracht. De meting van de kribben wordt vervolgens afgegeven bij RWS. Rijkswaterstaat vergelijkt vervolgens de meting met een eigen meting van dezelfde kribben, binnen het meetpakket PDS 1000 op een grafische manier. Door op deze manier te vergelijken kan er maximaal een nauwkeurigheid van ± 20 cm, 10 cm positief en 10 negatief getolereerd worden. Op dit moment ben ik tussen de survey door bezig met een analyse van de kostenbesparing op de survey, door gebruik te maken van de referentiekribben. Door het nieuwe systeem hoeft er door RWS 1 surveyor minder te surveyen en 1 surveyor minder te processen. Zo wordt er een kostenbesparing van ± 30 % gerealiseerd.

Op dit moment loopt bestek ON-806 op het einde. Er wordt gebaggerd aan de hand van surveygegevens. Veelal worden de surveys afgestemd door de meldingen van de scheepvaartdienst (de scheepvaartdienst signaleert ondieptes). De surveys worden deels door mij en deels door een collega uitgevoerd.

Naast het gebruik van de referentiekribben worden er ook kosten bespaard op de survey zelf. Bij een survey wordt een gebied bepaald waar een ondiepte of een zandplaat zich bevindt. Door lijnen evenwijdig aan de normaallijn van de rivier te varen, wordt d.m.v. een multibeam apparaat de bodem in kaart gebracht. Voordat er gemeten kan worden dienen er wel voorbereidingen getroffen te worden. Op dit moment wordt er met een mobiel RTK station gewerkt. Een RTK station bestaat uit een GPS antenne en een RTK zender. De GPS ontvanger

ontvangt de exacte coördinaten van het opstelpunt. De RTK zender geeft het positie-signaal door aan de RTK ontvanger op het meetvaartuig. De exacte positie van het vaartuig is nu continue bekend. Het controleren en onderhouden van de meetpunten kost veel geld. Tevens brengt het opzetten en positioneren van het RTK station ook iedere keer kosten mee. Door het gebruik van 2 krachtige Long-Range zenders 1 op het gebouw in Presikhaaf, en 1 op de sluis in Tiel wordt met de 2 zenders volledige dekking van de Waal bereikt en wordt het RTK systeem overbodig (zoals dat nu gebruikt wordt). Doordat het Long-Range systeem hetzelfde signaal (LRTK) over een veel groter gebied kan uitzenden. In het nieuwe project zal men daarom ook gaan werken met het Long-Range systeem. Het opzetten van mobiele RTK stations zal dan tot het verleden gaan horen. Door het toepassen van een Long-Range systeem wordt weer efficiënter gewerkt en worden kosten bespaard.

Ondieptes en grotere baggerlocaties worden in- en na de werkzaamheden uitgepeild. De peiling verloopt via de computer, die automatisch alle ruwe data opslaat. Bij de uitwerking (processing) van deze gegevens, worden deze omgezet naar dieptes t.o.v. het B.R.V. 1999 vlak. Uiteindelijk resulteert dit alles in een diepte kaart. Op deze kaart kan de aannemer precies zien waar hij moet gaan baggeren of waar hij gebaggerd heeft. Een voorbeeld hiervan vindt u in bijlage 1. Het betreft een inmeting van een ondiepte t.h.v. km 908,000 bij de vluchthaven in IJzendoorn.

Door berekening van de inhoud van alle clipping polygonen van het gemeten gebied is het mogelijk om een baggervolume te berekenen. Echter dit gebeurt op dit moment door het laadruim (ook wel beun) van het baggerschip op te meten. Door door de beun te lopen en op plm. 10 plaatsen de hoogte te meten (tot de bovenrand) kan aan de hand van een gemiddelde hoogte in een tabel de beuninhoud worden berekend.

Samenvatting en Conclusie's

Om de Waal 170m breed en 2,80 m diep te krijgen en te houden dient er gebaggerd te worden. Dit baggeren is een kostbaar proces omdat de rivier altijd zand mee zal voeren. Door middel van het WaalBOS kan het kernteam opdrachten formuleren voor de aannemer die de opdrachten tweewekelijks krijgt. Door de werkwijze van het BOS kunnen efficiënte opdrachten door het kernteam worden geformuleerd. Dit betekent een besparing op de uitvoeringskosten en een langduriger instandhouden van het profiel in de rivier.

