

Title:	Werkinstructie Checklist HERMES (report in Dutch)		
Werkinstructie Checklist HERMES			
Author:	Ir. G.H. Wijnants	Institute:	TNO-Bouw
Author:	Dr. P. Hölscher	Institute:	GeoDelft
			february 2003
Number of pages pagina's	:	20	
Keywords (3-5)	:	Rational monitoring	
DC-Publication-number	:	01.01.07-09	
Institute Publication-number (optional)	:		
Report Type	:	<input checked="" type="checkbox"/>	Intermediary report or study
	:	<input type="checkbox"/>	Final projectreport
DUP-publication Type	:	<input checked="" type="checkbox"/>	DUP Standaard
		<input type="checkbox"/>	DUP-Science

Acknowledgement

The Dutch Government through the ICES-2 programme has sponsored this research. The research is part of the Research programme of Delft Cluster.

We thank the project group for the critical comments on a draft of this report.

Conditions of (re-)use of this publication

The full-text of this report may be re-used under the condition of a correct reference to this publication.

Other Research project sponsor(s):



Abstract

The research 'Monitoring-philosophy HerMes' developed a step-by-step method to elaborate a monitoring project rationally.

The design of a monitoring project is divided in two phases, a pre-design and a final-design phase. For each phase the essential steps are defined and explained in this report. By using this aid, an engineer who has to design a monitoring project, can do this on a fully rational way.

In order to record the decisions made during the design for later use, also a questionnaire has been developed. This questionnaire is primarily meant for principals of monitoring projects. A principal can use the checklist to evaluate the rationality of the delivered design. All questions in this questionnaire contain all the essential points of the HerMes philosophy. Moreover, besides the answers on these essential questions, the questionnaire also facilitates the recording of the arguments, leading to the answers.

Each question refers to a step in the Hermes philosophy. All these steps are described in this report. From this point of view, the report serves as an aid for filling in the questionnaire. This questionnaire is added as an appendix to the report, but developed as an interactive tool.

PROJECT NAME:	Monitoringsfilosofie Hermes	PROJECT CODE:	01.01.07
BASEPROJECT NAME:	Measuring, Monitoring and Exploration	BASEPROJECT CODE:	01.01
THEME NAME:	Soil and Structures	THEME CODE:	01

Samenvatting

In het onderzoek ‘Monitoringsfilosofie HerMes’ is een stapsgewijze aanpak ontwikkeld om het monitoringstrategie op een rationele manier uit te werken.

Om de gemaakte afwegingen op traceerbare wijze vast te leggen, is een checklist ontwikkeld. De daarin aanwezige vragen stellen bevatten de essentiële onderdelen van de HERMES filosofie. Naast antwoorden op deze essentiële onderdelen, de zogenaamde “ijkpunten”, is het vanzelfsprekend van belang dat de gehanteerde argumenten traceerbaar vastliggen. Daartoe is in de checklist voorzien door op de daartoe bestemde plaats een referentie vast te leggen waarmee de uitwerking van het desbetreffende ijkpunt terug te vinden is.

De te stellen vragen zijn zo kort en bondig mogelijk gesteld. Voor diegenen die niet bekend zijn met de achtergronden van de vragen, is een toelichting opgesteld. Deze toelichting vindt u hierachter.

Deze toelichting vormt samen met het basisrapport en de checklist, een geheel om de HERMES monitoringfilosofie effectief in de praktijk in te zetten.

PROJECT NAME:	Monitoringsfilosofie Hermes	PROJECT CODE:	01.01.07
BASEPROJECT NAME:	Measuring, Monitoring and Exploration	BASEPROJECT CODE:	01.01
THEME NAME:	Soil and Structures	THEME CODE:	01

Applicability for the sector

Monitoring vindt binnen de civiele sector op veel gebieden plaats.

In veel situaties blijkt dat resultaten die door de monitoring verkregen zijn, gebruikt worden voor andere doeleinden als oorspronkelijk beoogd. Hiermee ontstaat het risico dat de zwaarte van de toegepaste monitoring niet in verhouding staat tot doeleinden waarvoor de resultaten ingezet worden.

Voor dergelijke situaties en ook bij overdracht van functies van voor de monitoring verantwoordelijke personen, is met de checklist voorzien in de overzichtelijke weergave van gestelde doelen en de daarna gemaakte afwegingen zoals die bij het ontwerp van het monitoringsysteem een rol gespeeld hebben.

De checklist met deze daaraan verbonden werkinstructie, is daartoe in te zetten binnen de volgende sectoren:

- Weg en waterbouw
- Civiele techniek.
- Beheer van constructies.
- Wetenschappelijk onderzoek van degradatiemechanismen aan constructies.

De toepasbaarheid van de checklist en de werkinstructie is vastgesteld door de daarachter liggende filosofie bij het ontwerp van meerdere monitoringsystemen toe te passen.

De beoogde gebruiker(s) van de checklist en de bijbehorende werkinstructie zijn:

- Opdrachtgevers; hiermee valt de kwaliteit van het ontwerp te toetsen.
- Ontwerpers van een monitoringtaak; de lijst stelt in staat een volledig ontwerp te realiseren.

PROJECT NAME:	Monitoringsfilosofie Hermes	PROJECT CODE:	01.01.07
BASEPROJECT NAME:	Measuring, Monitoring and Exploration	BASEPROJECT CODE:	01.01
THEME NAME:	Soil and Structures	THEME CODE:	01

Societal relevance of the research

Het uitgevoerde onderzoek is voor de maatschappij van belang op de volgende punten:

- Het leidt tot een effectiviteitsverhoging van bestaande en toekomstige monitoring programma's
- Het leidt tot een efficiencywinst oftewel een hogere doelmatigheid van monitoringtaken die benodigd zijn om een gesteld doel te behalen.
- Het leidt tot vergroting van inzicht voor belanghebbenden voor de relatie tussen het gestelde doel en de daarvoor benodigde resulterende aanpak

Het leidt binnen projecten tot verbetering van de afstemming van monitoringtaken binnen het totaal aan acties.

