

Rijkswaterstaat Ministerie van Infrastructuur en Milieu HYD-P-004 RWSV		paginanummer : 1 van 16
		versie : 1.1
Procedure Side Scan Sonar in het hydrografische werkproces		

Autorisatie	Naam	Paraaf	Datum
Auteur(s)	H. van der Kaaij		13-05-2008
Toetser intern			
Wijzigingen	B.C. Dierikx		21-09-2010
Toetser intern			
Autorisator			
Beheerder	Rijkswaterstaat DID		

Procedure Side Scan Sonar

Versie beheer	
Datum	Wijzigingen in deze versie ten opzichte van de vorige versie
21-09-2010	Omgezet naar huisstijl + nieuw schema

Rijkswaterstaat Ministerie van Infrastructuur en Milieu HYD-P-004 RWSV		paginanummer : 2 van 16
		versie : 1.1
<i>Procedure Side Scan Sonar in het hydrografische werkproces</i>		

1 Doel en Toepassingsgebied

Deze procedure beschrijft het inwinnen van gegevens m.b.v. side scan sonar. Doel is het detecteren van objecten, het inspecteren van waterbouwkundige constructies, bestortingen en wrakken en classificeren van bodemtype (hard of zacht sediment, rotsachtige bodem e.d.). De side scan sonar maakt met ultrasone geluidspulsen een akoestische afbeelding van de bodem, die gebaseerd is op verschillen in reflectie-eigenschappen van het bodemtype, de constructies en objecten. De side scan sonar scant aan beide zijden. De sonar afbeelding wordt opgebouwd door in de vaarrichting de opeenvolgende scans, die loodrecht staan op de vaarrichting van de sonar, visueel weer te geven.

Side scan sonar wordt toegepast bij metingen op de (rijks)wateren waarbij behoefte is aan objectdetectie, inspectie van constructies of bodemclassificatie. Afhankelijk van het meetplatform en de lokale omstandigheden, met name de diepte wordt de side scan sonar gesleept of is het middels een vaste constructie verbonden met het meetplatform.

Rijkswaterstaat Ministerie van Infrastructuur en Milieu HYD-P-004 RWSV		paginanummer : 3 van 16
		versie : 1.1
<i>Procedure Side Scan Sonar in het hydrografische werkproces</i>		

2 Termen en Definities

Heave

De verticale beweging van het meetplatform of side scan sonar ten opzichte van de gemiddelde waterstand tijdens de opname.

IHO

International Hydrographic Organisation.

IWS (Inwinsysteem)

Inwinsysteem, dat de gegevens digitaal opslaat en waarmee instellingen voor opnames ingesteld kunnen worden. Voor side scan sonar opname bestaat het IWS vaak uit twee systemen. Een systeem voor de plaatsbepaling en navigatie en een systeem voor de side scan sonar opname.

Kalibreren

Controleren meetwaarden sensoren t.o.v. referenties en zonodig corrigeren van de sensoren.

Offset

Verschil tussen nul-assen van de sensor en respectievelijk het XY vlak in X-richting, het XY vlak in Y-richting en het YZ vlak in Z-richting van de platformgeometrie.

Pitch

De scheefstand van een meetplatform of side scan sonar ten opzichte van het waterpasvlak in lengterichting.

Plaatsbepaling

De positie van de ontvanger (antenne) van het plaatsbepalingsysteem.

Platformgeometrie

De ruimtelijke verhoudingen tussen punten op het meetplatform.

Positiebepaling

De doorgerekende waarde van de plaatsbepaling naar een positie van de sensor of bodem.

Precisie

De spreiding van een stochastische grootheid ten opzichte van haar gemiddelde.

Roll

De scheefstand van een meetplatform of side scan sonar ten opzichte van het waterpasvlak in dwarsrichting.