Door de baggerhoeveelheden te controleren met behulp van referentiekribben kan er 1 surveyor minder worden ingezet bij zowel de aannemer en RWS, dit levert een besparing van $\pm 30\%$ in kosten op.

Door de overschakeling van RTK op Long-Range wordt eveneens veel geld bespaard. Het opzetten van mobiele stations is niet meer noodzakelijk, wat tijd en dus geld oplevert.

Maar al deze vernieuwingen zullen niet vlekkeloos in te voeren zijn. Iedere vernieuwing brengt weer specifieke problemen met zich mee. Wat voor mij eventueel een volgend verslag zou kunnen vormen. Tevens zullen alle vernieuwingen en kostenbeparende oplossingen allemaal hun prijs hebben. In het kader van het Leer-Proef-Proces bij RWS is dit niet zo erg. De kennis die wordt opgedaan met zulke projecten weegt hier tegenop. Zo is dit voor zowel RWS als voor mij zeer leerzaam.

Het proces werkt pas dit jaar voor het eerst met deze opzet, dus alles is nog nieuw en onbekend. Het kan goed zijn dat sommige oplossingen (nog) niet voldoen aan de verwachtingen. Door deze oplossingen aan te passen, in de loop van het seizoen kan er misschien alsnog aan de verwachting worden voldaan. Anders hebben sommige oplossingen pas volgend jaar het gewenste resultaat, maar dat is een van de aspecten die altijd overblijven bij nieuwe werkwijzen en nieuwe methoden.

Alweer aan het einde van mijn derde stageverslag, Ook van dit verslag heb ik weer meer geleerd. Ik heb gezien en gemerkt dat ik toch wel veel meer over de besparingen en mijn werkzaamheden kon vertellen dan dat ik had gedacht na 6 weken. Het kosten aspect heeft voor mij meer betekenis gekregen dan voor dit verslag, en dus acht ik dit verslag als geslaagd in dat opzicht.

Dan nog een kort nawoord:

Aan het eind van mijn basisschool carrière, nu alweer 9 jaar geleden, was het mijn wens om "Als ik later groot ben....." op een meetboot bij Rijkswaterstaat terecht te komen. Het is dan ook wel gek om te zien dat dat na 9 jaar dan uiteindelijk nog gebeurt ook.