PROJECT NAME:	Monitoringsfilosofie Hermes	PROJECT CODE:	01.01.07
BASEPROJECT NAME:	Measuring, Monitoring and Exploration	BASEPROJECT CODE:	01.01
THEME NAME:	Soil and Structures	THEME CODE:	01

Table of contents

Werkinstructie Checklist HERMES.....	1
Abstract	2
Samenvatting	3
Toepasbaarheid voor de sector.....	4
Relevantie van het onderzoek voor de maatschappij.....	5
1 Inleiding	8
1.1 Globale indeling.....	8
2 Voorstudie voor het ontwerp.....	9
2.1 Doelstelling van het project	9
2.2 Afbakening van het project.....	9
2.3 Inventarisatie beschikbare informatie	9
2.4 Bepaling maatgevende faalmechanismen	9
2.5 Vaststelling welke vragen door monitoring beantwoord moeten worden	10
2.6 Keuze van een monitoringsstrategie	10
3 Ontwerp van het monitoringssysteem	11
3.1 De te monitoren parameters	11
3.2 De grootte orde van de variaties	11
3.3 Aanvullende maatregelen.....	11
3.4 Locatie opnemers	11
3.5 Specifieke doel van elke opnemer	12
3.6 Omgevingsinvloeden	12
3.7 Planning functioneren monitoringssysteem.....	12
3.8 Instrumentatie	13
3.9 Planning instandhouding monitoringssysteem.....	13
3.10 Toedeling taken en verantwoordelijkheden	13
3.11 Voorlopige begroting	13
3.12 Evaluatie van het ontwerp.....	14
4 Definitieve ontwerp monitoringssysteem	15
4.1 Overzicht van de afwijkingen	15
4.2 Definitieve instrumentatieplan.....	15
4.3 Definitieve planning functioneren monitoringssysteem.....	15
4.4 Definitieve planning instandhouding monitoringssysteem.....	15
4.5 Ontmanteling.....	16
4.6 Rapportage	16
5 Referenties/References.....	17
Bijlage checklist voor beoordeling rationele monitoring 01.01.07-08	

1 Inleiding

In het onderzoek 'Monitoringsfilosofie HerMes' is een gedachtengang ontwikkeld waarmee monitoring op een rationele manier aangepakt kan worden. Binnen het project zijn verschillende casestudies uitgevoerd, waarin gekeken is naar de praktische consequenties van de gekozen aanpak. Op grond van aanwezige behoeftes uit de praktijk, die in de evaluaties naar voren gekomen zijn, wordt hierbij een eerste aanzet gegeven voor een checklist, waar een toekomstige gebruiker van de filosofie zich op kan baseren bij het opstellen van een monitoringsproject en waarmee een uitgewerkt monitoringproject op volledigheid te toetsen is. Hierbij wordt de aandacht primair gericht op monitoring om de correcte uitvoering van een constructie te waarborgen en op monitoring om de levensduur van een constructie te waarborgen.

1.1 Globale indeling

Een monitoringsproject valt in de volgende fasen te verdelen:

- voorstudie voor het ontwerp
- ontwerp van het monitoringssysteem
- evaluatie van het monitoringssysteem
- bouw van het monitoringssysteem
- functioneren van het monitoringssysteem

In deze notitie worden uitsluitende de eerste drie fasen uitgewerkt. De uit te voeren activiteiten worden genummerd.

Het functioneren van het monitoringssysteem bestaat uit verschillende onderdelen, die gedeeltelijk synchroon in de tijd en gedeeltelijk sequentiëel in de tijd kunnen optreden. De volgende onderdelen zijn onderkend: beheren (in stand houden) van het monitoringssysteem, het aflezen van de gegevens, het interpreteren (verwerken) van de aflezingen en het ondernemen van de noodzakelijke acties op basis van deze interpretaties.

Voor achtergrond informatie wordt verwezen naar de verschillende rapporten, zoveel mogelijk met paragraaf nummer uit het rapport.

2 Voorstudie voor het ontwerp

2.1 Doelstelling van het project

2.1.1 Stel de doelstelling en de impuls van het monitoringsproject vast.

Geef hierbij de reden en de achtergrond waarvoor het monitoringsplan uitgewerkt moet worden. Mogelijkheden zijn de operationele (beheersmatige of kwaliteitsborgende), juridische en wetenschappelijke achtergrond [Wijnants, 2001]. Meestal heeft de opdrachtgever hier specifieke ideeën of eisen over.

In het vervolg wordt met de term ‘project’ het ‘monitoringsproject’ bedoeld.

2.2 Afbakening van het project

Het project wordt afgebakend in ruimte en tijd om de omvang van de activiteit te kunnen beheersen. Daartoe is het noodzakelijk om de volgende onderdelen vast te stellen:

- 2.2.1. De objecten die tot het project behoren
- 2.2.2. De onderdelen van die objecten die behoren tot het monitorings project
- 2.2.3. De objecten die tot de omgeving van het project behoren (dat zijn objecten die invloed op de objecten in het project kunnen hebben)
- 2.2.4. De tijd gedurende welke het project moet lopen
- 2.2.5. Het budget dat voor monitoring beschikbaar is

Bij het beschikbare budget moet men zich realiseren dat er een (eenmalig) budget nodig is voor ontwerp en bouw van het monitoringssysteem en een (meestal meerjarig) budget voor functioneren van het monitoringssysteem.