Side Scan Sonar

Side scan sonar is een apparaat die aan beide zijden is uitgerust met een transducer, waarmee aan elke zijde een strook op de bodem gescand wordt. Beide transducers vormen een waaivormige akoestische bundel in het verticale vlak, haaks op het apparaat. Het apparaat wordt ook wel sonar vis genoemd. Afhankelijk van de omstandigheden wordt de sonar vis gesleept of vast gemonteerd aan het meetplatform.

Rijkswaterstaat Ministerie van Infrastructuur en Milieu HYD-P-004 RWSV		paginanummer : 4 van 16
		versie : 1.1
<i>Procedure Side Scan Sonar in het hydrografische werkproces</i>		

Sonar Range

Het bereik van de afzonderlijke Side Scan Sonar transducers. De Side Scan Sonar scant dus een gebied met een breedte van 2 keer de range. Bij volledige bodembedekking moet de afstand tussen de raaien 60% van de range zijn.

Sonar Hoogte

De hoogte van de sonar vis boven de bodem. Voor een optimale datakwaliteit zal tijdens de opname de hoogte ongeveer 10-15% van de sonar range moeten zijn.

Yaw

De hoek tussen de as van het sensorstelsel of side scan sonar en de as van het meetplatform.

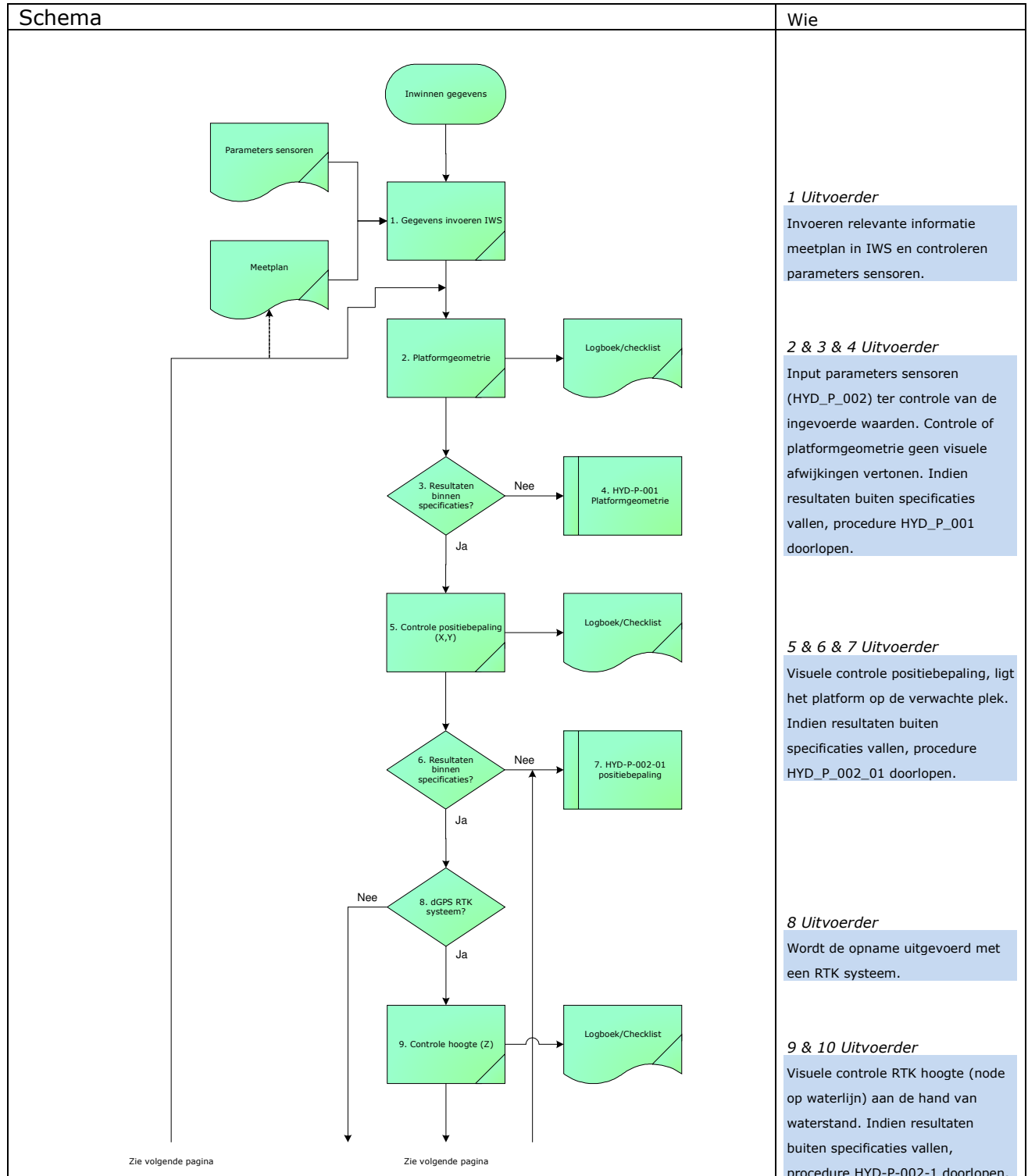
Voor vastgestelde definities wordt verwezen naar www.idsw.nl