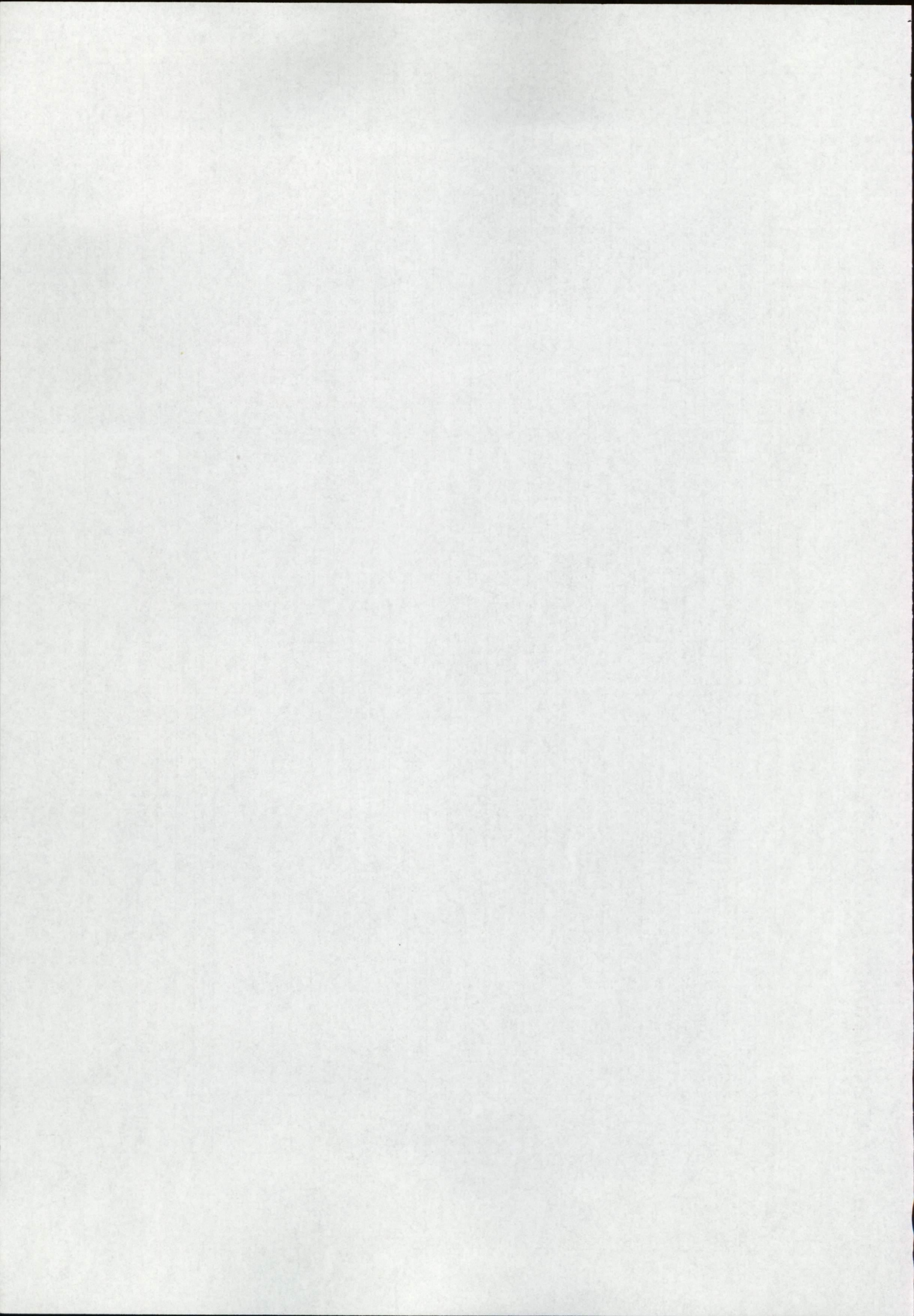
Arjen Berends 19 April 2000.

WEEKSTAAT BOUWKUNDE & CIVIELE TECHNIEK

opleiding	stagiair	studentnr.	van d.d. t/m d.d.	bedrijf / afdeling	stagebegeleider	stagedocent
Ct	Aijen Benenoh	010958	3-4/9-4	RWS Oost Nederland	Dhr. Roebding (Cantem) Dhr. Smeeder (Cantem)	dhv. De Wit.

dag + datum	van - tot (uur)	verrichte werkzaamheden	object / onderwerp	onderdeel	werkzaamheden
maandag	8:00-9:00	806	blaasproject	Planning	Doornemen planning Tiel vrijdag
2-4	9:00-14:30	"	"	Procesing	Uitwerken uitruwey in Tiel
	14:30-14:55	"	"	Survey	Opstellen apparatus in Tiel
	14:55-15:25	"	"	"	Uitwerking Tiel
dinsdag	8:00-9:00	806	blaasproject	Planning	Planen werkzaamheden
4-4	9:00-9:45	"	"	Procesing	Uitwerken kaartje in peiling Tiel
	9:45-12:00	Kentteam baagden	"	Overleg	Kentteam overleg
	12:00-16:30	blaasproject 806	"	Calibratie	Calibreren TSS unit op de Stentov
woensdag	8:00-9:45	blaasproject 806	"	Uitwerking	Opheven gegevens kantoor Aanken
5-4	9:45-11:15	"	"	Werkoverleg	Berekenen alle werkzaamheden
	11:15-16:00	"	"	Procesing	Procesing (uitwerken) oliverse peilingen
	16:00-18:30	"	"	"	Standachd A1 omwaakt
donderdag	8:00-9:00	blaasproject 806	"	Planning	Planen werkzaamheden
6-4	9:00-12:00	"	"	Procesing	Uitwerken oliverse peilingen
	12:00-16:30	"	"	Van bereiding	Uitwerken hosten Survey per m3
vrijdag	8:00-9:30	blaasproject 806	"	Planning	Planning werkzaamheden
7-4	8:30-12:00	"	"	Procesing	Uitwerking oliverse peilingen
	12:00-14:00	"	"	Van bereiding	Uitwerken kaartje survey per m3
	14:00-16:30	"	"	Procesing	Uitwerking kaartje
zaterdag	8:00-11:00	blaasproject 806	"	Survey	Uitloop survey maandag tot plan 19:30
8-4	11:00-11:30	"	"	Calibratie	calibratie in dag tot 12:00
	11:30-12:00	"	"	Procesing	peiling in peiling Tiel
	12:30-15:00	"	"	"	Standachd A1 maken
zondag					
9-4					