2.3 Inventarisatie beschikbare informatie

Voorafgaand aan het eigenlijke ontwerp moet de beschikbare informatie vastgesteld worden:

- 2.3.1. De ontwerpisen die voor het project gelden
- 2.3.2. De normen en voorschriften die van toepassing zijn (zowel voor de te monitoren constructie als voor het monitoringsysteem zelf)
- 2.3.3. De rekenmodellen die van toepassing zijn
- 2.3.4. De waarden van de gebruikte modelparameters (in ieder geval materiaalparameters en belastingen)
- 2.3.5. De variaties in deze parameters die verwacht mogen worden
- 2.3.6. De uitvoeringsmethodiek voor het project (voor nieuwbouw projecten)
- 2.3.7. De resultaten van uitgevoerd onderzoek met betrekking tot de locatie waar de te monitoren constructie zich bevindt (bijv. grondonderzoek)
- 2.3.8. De ontwerptekeningen van de te monitoren constructie

2.4 Bepaling maatgevende faalmechanismen

- 2.4.1. Alle mogelijke faalmechanismen moeten vastgesteld worden
- 2.4.2. De kans (of het risico) van elk faalmechanisme moet (globaal) bepaald worden
- 2.4.3. De maatgevende faalmechanismen worden vastgesteld.

Een constructie of een proces kan zich in een acceptabele of niet acceptabele toestand bevinden. De scheiding tussen deze twee toestanden noemen we een grenstoestand [de Wit, 2000]. Een

faalmechanisme is een proces waardoor een constructie of een proces van een acceptabele toestand de grenstoestand bereikt onder invloed van een combinatie van (externe) invloeden.

Maatgevende faalmechanismen zijn de faalmechanismen met de grootste kans (of risico). Uitsluitend deze maatgevende faalmechanismen worden in het ontwerp van het monitoringssysteem beschouwd.

Voor grenstoestanden die samenhangen met bezwijken lijkt kans de aangewezen variabele, voor grenstoestanden die samenhangen met functioneren lijkt risico de aangewezen variabele.

2.5 Vaststelling welke vragen door monitoring beantwoord moeten worden

2.5.1. De monitoringsvragen worden concreet opgeschreven

De monitoringsvragen moeten in concrete vragen uitgewerkt worden. Deze vragen moeten direct gecorreleerd worden aan de maatgevende faalmechanismen. Alle maatgevende faalmechanismen moeten door een monitoringsvraag afgedekt worden.

2.5.2. Er wordt concreet vastgesteld dat de gestelde monitoringvragen met inzet van meetmiddelen te realiseren zijn.

Door monitoring zijn bepaalde mechanismen effectief te vervolgen; er kunnen ook mechanismen aanwezig zijn (vaak abrupte gebeurtenissen die als gevolg van 2.5.1 als “niet maatgevend” gelden) die niet effectief door monitoring te vervolgen zijn. Door expliciet vast te stellen in welke vraag voorzien wordt is de scope van het monitoringssysteem effectief afgebakend.

Aangegeven kan worden welke vragen expliciet niet tot de monitoring behoren.

2.6 Keuze van een monitoringsstrategie

2.6.1. Selecteer een aantal mogelijke monitoringsstrategieën

2.6.2. Bepaal voor elke strategie de totale kosten van de monitoring opgesplitst in kosten van het ontwerp/bouw en het beheer

2.6.3. Bepaal voor elke strategie de opbrengsten in verband met de vermindering van de risico's

2.6.4. Kies de meest aantrekkelijke strategie

Een monitoringsstrategie geeft op het globale niveau aan

- wat er gemonitord wordt
- waarom er gemonitord wordt
- waar gemonitord wordt
- wanneer er gemonitord wordt
- hoe er gemonitord wordt

De opbrengsten kunnen liggen in de vermindering van het risico opverlies van geld, tijd, kwaliteit of imago. Dit is een beslissingsprobleem dat uitgewerkt wordt in [Wijnants, 2001].

3 Ontwerp van het monitoringssysteem

In dit hoofdstuk wordt de gekozen monitoringsstrategie uitgewerkt.

3.1 De te monitoren parameters

3.1.1. stel de te monitoren parameters vast.

In het voorontwerp is het "wat, waar, wanneer" van de te meten parameters vastgelegd; op deze plaats is uit te werken of met de te verkrijgen monitoringresultaten op tijd acties plaats kunnen vinden om het beoogde doel conform de monitoringstrategie te bereiken.

3.1.2. geef aan welke monitoringsvraag (-vragen) door elke parameter beantwoord wordt.

Door deze vraag te beantwoorden ligt vast in hoeverre er parameters aanwezig zijn die niet op enigerlei wijze van invloed zijn op een monitoringvraag; wanneer die invloed er niet is dan is het ondoelmatig om deze parameter in het monitoringplan op te nemen.

3.1.3. toon aan dat de gekozen parameters compleet is (alle monitoringsvragen kan beantwoorden). Door deze volledigheidsvraag wordt zeker gesteld dat niet bepaalde parameters zijn vergeten die het te behalen doel zouden kunnen belemmeren.

3.2 De grootte orde van de variaties

3.2.1. bepaal de range van elke te monitoren parameter.

Deze range wordt bepaald door de niveaus die gedefinieerd zijn om de voor het monitoring doel relevante situaties te kunnen kenmerken.

3.2.2. bepaal de vereiste nauwkeurigheid van elke te monitoren parameter.

Door dit ijkpunt te behandelen ligt vast of de nauwkeurigheid van de eindregistratie van de te monitoren parameter voldoende groot is om de benodigde veranderingen te kunnen signaleren. Deze vraag betreft de systeemnauwkeurigheid waar de meetunit maar een onderdeel van is.