Procedure Side Scan Sonar in het hydrografische werkproces

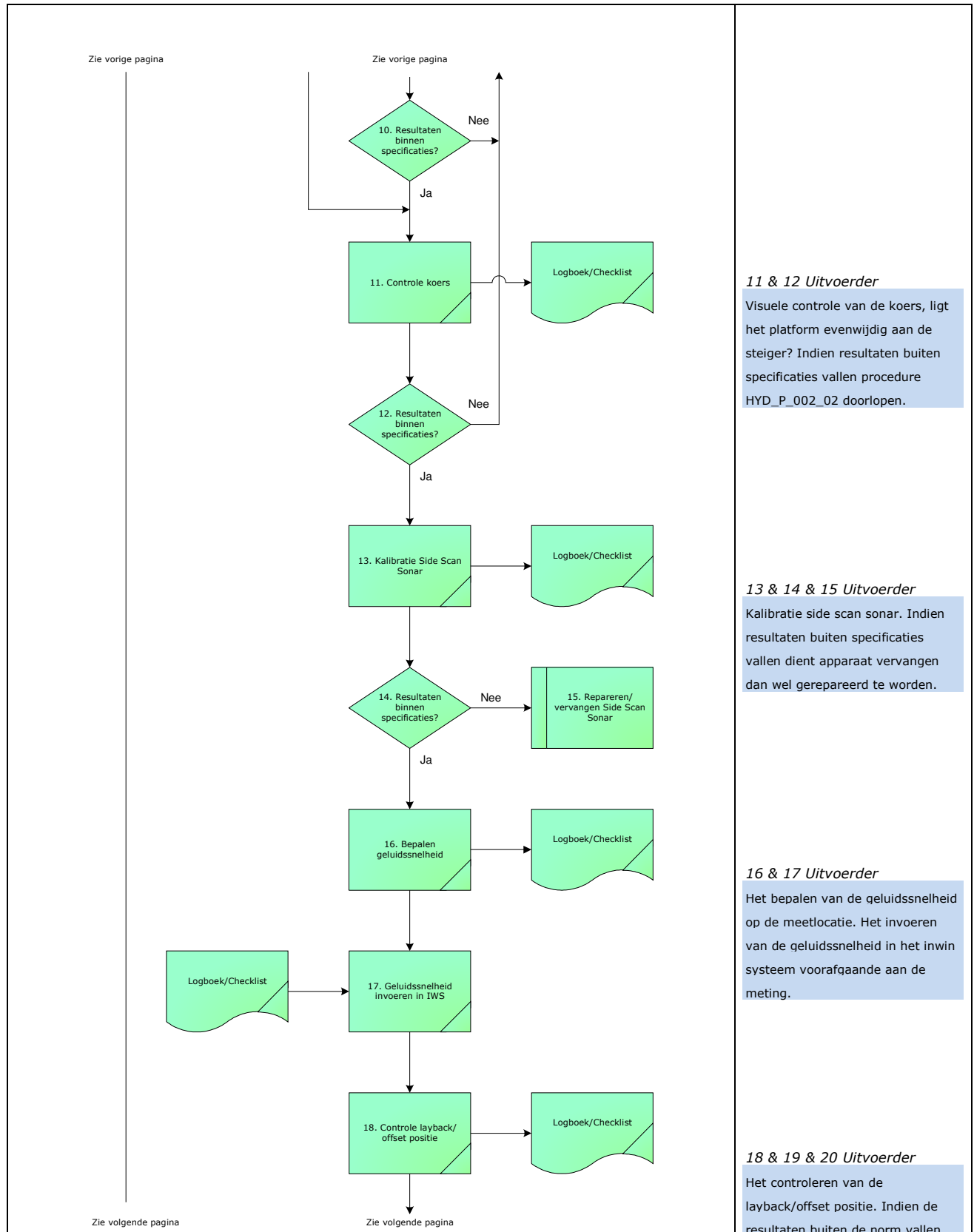
3 Procesbeschrijving

3.1 Processchema



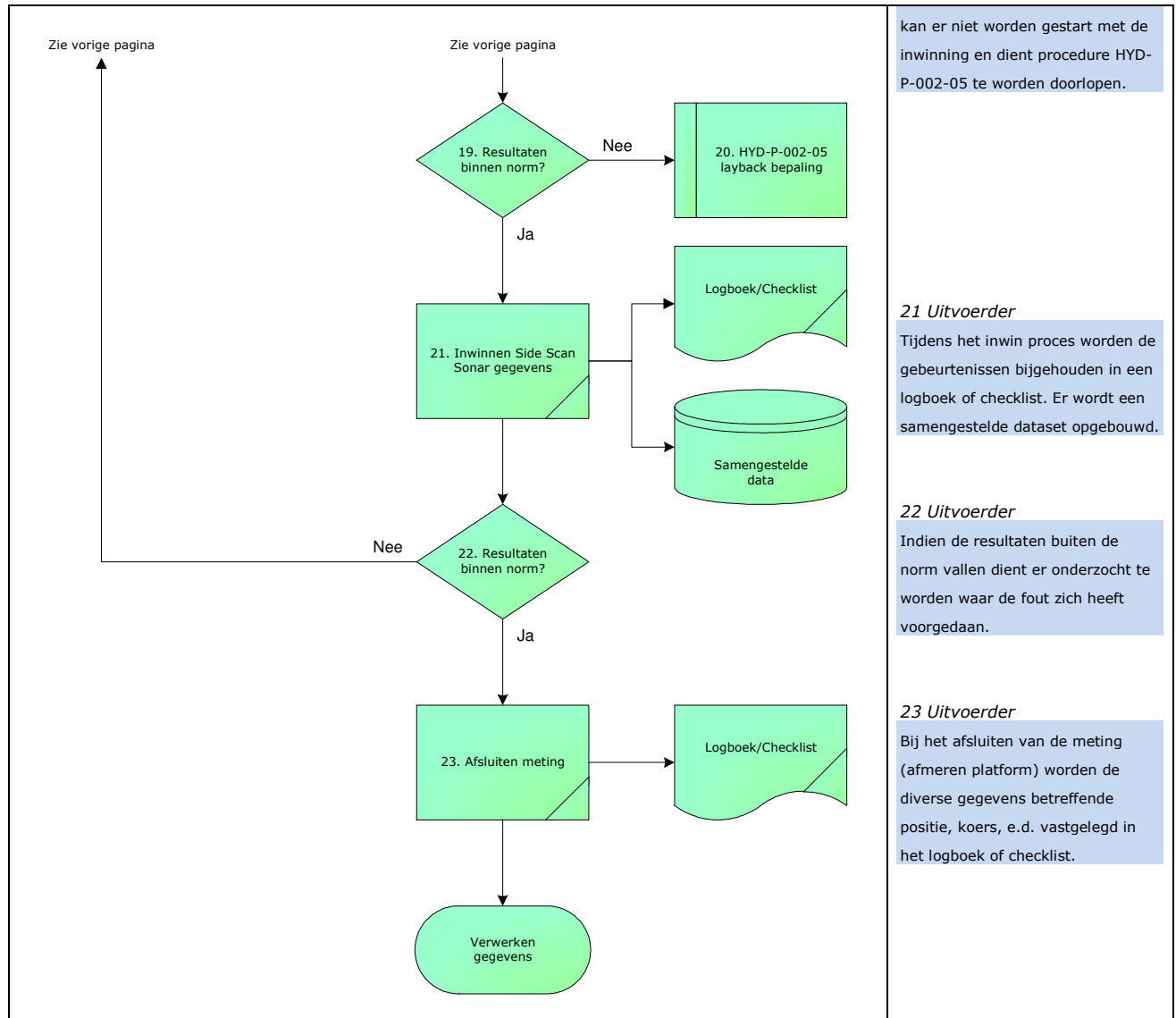


Procedure Side Scan Sonar in het hydrografische werkproces





Procedure Side Scan Sonar in het hydrografische werkproces



3.2 Toelichting op het processchema

1. Gegevens invoeren IWS

Het meetplan wat bij de hoofdprocedure Hydrografisch werkproces (HYD-HP-001) in de processtap 'Voorbereiden meting' wordt gegenereerd, dient als invoer voor het inwinsysteem. Dit meetplan bevat gegevens betreffende het gebied, het raaien patroon en de toe te passen meetconfiguratie. Tevens dienen de parameters van de toegepaste sensoren te worden gecontroleerd aan de hand van de waarden die zijn toegekend (logboek/Checklist) bij de procedure 'Parameters (sensoren) in het hydrografische werkproces' (HYD-P-002).

Rijkswaterstaat Ministerie van Infrastructuur en Milieu HYD-P-004 RWSV		paginanummer : 8 van 16
		versie : 1.1
<i>Procedure Side Scan Sonar in het hydrografische werkproces</i>		

2. Inspectie platformgeometrie

Voordat met side scan sonar opnamen kan worden begonnen dient er eerst een visuele inspectie van de platformgeometrie plaats te vinden. Hierbij dient men te denken aan vervormingen van het platform bijvoorbeeld als gevolg van het omdraaien van de antennebeugels tijdens montage, een aanvaring, kromme mast, e.d. Bijzonderheden en opmerkingen kunnen worden opgenomen in een logboek/checklist. De platformgeometrie is een wezenlijk onderdeel van een correcte positiebepaling.

3. Resultaten binnen specificaties

Indien de resultaten van de visuele inspectie van de platformgeometrie binnen de specificaties vallen, kan men doorgaan met de volgende processtap (4). Wanneer dit niet het geval is dient de procedure zoals beschreven in 'Platformgeometrie' (HYD-P-001) te worden uitgevoerd.

5. Controle positiebepaling

Voor de controle van de positiebepaling (X, Y) dient de huidige positie vergeleken te worden met de afmeerpositie die is vastgelegd na het afronden van vorige werkzaamheden. Bevindingen worden genoteerd in een logboek/checklist.

6. Resultaten binnen specificaties

Indien de resultaten van de plaatsbepalingcontrole binnen de specificaties vallen, kan men doorgaan met de volgende processtap (6). Wanneer dit niet het geval is dient de procedure zoals beschreven in 'Positiebepaling (sensoren)' (HYD-P-002-01) te worden uitgevoerd.

8. dGPS RTK systeem

Indien de plaatsbepaling gebruik maakt van een RTK systeem, dan dient de processtap (7) 'controle hoogte (Z)' te worden afgewerkt. Wanneer dit niet het geval is kan deze processtap worden overgeslagen en kan men doorgaan naar de processtap (9) 'controle koers'.

9. Controle hoogte (Z)

De controle van de hoogte (Z) kan worden uitgevoerd door het aanbrengen van een vast punt (node) op het schip, dat op de waterlijn ligt. De waarde deze node wordt doorgerekend, met behulp van de platformgeometrie, vanaf de GPS antenne. De volgens deze methode verkregen waarde is een benadering van de waterstand omdat er onder andere geen rekening wordt gehouden met de belading van het schip. Deze waarde kan worden vergeleken met de waarde van een locale peilschaal. Bevindingen worden genoteerd in een logboek/checklist.

10. Resultaten binnen specificaties

Indien de resultaten van de hoogte (Z) controle binnen de specificaties vallen, kan men doorgaan met de volgende processtap (9). Wanneer dit niet het geval is dient de procedure zoals beschreven in 'Positiebepaling (sensoren)' (HYD-P-002-02) te worden uitgevoerd.

11. Controle koers

Bij de controle van de koers dient de huidige koers te worden vergeleken met de koers die de dag ervoor is genoteerd. Bevindingen worden genoteerd in een logboek/checklist.

Rijkswaterstaat Ministerie van Infrastructuur en Milieu HYD-P-004 RWSV		paginanummer : 9 van 16
		versie : 1.1
Procedure Side Scan Sonar in het hydrografische werkproces		

12. Resultaten binnen specificaties

Indien de resultaten van de koers controle binnen de specificaties vallen, kan men doorgaan met de volgende processtap (11) 'Kalibratie side scan sonar'. Wanneer de resultaten niet binnen de specificaties vallen dient de procedure zoals beschreven in 'Positiebepaling (sensoren)' (HYD-P-002-03) te worden uitgevoerd.

13. Calibrate side scan sonar

Celebratie van een side scan sonar systeem bestaat uit 3 onderdelen. Het verdient de voorkeur deze celebratie uit te voeren wanneer het schip nog in de haven is. Mocht dit niet mogelijk zijn, dan dienen voldoende reserveonderdelen aan boord aanwezig te zijn.

- a. Rubtest: Aan dek worden de transducers opgewreven. Eerst de stuurboordtransducer, dan bakboord en afsluitend weer stuurboord. Het signaal wordt opgenomen en geëvalueerd. Deze test wordt uitgevoerd om te controleren of de transducers goed zijn aangesloten en of zij hetzelfde signaal geven. Eventuele kleine verschillen tussen de transducers kunnen tijdens de opname door goed gebruik van de instellingen verholpen worden. Bij sommige systemen is een rubtest op het droge niet mogelijk. In die gevallen kan de werking van de transducers alleen onder water getest worden.
- b. Sensortest (koers en hoogte): deze test hoeft alleen uitgevoerd te worden als de sonar vis interne sensoren heeft voor koers en hoogte. Langs de kade laat men de sonar vis evenwijdig aan het schip in het water zakken tot een diepte net onder de kiel. De sonar vis moet wel zichtbaar blijven. Als de gewenste diepte niet gehaald kan worden, dan zo diep mogelijk. Gedurende een korte periode wordt het signaal opgenomen. Daarna wordt dit proces herhaald, maar met de side scan 180° gedraaid. De resultaten van beide metingen worden vergeleken met elkaar en met lokale diepte gegevens en de koers van het meetplatform. Op deze manier kan gecontroleerd worden of de sensoren voor koers en hoogte goed werken. Indien de sonar vis vast gemonteerd wordt aan het schip of als de sonar vis geen interne koerssensor heeft, dan moet de koers informatie van het meetplatform gebruikt worden. Hoogte boven de bodem kan ook verkregen worden uit de "bottomtrack" optie van het IWS. Hoogte boven de bodem en koers informatie zijn essentieel voor de positiebepaling van side scan sonar contacten. Vooraf aan de opname moet bekend zijn wat de betrouwbaarheid van deze informatie is. Een bijkomend voordeel van deze test is dat het ook gebruikt kan worden om de werking van de transducers te controleren i.p.v. de rubtest vermeld onder a.
- c. Comtest: Deze test is alleen noodzakelijk als het side scan sonar opname systeem niet geïntegreerd is in het navigatiesysteem. In dat geval moet de communicatie tussen beide systemen goed verlopen. Om side scan sonar data te kunnen verwerken zijn navigatiegegevens essentieel. Welke gegevens dit precies zijn hangt af van het doel van de meting en van de gebruikte apparatuur. In het algemeen moet de informatie zodanig zijn dat te allen tijde de positie, oriëntatie en hoogte boven de bodem van de side scan sonar bepaald kunnen worden. Daarnaast kan survey informatie zoals Kp of Fix-nummer erg belangrijk zijn.

14. Resultaten binnen specificaties

Indien de resultaten van de side scan sonar kalibratie binnen de specificaties vallen is het schip gereed om te vertrekken naar het werkgebied en kan men doorgaan met de volgende processtap (13) 'bepalen geluidssnelheid'. Wanneer de resultaten niet binnen de specificaties vallen dient de het probleem verholpen te worden. Dit kan door instellingen te wijzigen of de apparatuur (deels) te vervangen.

Rijkswaterstaat Ministerie van Infrastructuur en Milieu HYD-P-004 RWSV		paginanummer : 10 van 16
		versie : 1.1
<i>Procedure Side Scan Sonar in het hydrografische werkproces</i>		

16. Bepaling geluidssnelheid

Voor side scan sonar opnamen volstaat het gebruik van een gemiddelde geluidssnelheid in het water. 1500m/s zal in veel gevallen voldoen. Wanneer een grote nauwkeurigheid voor de plaatsbepaling vereist is, dient de gemiddelde geluidssnelheid te worden bepaald uit een geluidssnelheidsprofiel dat opgenomen is in het gebied waar gemeten gaat worden. Afhankelijk van het soort werkgebied dient dit te gebeuren met een frequentie van 1 maal per dag tot 1 maal voorafgaand aan elke raai. De gemiddelde geluidssnelheid dient te worden toegepast (ingevoerd) in het IWS. Het geluidssnelheidsprofiel geeft nuttige informatie voor side scan sonar werkzaamheden. Een sterke gelaagdheid in het profiel kan ernstige gevolgen hebben voor de kwaliteit van de side scan sonar opname, zowel voor de "leesbaarheid" van de sonar afbeelding als voor de kwaliteit van de positiebepaling.

17. Geluidssnelheid invoeren in IWS

De geluidssnelheid die is bepaald in processtap 13 wordt nu ingevoerd in het IWS zodat deze gebruikt kan worden tijdens het inwinproces.

18. Controle Layback / Offset positie

Voor controle layback of offset positie gaat het om de controle van de positiebepaling van de side scan sonar opnamen. Hierbij wordt een raai in twee tegengestelde richtingen langs een bekend object gevaren. De kortste afstand tussen de raai en het bekende object is ongeveer de helft van de sonar range. De verschillende positiebepalingen van het object op de side scan sonar opnamen worden met elkaar vergeleken. Bevindingen worden genoteerd in een logboek/checklist.

19. Resultaten binnen norm

Wanneer de resultaten binnen de gewenste norm (uit de opdracht) vallen kan worden begonnen met proces stap (17) 'Inwinnen van side scan sonar gegevens'. Indien dit echter niet het geval is kan men of de procedure 'Procesbeschrijving Layback Bepaling (HYD-P-002-05)' opnieuw doorlopen of de gewenste norm (uit de opdracht) is niet realistisch voor bijvoorbeeld het betreffende gebied. In het eerste geval kan niet worden gestart met het inwinnen van gegevens en in het laatste geval is het van groot belang dit op te nemen met de **voorbereider**.