opmerkingen stagebegeleider	paraaf	opmerkingen stagedocent	paraaf	ingekomen	dagen
		acc			6



WEEKSTAAT BOUWKUNDE & CIVIELE TECHNIEK

opleiding	stagiair	studentnr.	van d.d. t/m d.d.	bedrijf / afdeling	stagebegeleider	stagedocent
Ct	Arian Berends	010950	10-4 / 16-4	KWS Oost-Nederland	Dhr. Roebding / Dhr. Smeets	Dhr. de Wit.


dag + datum	van - tot (uur)	verrichte werkzaamheden	onderdeel	werkzaamheden
maandag 10-4	8:00-9:00 9:00-10:00 12:00-13:00 13:00-15:00	object / onderwerp Waalproject 806 " " "	voorbereiding Processing Surveyvoorbereiding Processing	Afhaken diverse spullen op kantoor. Uitwerken van metingen t.b.v. chempelploaatsing. Opstellen RTK station veldaan. Uitwerken enkele metingen.
dinsdag 11-4	8:00-9:00 9:00-10:00 10:00-16:30	Waalproject 806 " "	voorbereiding Surveyvoorbereiding Processing	Afhaken diverse spullen op kantoor Inskillen gegevens op de stator t.b.v. Long Range -proef. Uitwerken + backkoppelen met kaarten.
woensdag 12-4	8:00-8:30 8:30-9:00 9:00-16:30	Waalproject 806 " "	Planning Processing "	Doornemen planning. Iekeningen invullen + opvullen. Maken van BRV tekeningen t.b.v. chempellocatie.
donderdag 13-4	8:00-9:00 9:00-11:00 11:00-15:30 15:30-16:30	Waalproject 806 " " "	Planning Processing Survey Analyse survey	Doornemen planning. Bekijken chempelmeting. Inskilling 808 & uitteiling gij. Analyse gegevens survey 1999. Spullen afhalen kantoor.
vrijdag 14-4	8:00-9:00 9:00-16:30	Waalproject 806 " "	voorbereiding Planning Analyse survey	Doornemen planning van veldtoeg. Analyse survey 1999.
zaterdag 15-4				
zondag 16-4				

opmerkingen stagebegeleider	paraaf	opmerkingen stagedocent	paraaf	ingekomen	dagen
		all			5

WEEKSTAAT BOUWKUNDE & CIVIELE TECHNIEK

opleiding	stagiair	studentnr.	van d.d. t/m d.d.	bedrijf / afdeling	stagebegeleider	stagedocent
ct	Ajzen Beerd.	010958	17-4 / 23-4	RWS Dst-Nederland	Hr. Roekendijk Hr. Smeele	Hr. de Wit.