Houd hierbij rekening met de situatie die in het beslisproces relevant is.

3.3 Aanvullende maatregelen

3.3.1. geef voor elk faalmechanisme aan welke parameterwaarde(n) overschreden wordt om tot interventie over te gaan

3.3.2. geef aan welke interventiemaatregel uitgevoerd moet worden

Gevraagd wordt om de benodigde maatregelen expliciet uit te werken en vast te leggen om zeker te stellen dat niets over het hoofd is gezien.

3.3.3. geef aan dat deze interventiemaatregel uitvoerbaar is.

De vraag is of de expliciete maatregel wel uitvoerbaar is. Dit om te vermijden dat benodigde tijd of informatie of personen ontbreekt op het moment dat actie ondernomen dient te worden.

3.3.4. geeft aan wie voor de uitvoering verantwoordelijk is.

De vraag is of de benodigde vervolgacties een eindverantwoordelijke kennen om daarmee te voorkomen dat door een groepsverantwoordelijkheid een actie aan de aandacht kan ontsnappen.

3.4 Locatie opnemers

3.4.1. bepaal de locaties van de opnemers

Bij deze stap is het noodzakelijk om de bepaling uit te voeren op basis van betrouwbaarheidsanalyses voor alle maatgevende faalmechanismen. Hiermee wordt zeker gesteld dat de locatie waar de te

monitoren parameter wordt geregistreerd voldoende gevoeligheid heeft bij het betreffende faalmechanisme.

3.5 Specifieke doel van elke opnemer

3.5.1. benoem het specifieke doel van elk instrument

Deze doelen zijn direct gerelateerd aan de maatgevende faalmechanismen

Instrumenten zonder doel moeten verwijderd worden.

Eén instrument kan verschillende doelen dienen.

3.5.2. check of elk maatgevend faalmechanisme gemonitord wordt

Bij instrumenten die veel doelen dienen, en instrumenten die essentieel zijn om een maatgevend faalmechanisme te monitoren, is het hier noodzakelijk om af te wegen of met één instrument kan worden volstaan.

3.6 Omgevingsinvloeden

3.6.1. selecteer relevante omgevingsinvloeden

Door deze stap wordt vastgesteld of over relevante verstoringen is nagedacht en of de invloed daarvan is uitgesloten door een gerichte maatregel.

3.6.2. geef aan voor welk mechanisme iedere relevante omgevingsinvloed van belang is

Bij dit punt wordt doordacht of de consequenties van het optreden van een relevante omgevingsfactor voor het uiteindelijke monitoring resultaat bekend zijn.

3.6.3. geef aan hoe de check op omgevingsinvloeden in de monitoring opgenomen worden

Bij dit punt is vast te stellen of de relevante omgevingsfactoren binnen het monitoringprogramma expliciet verwerkt zijn. Door dat te doen wordt het tijdsplan van de monitoring en het tijdsplan van de omgevingsinvloed expliciet met elkaar in verband gebracht.

Bij punt nummer 3 kan soms volstaan worden met visuele waarnemen of algemene waarnemingen (getijde grafieken RWS). Als meetinstrumenten noodzakelijk zijn, dan kunnen deze volgens de hierboven strategie meegenomen worden.

3.7 Planning functioneren monitoringsysteem

3.7.1. plan de aflezingen (frequentie, nauwkeurigheid conform paragraaf 3.2)

3.7.2. plan de verwerking van de aflezingen.

Hiermee wordt geregeld dat de benodigde verwerking ten behoeve van vervolgacties expliciet uitgewerkt is. Dit om zeker te stellen dat tot het niveau van capaciteitsplanning is uitgewerkt om capaciteitstekorten uit te sluiten.

3.7.3. plan de vervolg acties

Door deze actie wordt zeker gesteld dat ook voor eventuele vervolgacties ruimte in de planning aanwezig is om deze in te kunnen vullen.

Het betreft hier een globale planning die nodig is voor de globale kostenraming zie ook DelftCluster rapport 01.01.07-05 par. 3.7

3.8 Instrumentatie

3.8.1. selecteer de benodigde instrumenten

Deze actie is erop gericht om vast te stellen dat instrumenten op basis van kwaliteits en betrouwbaarheidseisen zijn geselecteerd. Dit om te voorkomen dat alleen op een functie wordt geselecteerd.

Hierbij wordt opgemerkt dat instrumenten die hetzelfde specifieke doel hebben (zie ook paragraaf 3.5.1) wel mogelijk zijn als het doel van de dubbele uitvoering goed omschreven is. Hierbij kan gedacht worden dat uitval of storing in een instrument dat essentiële data opneemt, de volledige monitoring waardeloos maakt. Dat risico moet redelijkerwijs afgedekt worden.

3.8.2. stel voor alle instrumenten specificaties op.

Deze actie is erop gericht om vast te stellen dat eisen met betrekking tot de instrumentprestaties (nauwkeurigheid, betrouwbaarheid, evt. onderhoudbaarheid) expliciet vastliggen.

3.8.3. stel een installatie plan voor alle instrumenten op

Het betreft hier een globale planning die nodig is voor de globale kostenraming

Meetbereik en meetnauwkeurigheid volgen uit paragraaf 3.2, meetduur en frequentie uit paragraaf 2.1 en 3.7.