21. Inwinnen van Side Scan Sonar gegevens

Bij het meten wordt een patroon van raaien gevolgd en worden de gegevens continu gemeten en vastgelegd door het IWS. De **uitvoerder** bewaakt de diverse sensorwaarden en grijpt zondig in. Met name de monitoring van de hoogte van de sonar vis boven de bodem en de positie van de sonar vis zijn van groot belang. Voor een goede datakwaliteit is de hoogte van de sonar vis 10-15% van de range. Daarnaast is het van belang dat de sonar vis stabiel in het water ligt. Variaties in heave, pitch, roll en yaw kunnen de "leesbaarheid" van de sonar afbeelding is sterke mate verslechteren. Bevindingen worden in een digitaal/analoog logboek bijgehouden. Expertise van de **uitvoerder** is hier van cruciaal belang.

22. Resultaten binnen norm

Controle van de gegevens die tijdens de opname zijn ingewonnen. Hiertoe zullen enkele contacten die aan het begin en aan het eind van de opnamedag zijn waargenomen gecontroleerd moeten worden. De plaatsbepaling van contacten, die op twee raaien zijn waargenomen, zullen binnen de norm moeten vallen. Wanneer hierin een afwijking is opgetreden die groter is dan de opgestelde norm dan dient de ingewonnen data van die dag goed te worden bekeken op eventuele afwijkingen. Daarnaast moet de "leesbaarheid" van de sonar afbeelding zodanig zijn dat er met grote zekerheid vast te stellen valt dat aan de gewenste eisen voor bodemdekking is voldaan. Bevindingen worden genoteerd in een logboek/checklist.

Rijkswaterstaat <i>Ministerie van Infrastructuur en Milieu</i> HYD-P-004 RWSV		paginanummer : 11 van 16
		versie : 1.1
<i>Procedure Side Scan Sonar in het hydrografische werkproces</i>		

23. Afsluiten meting

Wanneer het meetplatform is afgemeerd worden de waarden van de positie, koers, e.d. vastgelegd in een logboek/checklist. Deze waarden kunnen dan de volgende meetdag weer worden gebruikt ter controle van het inwinsysteem.

Rijkswaterstaat <i>Ministerie van Infrastructuur en Milieu</i> HYD-P-004 RWSV		paginanummer : 12 van 16
		versie : 1.1
<i>Procedure Side Scan Sonar in het hydrografische werkproces</i>		

4 Specificaties

Zie bijlage NL Normen (Afsprakenblad).

Rijkswaterstaat Ministerie van Infrastructuur en Milieu HYD-P-004 RWSV		paginanummer : 13 van 16
		versie : 1.1
<i>Procedure Side Scan Sonar in het hydrografische werkproces</i>		

5 De rollen van de Functionarissen

- De **uitvoerder** is verantwoordelijk voor het controleren van de platformgeometrie. Dit bestaat uit het controleren van de geldigheidstermijn van de inmeting en de laatste geometriecontrole. In het laatste geval voert hij zonodig een controle (drempel meting) uit.

Rijkswaterstaat Ministerie van Infrastructuur en Milieu HYD-P-004 RWSV		paginanummer : 14 van 16
		versie : 1.1
<i>Procedure Side Scan Sonar in het hydrografische werkproces</i>		

6 Gerelateerde documenten

- HYD-HP-001 Hydrografisch Hoofdproces
- HYD-P-001 Platformgeometrie
- HYD-P-002 Parameters Sensoren
- Afsprakenblad met specificaties voor diverse controles en kalibraties.

Rijkswaterstaat <i>Ministerie van Infrastructuur en Milieu</i> HYD-P-004 RWSV		paginanummer : 15 van 16
		versie : 1.1
<i>Procedure Side Scan Sonar in het hydrografische werkproces</i>		

7 Referenties

- RWS richtlijnen voor het uitvoeren van scheepsmetingen, concept, versie 2.0 d.d. 4 april 2006.
- Uniform begrippenkader voor het hydrografische werkproces, Versie 9

Rijkswaterstaat <i>Ministerie van Infrastructuur en Milieu</i> HYD-P-004 RWSV		paginanummer : 16 van 16
		versie : 1.1
<i>Procedure Side Scan Sonar in het hydrografische werkproces</i>		

8 Bijlage

- N.v.t.