dag + datum	van - tot (uur)	verrichte werkzaamheden	onderdeel	werkzaamheden
maandag 17-4	8:00-9:00 9:00-9:30 9:30-10:00 10:00-10:30	Waalproject Sab " " "	Planning Vorbereiden survey Survey Processing	Doornemen planning. Opstellen RTR in Doelwaand. Diverse inputingen Doelwaand. Uitwerken van deze inputingen
dinsdag 18-4	8:00-9:00 9:00-9:30 9:30-10:00 10:00-10:30	Waalproject Sab " " "	Uitwerking survey Uitwerking survey Uitwerking survey Processing	Opstellen RTR ypendoon Uitwerking RTR Doelwaand. Opstellen RTR Uitwerking RTR Uitwerking RTR Uitwerken pellingen.
woensdag 19-4	8:00-9:00 9:00-9:30 9:30-10:00 10:00-10:30	School Waalproject Afd. IXN Waalproject School	Uitwerking Kernteamoverleg Kwaliteitszorg Processing Uitwerking	Diverse werkzaamheden aan het verslag. Opstellen kernteamoverleg. Presentatie invoer kwaliteitsplan afd. IXN Uitwerken oude pellingen met nieuwe eisen. Diverse werkzaamheden aan het verslag.
donderdag 20-4				
vrijdag 21-4				Volgt nog invm interner verslag
zaterdag 22-4				
zondag 23-4				

opmerkingen stagebegeleider	paraaf	opmerkingen stagedocent	paraaf	ingekomen	dagen
		acc			4.

WEEKSTAAT BOUWKUNDE & CIVIELE TECHNIEK

opleiding	stagiair	studentnr.	van d.d. t/m d.d.	bedrijf / afdeling	stagebegeleider	stagedocent
ct	Arjen Beends	010958	13-3 / 19-3	HWS Dordrechtland	Dr. J. J. J. J. J.	

dag + datum	verrichte werkzaamheden		onderdeel	werkzaamheden
	van - tot (uur)	object / onderwerp		
maandag	8.00 - 17.00	theorie	theorie	theorie
13-3	8.00 - 17.00	"	theorie	theorie
14-3	8.00 - 17.00	"	theorie	theorie
dinsdag				
15-3				
woensdag	8.00 - 17.00	theorie	theorie	theorie
16-3	8.00 - 17.00	"	theorie	theorie
donderdag				
vrijdag				
zaterdag				
zondag				

opmerkingen stagebegeleider		opmerkingen stagedocent		paraaf	ingekomen	dagen
						2

WEEKSTAAT BOUWKUNDE & CIVIELE TECHNIEK

opleiding	stagiair	studentnr.	van d.d. t/m d.d.	bedrijf / afdeling	stagebegeleider	stagedocent
Ct	Arien Berends	010958	20-3 / 26-3	RWS Oost Nederland	H. Haringa R. Smeele	Dhr de W.F.

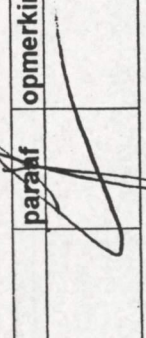
dag + datum	maandag	van - tot verrichte werkzaamheden		werkzaamheden
		object / onderwerp	onderdeel	
20-3				Vrij.
dinsdag				
	8:00-9:00	Waal	Gegevens verwerking.	Verwerken gegevens betrouwing t/m 1999.
	9:00-9:30	Stage	Overleg werkzaamheden.	Beleiden van stage werkzaamheden gedurende de 2e periode
21-3				
	9:00-9:30	Waal	Gegevens verwerking.	Verwerken gegevens betrouwing.
woensdag				
	8:00-9:15	Waal	Gegevens verwerking.	Verwerken gegevens mgt's 1999
	9:15-12:00	Waalproject 2000	Kenteken overleg.	Kenteken overleg en 2e overleg.
22-3				
	13:00-15:15	Poet / Quickscan	Overleg - profi-cting.	Overleg met Quickscan mgt's over de profi-cting.
	15:15-16:30	Waal	Gegevens verwerking.	Verwerken gegevens mgt's 1999.
donderdag				
	8:00-16:30	Waal	"	"
23-3				
vrijdag				
	8:00-16:30	Waal	Gegevens verwerking.	Afsluiten mgt 1999
24-3				
				Opdrachten naar coördinatoren mgt's 1999.
zaterdag				
	8:00-9:00	Waal	Gegevens verwerking.	Witloop 1e donsdag
	9:00-9:30	"	"	" 1e donsdag
	9:30-10:00	"	"	" 1e donsdag
	10:00-12:00	Waal	"	Opdrachten naar coördinatoren mgt's 1999
zondag				

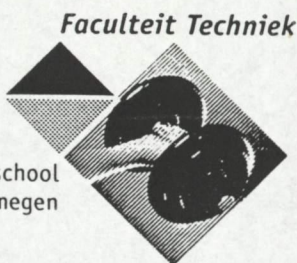
opmerkingen stagebegeleider	paraaf	opmerkingen stagedocent	paraaf	ingekomen	dagen
					5.