Het installatie plan moet de installatie stap voor stap omvatten.

zie ook DelftCluster rapport 01.01.07-05, par. 3.11, 3.12 en 3.14

3.9 Planning instandhouding monitoringssysteem

3.9.1. stel procedures op om het correct functioneren van de instrumenten te bepalen

3.9.2. plan regelmatige calibratie en onderhoud

Het betreft hier een globale planning die nodig is voor de globale kostenraming

Deze activiteiten zijn noodzakelijk om te allen tijde betrouwbare aflezingen te krijgen. De noodzaak hiertoe hangt natuurlijk ook samen met de responsie tijd na een overschrijding van een grenswaarde en het bijbehorende risico.

zie ook DelftCluster rapport 01.01.07-05, par. 3.8 en 3.9

3.10 Toedeling taken en verantwoordelijkheden

3.10.1. geef aan wie verantwoordelijk is voor de aflezingen

3.10.2. geef aan wie verantwoordelijk is voor de verwerking van de aflezingen

3.10.3. geef aan wie verantwoordelijk is voor de vervolg acties

zie ook DelftCluster rapport 01.01.07-05, par. 3.10

3.11 Voorlopige begroting

3.11.1. stel voor het voorziene monitoringsplan een voorlopige begroting op

3.11.2. vergelijk deze begroting met het beschikbare budget (paragraaf 2.1 en ook 2.6)

Bij deze stap wordt de begroting geevalueerd in verhouding tot de taakstellende monitoringopdracht waarbij het noodzakelijk is dat afwijkingen duidelijk gemotiveerd worden.

Indien de begroting en het budget niet in evenwicht zijn kunnen de volgende acties overwogen worden (terug naar paragraaf 2.1)

- het ontwerpproces nog eens kritisch beschouwen
- het beschikbare budget verhogen
- de monitoringsvragen beperken

Indien de begroting en het budget wel in evenwicht zijn, kan doorgedaan worden met hoofdstuk 4 Definitieve ontwerp monitoringssysteem.

3.12 Evaluatie van het ontwerp

Deze globale evaluatie is wenselijk, om te voorkomen dat er teveel op detailstappen gestuurd wordt, waarbij het totale ontwerp niet of niet meer aan de (mogelijk door gevorderd inzicht ontwikkelde) eisen voldoet.

3.12.1. voldoet het ontwerp aan gestelde eisen: geeft het monitoringssysteem antwoord op de gestelde monitoringsvragen

3.12.2. is het beheer van monitoringssysteem zodanig dat het systeem blijft functioneren

3.12.3. is het verkrijgen van de meetgegevens gegarandeerd

3.12.4. zijn de vervolgacties in vervolg op monitoringresultaat gegarandeerd

3.12.5. worden de begrote opbrengsten (in termen van geld, tijd, kwaliteit en imago) behaald

Hierbij moet gelet worden op het feit dat alle participanten betrokken zijn bij deze evaluatie.

4 Definitieve ontwerp monitoringssysteem

In de fase van het definitieve ontwerp wordt het ontwerp zodanig gespecificeerd, dat het ontwerp gereed is voor de uitvoering. Dit hoofdstuk bevat de aspecten waarop wordt de effectieve inzet van het totale monitoringssysteem wordt geëvalueerd.

4.1 Overzicht van de afwijkingen

Het is niet te voorkomen dat er afwijkingen tussen het voorontwerp en het definitieve ontwerp ontstaan. Deze moeten echter wel gedocumenteerd en gemotiveerd zijn.

- 4.1.1 stel een document op waarin alle afwijkingen tussens het voorontwerp en definitieve ontwerp beschreven en gemotiveerd zijn.

4.2 Definitieve instrumentatieplan

Vergelijk paragraaf 3.8, maar nu in definiteve en meer gedetailleerde vorm

- 4.2.1. maak een (of meer) situatie tekening(en) voor het monitoringproject, waarin de locaties van alle instrumenten vastgelegd is
- 4.2.2. leg de specificaties van elk instrument vast
- 4.2.3. leg de methode van installeren vast

4.3 Definitieve planning functioneren monitoringssysteem

Vergelijk paragraaf 3.7, maar nu in definitieve en meer gedetailleerde vorm

- 4.3.1. beschrijf de planning van de aflezingen (frequentie, nauwkeurigheid)
- 4.3.2. beschrijf de planning van de verwerking van de aflezingen
- 4.3.3. beschrijf de grenswaarden waarbij vervolgacties nodig zijn en geef aan welke vervolgacties dan genomen moeten worden

Geef hierbij ook aan wie er verantwoordelijk is voor de vervolgacties en zorg ervoor dat de verantwoordelijke dit ook daadwerkelijk kan en zal uitvoeren.

4.4 Definitieve planning instandhouding monitoringssysteem

Vergelijk paragraaf 3.8, maar nu in definitieve en meer gedetailleerde vorm

- 4.4.1. beschrijf de procedures waarmee bepaald moet worden of de instrumenten correct functioneren
- 4.4.2. stel het onderhoudsplan op.

In het onderhoudsplan is de regelmatige calibratie van de instrumenten opgenomen.

In het onderhoudsplan moet aandacht geschonken worden aan mogelijke uitval van instrumenten. Het tijdelijk ontbreken van meetgegevens kan acceptabel zijn zolang de doelstelling van het project maar niet ingevaar komt. Door, bijvoorbeeld, regelmatige inspectie moet langdurige uitval voorkomen worden. Dit is onderdeel van het onderhoudsplan.

4.5 Ontmanteling

- 4.5.1. geef aan wie verantwoordelijk is voor de ontmanteling van het systeem
- 4.5.2. stel hiervoor een ontmantelingsplan op

4.6 Rapportage

- 4.6.1. Leg het ontworpen monitoringsplan vast in een rapport.

Dit rapport bevat tenminste de volgende hoofdstukken:

1. Afbakening van het project en relevante omgevingsinvloeden
2. Maatgevende faalmechanismen
3. Monitoringsvragen
4. Samenvatting van de monitoringsstrategie
5. Instrumentatieplan
met daarin opgenomen de locatie van de opnemers, het doel van elk opnemer, meetbereik en nauwkeurigheid van de opnemers, wijze van installeren
6. Instandhoudingsplan
met daarin opgenomen de procedures voor de instandhouding
7. Functioneringsplan
met daarin opgenomen de methode van aflezing, de methode van verwerken en de procedure voor vervolgacties. Tevens worden de verantwoordelijkheden aangegeven
8. Ontmantelingsplan

5 Referenties/References

DelftCluster rapport 01.01.07-05.

Monitoringfilosofie HERMES. Basisrapport. Koelewijn, Hölscher, Wijnants.

de Wit, 2000.

TNO Bouw rapport 2000-CON-DYN-R2102 "HERMES" 3 November 2000.

Wijnants 2001.

TNO Bouw rapport 2001-CON-DYN-R8028 "Werkdocument Monitoringaanpak HERMES – Gestructureerd kosteneffectief beheer". 7 Mei 2001.

General Appendix: Delft Cluster Research Programme Information

This publication is a result of the Delft Cluster research-program 1999-2002 (ICES-KIS-II), that consists of 7 research themes:

- ▶ Soil and structures, ▶ Risks due to flooding, ▶ Coast and river , ▶ Urban infrastructure,
- ▶ Subsurface management, ▶ Integrated water resources management, ▶ Knowledge management.

This publication is part of:

Research Theme	:	Soil and structures		
Baseproject name	:	Measuring, Monitoring and Exploration		
Project name	:	Monitoringsfilosofie Hermes		
Projectleader/Institute	:	dr. A.R. Koelewijn	GeoDelft	
Project number	:	01.01.07		
Projectduration	:	01-03-2000	-	31-12-2002
Financial sponsor(s)	:	Delft Cluster		
		Rijkswaterstaat Dienst Weg en Waterbouw		
		Bouwdienst Rijkswaterstaat		
		Projectorganisatie HSL-Zuid		
		GeoDelft		
		TNO-Bouw		
Projectparticipants	:	GeoDelft		
		TNO-Bouw		
Total Project-budget	:	€259.145		
Number of involved PhD-students	:	0		
Number of involved PostDocs	:	0		

Delft Cluster is an open knowledge network of five Delft-based institutes for long-term fundamental strategic research focussed on the sustainable development of densely populated delta areas.



Keverling Buismanweg 4
Postbus 69
2600 AB Delft
The Netherlands

Tel: +31-15-269 37 93
Fax: +31-15-269 37 99
info@delftcluster.nl
www.delftcluster.nl

Theme Managementteam: Ground and Construction

Name	Organisation
Dr. P. van den Berg	GeoDelft
Dr. J. Rots	TNO-Bouw

Projectgroup

During the execution of the project the researchteam included:

Name	Organisation
1. dr. P. Hölscher	GeoDelft
2. G.H. Wijnants	TNO Bouw
3.	

Other Involved personnel

The realisation of this report involved:

Name	Organisation
1. P. Hölscher	GeoDelft
2. G.H. Wijnants	TNO Bouw
3. R.J. Aartsen	Projectorganisatie HSL Zuid
4. F.J. Postema	Bouwdienst Rijkswaterstaat
5. B.G.H.M. Wichman	Rijkswaterstaat DWW
6. J.K. van Deen	GeoDelft
7. W.O. Molendijk	GeoDelft

Bijlage
checklist voor beoordeling rationele monitoring
01.01.07-08

zie voor de digitale versie www.DelftCluster.nl



Checklist behorend bij Monitoring Filosofie HERMES.

Klik op **HERMES** om verder te gaan.



Dit spreadsheet is het resultaat van de toepassing van de basis gedachten voor de monitoring filosofie HERMES.

Met deze filosofie is een richtlijn uitgewerkt voor het rationele ontwerp van een monitoringprogramma vanaf de initiatiefase tot en met de verwijderingsfase. De binnen het HERMES project gehanteerde ratio heeft betrekking op de kennisvragen van het “waarom”, “wat”, “wanneer” en “in welke mate” meten en verwerken van meetresultaten.

De aspecten die gerelateerd zijn aan de beslissingen die samenhangen met een monitoringsprogramma zijn in het basisdocument DC-01.01.07-05 beschreven. De voorstudie fase en de ontwerpfase voor een monitoringssysteem zijn daarin in generieke termen beschreven.

Dit spreadsheet ondersteunt de rationele uitwerking en beoordeling van een willekeurig monitoringssysteem door voor de relevante vragen:

- a) te toetsen of deze beantwoord zijn (voldoen aan randvoorwaarden)
- b) vast te leggen waar dit antwoord vast ligt (traceerbaarheid)

Dit document is daardoor zowel door ontwerpers als opdrachtgevers te gebruiken om de uitvoering van een monitoringopdracht op volledigheid te toetsen.

Aan dit document is een werkinstructie gekoppeld.

Deze is gratis te verkrijgen via de DelftCluster site, en heeft het nummer 01.01.07-08

Acknowledgement

The Dutch Government through the ICES-2 programme has sponsored this research. The research is part of the Research programme of Delft Cluster.

We thank the project steer group for the critical comments on a draft of this report.

Conditions of (re-)use of this publication

The full-text of this report may be re-used under the condition of an acknowledgement and a correct reference to this publication.

Other Research project sponsor(s):



Delft Cluster is an open knowledge network of five Delft-based institutes for long-term fundamental strategic research focussed on the sustainable development of densely populated delta areas.



Keverling Buismanweg 4	Tel: +31-15-269 37 93
Postbus 69	Fax: +31-15-269 37 99
2600 AB Delft	info@delftcluster.nl
The Netherlands	http://www.delftcluster.nl/

Projectnaam :	
Projectnummer :	

Voorstudie

Beoordelaar :	
Datum :	

Nummer	IJKpunt	Beoordeling	Toelichting op beoordeling
2.1	Doelstelling van het monitoringsproject	Mis 1	
2.2	Afbakening van het monitoringsproject	Mis 9	
2.3	Maatgevende faalmechanismen	Mis 3	
2.4	Vaststellen monitoringsvragen	Mis 1	
2.5	Vaststellen monitoringsstrategie	Mis 4	

Ontwerp

Beoordelaar :	
Datum :	

Nummer	IJKpunt	Beoordeling	Toelichting op beoordeling
3.1	Vaststelling van de te monitoren parameters	Mis 3	
3.2	Grootte orde van de variaties	Mis 2	
3.3	Aanvullende maatregelen als interventie waarden overschreden worden	Mis 4	
3.4	Vaststellen locatie opnemers	Mis 1	
3.5	Specifieke doel van elk instrument	Mis 2	
3.6	Omgevingsinvloeden	Mis 3	
3.7	Instrument selectie	Mis 3	
3.8	Kwaliteits eisen voor de metingen	Mis 3	
3.9	Planning instandhouding monitoringsysteem	Mis 2	
3.10	Toedeling taken en verantwoordelijkheden	Mis 3	
3.11	Voorlopige begroting	Mis 2	
3.12	Evaluatie van het ontwerp	Mis 5	



HerMes

Checklist Rationele monitoring

Delft Cluster 01.01.07

Projectnaam :	
Projectnummer :	
Beoordelaar :	
Datum :	

Voorstudie

Nummer	IJKpunt	Beoordeling	Toelichting op beoordeling	Waar is dit vastgelegd
2.1	Doelstelling van het monitoringsproject			
2.1.1	is de doelstelling als impuls vastgelegd?	<input type="checkbox"/> #N/A		
	<i>overall beoordeling</i>	Mis 1		
2.2	Afbakening van het monitoringsproject			
2.2.1	zijn de objecten die binnen het project als "monitoringobject" gelden, vanuit de aanwezige doelstelling geselecteerd?	<input type="checkbox"/> #N/A		
2.2.2	is het overzicht van invloeds-factoren uit de omgeving op compleetheid vanuit de doelstelling getoetst?	<input type="checkbox"/> #N/A		
2.2.3	is de looptijd van het monitorings-projectafgeleid vanuit de doelstelling?	<input type="checkbox"/> #N/A		
2.2.4	is het benodigde budget van het monitorings-projectafgeleid vanuit de doelstelling?	<input type="checkbox"/> #N/A		
2.2.5	is vastgelegd dat het beoogde resultaat met meetmiddelen te realiseren is?	<input type="checkbox"/> #N/A		
2.2.6	zijn de van belang zijnde normen en voorschriften vermeld?	<input type="checkbox"/> #N/A		
2.2.7	zijn vanuit de doelstelling de van toepassing zijnde rekenmodellen vastgelegd?	<input type="checkbox"/> #N/A		
2.2.8	Zijn de waarden van de te hanteren modelparameters alsmede de bijbehorende referentiegegevens vastgelegd?	<input type="checkbox"/> #N/A		
2.2.9	is gecheckt of de verwachte variaties in de invloedsfactoren geen belemmering is voor het bereiken van het geogde resultaat?	<input type="checkbox"/> #N/A		
	<i>overall beoordeling</i>	Mis 9		
2.3	Maatgevende faalmechanismen			
2.3.1	Is een inventarisatie van faalmechanismen aanwezig die als "volledig" geïdentificeerd is?	<input type="checkbox"/> #N/A		
2.3.2	is voor elk faalmechanisme de bepaling van de kans van optreden (of het risico) uitgewerkt en aangegeven welke referenties daarbij horen?	<input type="checkbox"/> #N/A		
2.3.3	Is de vaststelling van de maatgevende faalmechanismen expliciet gebaseerd op de bepaalde kansen?	<input type="checkbox"/> #N/A		
	<i>overall beoordeling</i>	Mis 3		
2.4	Vaststellen monitoringsvragen			
2.4.1	zijn de monitoringsvragen expliciet gerelateerd aan de maatgevende faalmechanismen?	<input type="checkbox"/> #N/A		
	<i>overall beoordeling</i>	Mis 1		
2.5	Vaststellen monitoringsstrategie			
2.5.1	Is aangegeven dat de beschouwde monitoringstrategieën alle effectief toepasbare mogelijkheden betreft?	<input type="checkbox"/> #N/A		
2.5.2	is voor elke monitoringstrategie een expliciete kostenberekening uitgewerkt op basis van de benodigde meetintensiteit en de kosten van alle fasen van het monitoringsproject?	<input type="checkbox"/> #N/A		
2.5.3	zijn voor elke strategie de opbrengsten (in termen van verminderd risico) expliciet onderbouwd op basis van de expliciet begrootte effectiviteit van de strategie?	<input type="checkbox"/> #N/A		
2.5.4	is de keuze van de meest aantrekkelijke strategie op basis van kosten en opbrengsten onderbouwd?	<input type="checkbox"/> #N/A		
	<i>overall beoordeling</i>	Mis 4		



HerMes
Checklist Rationele monitoring
Delft Cluster 01.01.07

Projectnaam :	
Projectnummer :	
Beoordelaar :	
Datum :	

Ontwerp

Nummer	IJKpunt	Beoordeling	Toelichting op beoordeling	Waar is dit vastgelegd
3.1	Vaststelling van de te monitoren parameters			
3.1.1	zijn de te monitoren parameters vastgesteld conform de gekozen strategie?	<input type="checkbox"/> #N/A		
3.1.2	is voor elke parameter aannemelijk gemaakt dat deze daadwerkelijk bijdraagt aan het beantwoorden van tenminste één monitoringsvraag?	<input type="checkbox"/> #N/A		
3.1.3	is duidelijk dat deze parameterset antwoord geeft op alle monitoringsvragen?	<input type="checkbox"/> #N/A		
	<i>overall beoordeling</i>	Mis 3		
3.2	Grootte orde van de variaties			
3.2.1	is binnen het beoogde meetgebied de range vastgesteld waarover de te meten parameter kan variëren?	<input type="checkbox"/> #N/A		
3.2.2	voldoet de systeemmeetnauwkeurigheid van de parameterset aan de behoefte vanuit de monitoringopzet?	<input type="checkbox"/> #N/A		
	<i>overall beoordeling</i>	Mis 2		
3.3	Aanvullende maatregelen als interventie waarden overschreden worden			
3.3.1	Zijn voor elk faalmechanisme de parameterwaarde(n) vastgelegd waarbij vervolgactie noodzakelijk is?	<input type="checkbox"/> #N/A		
3.3.2	Is aan iedere interventieniveau een duidelijke en expliciete maatregel gekoppeld?	<input type="checkbox"/> #N/A		
3.3.3	Zijn de vastgestelde maatregelen uitvoerbaar?	<input type="checkbox"/> #N/A		
3.3.4	Is duidelijk en vastgelegd wie de verantwoording draagt voor de te nemen vervolgacties?	<input type="checkbox"/> #N/A		
	<i>overall beoordeling</i>	Mis 4		
3.4	Vaststellen locatie opnemers			
3.4.1	Zijn de locaties van de opnemers vastgesteld op grond van betrouwbaarheidsanalyses per maatgevend mechanisme?	<input type="checkbox"/> #N/A		
	<i>overall beoordeling</i>	Mis 1		
3.5	Specifieke doel van elk instrument			
3.5.1	Is het doel van ieder instrument expliciet en duidelijk?	<input type="checkbox"/> #N/A		
3.5.2	Wordt ieder maatgevend faalmechanisme gemonitord?	<input type="checkbox"/> #N/A		
	<i>overall beoordeling</i>	Mis 2		
3.6	Omgevingsinvloeden			
3.6.1	Zijn omgevingsinvloeden die tot afwijkingen van het monitoringssysteem kunnen leiden geïdentificeerd en als factor getoetst op invloed?	<input type="checkbox"/> #N/A		
3.6.2	Is de relatie tussen deze omgevingsinvloeden en de te monitoren mechanismes duidelijk en expliciet?	<input type="checkbox"/> #N/A		
3.6.3	Is de beoordeling van de invloed van omgevingsinvloeden expliciet in het monitoringtijdsschema opgenomen?	<input type="checkbox"/> #N/A		
	<i>overall beoordeling</i>	Mis 3		
3.7	Planning functioneren monitoringsysteem			
3.7.1	Is de uitlezing van de metingen met de juiste frequentie gepland ?	<input type="checkbox"/> #N/A		
3.7.2	Is de verwerking van de metingen met de juiste frequentie en op tijd gepland?	<input type="checkbox"/> #N/A		

3.7.3	Zijn vervolgacties in de planning verwerkt?	<input type="checkbox"/> #N/A		
	<i>overall beoordeling</i>	Mis 3		
3.8	Instrumentatie			
3.8.1	Zijn de benodigde instrumenten geselecteerd op basis van betrouwbaarheidskenmerken?	<input type="checkbox"/> #N/A		
3.8.2	Zijn voor al de benodigde instrumenten technische specificaties opgesteld?	<input type="checkbox"/> #N/A		
3.8.3	Is een installatieplan voor al de instrumenten opgesteld?	<input type="checkbox"/> #N/A		
	<i>overall beoordeling</i>	Mis 3		
3.9	Planning instandhouding monitoringsysteem			
3.9.1	Zijn procedures voor de preventieve controle van de apparatuur beschikbaar?	<input type="checkbox"/> #N/A		
3.9.2	Zijn calibraties en onderhoud ingepland?	<input type="checkbox"/> #N/A		
	<i>overall beoordeling</i>	Mis 2		
3.10	Toedeling taken en verantwoordelijkheden			
3.10.1	Is vastgelegd wie verantwoordelijk is voor de aflezingen?	<input type="checkbox"/> #N/A		
3.10.2	Is vastgelegd wie verantwoordelijk is voor de verwerking van de afgelezen resultaten?	<input type="checkbox"/> #N/A		
3.10.3	Is vastgelegd wie verantwoordelijk is voor de vervolgacties?	<input type="checkbox"/> #N/A		
	<i>overall beoordeling</i>	Mis 3		
3.11	Voorlopige begroting			
3.11.1	Is een begroting opgesteld voor het voorziene monitoringplan?	<input type="checkbox"/> #N/A		
3.11.2	Is de begroting gemotiveerd vergeleken met het gestelde budget?	<input type="checkbox"/> #N/A		
	<i>overall beoordeling</i>	Mis 2		
3.12	Evaluatie van het ontwerp			
3.12.1	Voldoet het ontwerp aan de gestelde eisen?	<input type="checkbox"/> #N/A		
3.12.2	Is het beheer zodanig dat het systeem blijft functioneren?	<input type="checkbox"/> #N/A		
3.12.3	Is het verkrijgen van meetgegevens gegarandeerd?	<input type="checkbox"/> #N/A		
3.12.4	Zijn de vervolgacties in vervolg op het monitoringresultaat gegarandeerd?	<input type="checkbox"/> #N/A		
2.12.5	Worden de begrootte opbrengsten (Geld, Tijd, Kwaliteit, Imago) behaald?	<input type="checkbox"/> #N/A		
	<i>overall beoordeling</i>	Mis 5		