WEEKSTAAT BOUWKUNDE & CIVIELE TECHNIEK

opleiding	stagiair	studentnr.	van d.d. t/m d.d.	bedrijf / afdeling	stagebegeleider	stagedocent
Ct	Aijen Berends	010958	27-3 / 2-4	Rijkswaterstaat Oost-Nederland	R. Smets-H. Havige.	Jhr de Wit!

dag + datum	van - tot (uur)	verrichte werkzaamheden	object / onderwerp	onderdeel	werkzaamheden
maandag 27-3	8:00 13:00 13:00 14:30 14:30 17:30	Waaiproject 806 " "	Survey " "	Survey " "	Overleg survey activiteiten opstellen + versies naar meetpunt Inpeiling baggerlocatie + dempelicatie Nijmegen.
dinsdag 28-3	8:00 9:00 9:00 10:00 10:00 16:00 16:00 17:30	Waaiproject 806 " "	Vorbereiding Survey Survey Survey	Vorbereiding Survey Survey Survey	Veramenen data + bv peiling. Opstellen apparatuur + versies naar Tiel Inpeiling ondieptes bij Tiel Proefing van de survey
woensdag 29-3	8:00 11:00 11:00 14:00 14:00 16:00 16:00 17:30	Waaiproject 806 " "	Witwerking Survey Witwerking Survey Vorbereiding Survey	Witwerking Survey Witwerking Survey Vorbereiding Survey	Proefing van de survey in Tiel. Vorbereiding Survey 30-3 Tiel " 31-3 Dordrecht.
donderdag 30-3	8:00 9:20 9:20 9:45 9:45 12:30 12:30 17:30	Waaiproject 806 " "	Overleg - Vorbereiding Vorbereiding / Planning Survey Survey	Overleg met uitvoeren. Opstellen planning en verzamelen data + bv peiling. Opstellen apparatuur Witwerken probleem met TSS-gemidd.	
vrijdag 31-3	8:00 8:30 8:50 12:00 12:00 13:00 13:00 15:00	Waaiproject 806 " "	Witwerken Survey Vorbereiding Survey Calibratie Survey Survey	Witwerken van Survey Nijmegen. Opstellen apparatuur + versies naar Dordrecht. Calibreren van meetapparatuur aan boord van de Stentor Opstellen apparatuur + versies naar Tiel (in versie)	
zaterdag 1-4	8:00 11:00 11:00 13:00 13:00 15:00	Waaiproject 806 " "	Survey Survey Witwerking Survey Survey	Survey Survey Witwerking Survey Survey	Uitpeiling Tiel Uitpeiling survey van maandag Uitpeiling peiling van dinsdag Looze uitpeiling lokale peilingen.
zondag 2-4.					

opmerkingen stagebegeleider	paraaf	opmerkingen stagedocent	paraaf	ingekomen	dagen
					6!



Lokatie : Arnhem

Studierichting : Civiele Techniek

A

Verslag nr. : 3

Datum : 20 April 2000

Titel : De haal en economische baggeren

Aantal gewerkte dagen : 28

(Volgens bijgevoegde werkstaten)

B

C

Studentgegevens		Contactdocent	
Naam	: Arien Berends	Naam	:
Student nr.	: 010958	Cijfer	:
Bedrijfsgegevens		Datum	
Naam	: J. Roebandij		
Plaats	: Ochten		

Begeleidingsformulier stageverslag.

De student dient de vakken A en B in te vullen.

De docent het vak C.

Ingekomen:

