


# Plan van Aanpak Handreiking Life Cycle Monitoring

Project 3.2A1  
Cluster Monitoring van sterkte

POV

MACRO  
STABILITEIT



Auteur: M.T. van der Meer  
Datum: 8 september 2015

Versie: 2

## OV MACROSTABILITEIT WORD TEMPLATE

Element	Font Family	Font Grootte	Font Kleur (rgb)	Font Gewicht	Tekst Effect	Marges Boven/onder
Header 1	Arial	16pt	0,149,216	Regular	Bold	6pt/6pt
Header 2	Arial	13pt	0,69,100	Regular	Bold	6pt/4pt
Header 3	Arial	12pt	0,149,216	Regular	Bold	6pt/4pt
p	Arial	11pt	51,51,51	Regular	Geen	-
Voettekst	Arial	10pt	128, 128, 128	Regular	Geen	-
Link	Arial	10pt		Regular	Underline	-
Titel voorblad	Arial	48pt	0,69,100	Regular	Geen	
Ondertitel voorblad	Arial	28pt	0,69,100	Regular	Geen	
Gegevens voorblad	Arial	14pt	255, 255, 255	Regular	Geen	

	Marges Boven/rechts/onder/links
Tekstpagina's	4,0cm/2,5cm/2,5cm/2,5cm

## 1. Achtergrond bij de vraagstelling

LifeCycle Monitoring vormt de kapstok, waar de andere onderwerpen binnen de cluster Monitoring van sterkte aan kunnen worden opgehangen. LifeCycle Monitoring heeft betrekking op alle fasen die doorlopen worden: afkeuren, ontwerp, uitvoering en beheer (voorafgaand aan een volgend moment van afkeuren en het daarna weer opstarten van een dijkversterking). Dit vormt een samenhangende keten, die thans echter niet als één geheel wordt benaderd. Het gevolg daarvan is dat er in iedere genoemde fase problemen die bij voldoende anticipatie in de vorige fase(n) vermeden hadden kunnen worden, zoals waterspanningsmetingen in de ontwerpfase die meteen na afkeuren op basis van de toetsing had kunnen worden ingezet, of metingen uit de ontwerpfase die bij de overgang naar de uitvoeringsfase of naar de beheerfase niet op adequate wijze worden overgedragen zodat deze in de beheerfase niet toegankelijk zijn. Het signaal is dat het ontbreken van dit 'ketendenken' tot grote onnodige verspillingen en vertragingen in projecten leidt. In het verleden verloren gegane gegevens kunnen doorgaans niet meer worden teruggehaald, maar dit vormt wel een goede reden om naar de toekomst toe te voorkomen dat opnieuw essentiële gegevens verloren gaan. Dit onderwerp heeft daarom de hoogste prioriteit binnen de cluster Monitoring van sterkte.

Er zal een generieke methode, c.q. handreiking worden opgeleverd die dienstbaar moet zijn aan alle referentieprojecten. Elementen hiervoor zijn in de afgelopen jaren al ontwikkeld, zie bijvoorbeeld het artikel 'Monitoringsfilosofie voor de Nederlandse Waterkeringen' (Geotechniek juli 2014, pp. 30-34).

Het doel is te komen tot een systematiek die in een tweetal referentieprojecten met concrete pilots in het veld kan worden toegepast, zodat daarin "het nut van het eerder weten" in het dijkversterkingsproces verder kan worden verkend.

De baten zijn o.a. gelegen in het sneller (liefst een fase eerder) krijgen van inzicht in het gedrag (door monitoring) van de dijk en het daardoor voorkomen van faalkosten en vertragingen. In bouwprojecten worden de faalkosten geraamd op orde 10% van de investeringskosten. De ambitie is om dit door beter georisicomanagement te halveren halveren (geoimpuls), ofwel een besparing van 5% op de kosten van de dijkversterkingsprojecten. Uitgaande van ca 350 mln/jaar omzet in het HWBP is dit een mogelijke besparing van 17,5 mln/jaar.

Er is een voorkeur voor minstens 1 van de 2 referentieprojecten in de opstartfase, waarin minstens een jaar eerst 'de hartslag' van de dijk zal worden gemeten, voordat daadwerkelijk een versterkingsoperatie wordt gestart. Hiermee kan binnen de duur van de POVM kan worden nagegaan welke waarde de informatie uit de met behulp van de Handreiking ontworpen monitoringsconfiguratie in de opvolgende fase(n) van het betreffende referentieproject heeft opgeleverd.

## 2. Doel en afbakening van de handreiking

Het project wordt gefaseerd uitgevoerd. Dit plan van aanpak gaat in op de eerste fase, het in een kort tijdbestek opstellen van een groene versie, die daarna toegepast en verbeterd kan worden in de referentieprojecten.

Deze eerste groene versie van de Handreiking Life Cycle Monitoring wordt zoveel mogelijk modulair opgesteld en in relatief korte tijd opgezet, gebruik makend van bestaande kennis, ervaring en inzichten in de sector.

De groene versie bevat de volgende onderdelen:

- het overall raamwerk met de 'LCM-cirkel', met de aansluiting op de beheerfase;
- een helder begrippenkader;
- opeenvolgende Programma's van Eisen per projectfase;
- eventueel al een beoordelingsmethode voor meetconfiguraties;
- nut/impact van versnelde informatie-inwinning ten behoeve van de volgende fase;
- voor de 3 monitoringsdoelen scopeverkleining, validatie en uitvoeringsversnelling;
- plus hoe monitoring kan worden ingezet voor een soepelere overdracht naar beheer;
- toegelicht met 2 of 3 voorbeelden, ontleend aan reeds uitgevoerde projecten.

Doel is om deze groene versie z.s.m. beschikbaar te stellen, zodat deze kan worden geïmplementeerd en uitgetest in de volgende referentieprojecten:

- KISS
- ?
- ?

Volstaan wordt met een werkversie die onder begeleiding kan worden toegepast.

Metingen, verdieping en wetenschappelijk onderzoek vallen buiten de scope van dit project.

De implementatie in referentieprojecten, verdere verspreiding van de resultaten, communicatie en creëren van een breder draagvlak vindt plaats in de vervolgfases.

De uitgeteste en waar nodig verbeterde modules zullen in het laatste jaar van de POVM samen met de andere bouwstenen uit het cluster Monitoring worden verwerkt in een bredere Handreiking Monitoring Dijken, versie 1.0.

### 3. Activiteiten

De activiteiten voor de ontwikkeling van bouwstenen, het uittesten realistische cases en de vertaling naar aanwijzingen en instructies zijn hieronder beknopt beschreven.

#### 1. Introductie en beschrijving van het LCM concept:

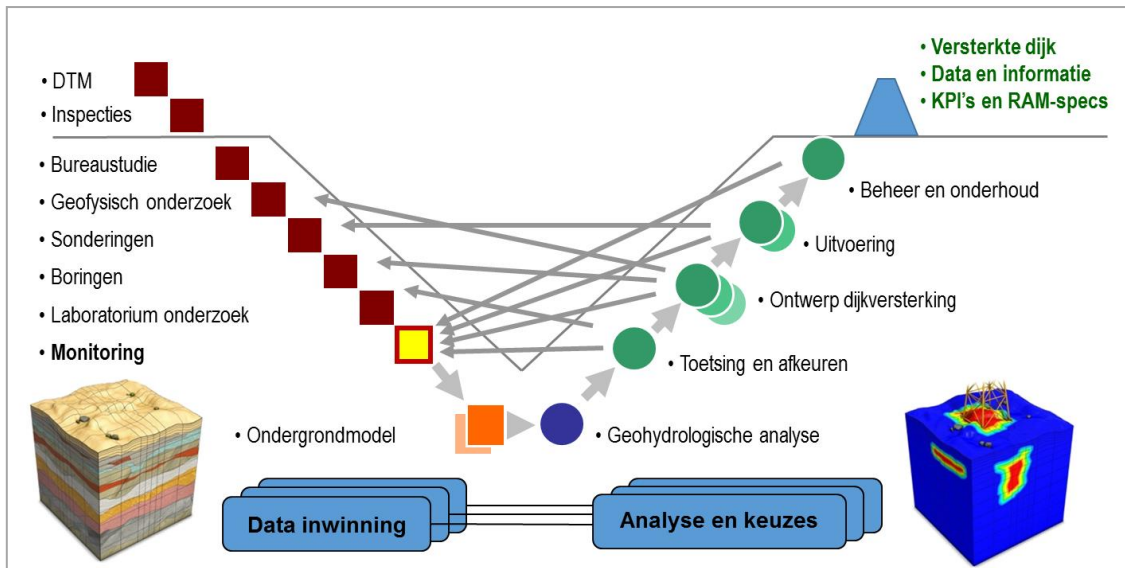
- verduidelijkende schema's en begrippenkader,
- relaties met relevante trends en ontwikkelingen (o.a. uit POV piping).

Figuur 1 geeft een eerste raamwerk met 4 levensfasen van de dijk en/of het dijkversterkingsproject: beheerfase (inclusief toetsing), afkeurfase (inclusief vaststellen scope), ontwerpfase en uitvoeringsfase. In de figuur is aangegeven wat het nut van eerder monitoren in een beschouwde fase kan zijn voor een volgende fase.



Figuur 1: Monitoring in de verschillende levensfasen van de dijk

Figuur 2 toont de opbouw van het geodetische, geotechnische en geohydrologische data- en informatiesysteem, in de 4 opeenvolgende levensfasen. Vanaf het moment van afkeuren tot het weer opleveren van de versterkte dijk aan de beheerder zal de informatiebehoefte veranderen en het informatiesysteem stap voor stap worden aangevuld en verbeterd. Monitoring is hier slechts een onderdeel van.



*Figuur 2: Monitoring als onderdeel van data inwinning in een dijkversterkingsproject*

De levensduur (of planperiode) van de dijkversterking is orde 50 jaar, terwijl de levensduur van de dijk normaliter honderden jaren bedraagt. Gedurende de levensduur van de dijk zal deze LCM-cirkel dus vele malen worden doorlopen. Bij LCC-analyses wordt wel een zichtperiode van 100 jaar gehanteerd. De LCM-cirkel loopt rond, dus het begin- en eindpunt is in beginsel vrij te kiezen. In figuur 1 is de beheerfase als beginpunt gekozen, omdat hier de basisinformatie is verzameld waar later op wordt voortgebouwd. In figuur 2 is de beheerfase het logische eindpunt van een dijkversterkingsproject, met de acceptatie van de versterkte dijk met bijbehorende informatie door de beheerder.

2. Opstellen overzicht van de voor POVM meest relevante monitoringsystemen:

- variatie in eisen en wensen (voor verschillende doelen en eindgebruikers),
- variatie in te leveren prestatie (specificaties sensorleveranciers, effect installatie),
- ontwikkelen prestatie indicatoren voor een aantal typen monitoringsystemen.

Monitoringsystemen vormen belangrijke bouwstenen voor het ontwerp van een meetconfiguratie. Het is daarom belangrijk dat er meer duidelijkheid komt tussen enerzijds de eisen en wensen vanuit de doelstellingen van het dijkversterkingsproject en anderzijds de haalbare prestaties met beschikbare monitoringsystemen (inclusief de aansluiting op onderliggende datamanagementsystemen).

3. Opstellen voorbeeldmeetconfiguraties voor situaties waarin macrostabiliteit het toets- of ontwerpbepalende mechanisme is:

- principes en gestileerde goede voorbeelden, eerste vertaling naar PvE,

- 4 voorbeelden, 1 voor elk van de 4 projectfasen, inclusief fase-overgangen.

Net zoals er geen standaard ontwerp bestaat voor een dijkversterking, bestaat er ook geen standaard ontwerp voor een meetconfiguratie. De lokale verschillen in dijk, ondergrond en omgeving zijn dermate groot, dat dit voor elk project apart moet worden ontworpen. Om snel tot een goed ontwerp te kunnen komen, zullen wel een aantal principes worden vastgesteld, onder andere gebaseerd op lessen uit het verleden.

#### 4. Ontwikkelen beoordelingsmethodiek voor meetconfiguraties:

- t.b.v. snelle besluitvorming en snel veranderende omstandigheden,
- t.b.v. lange termijn perspectief (gehele levensduur, andere taken, functies)
- op basis van checklists, kwalitatieve of semi-kwantitatieve beoordeling.

In de handreiking wordt een aanzet gegeven voor een beoordelingsmethode, waarmee een ontwerp van een meetconfiguratie op bovengenoemde aspecten kan worden beoordeeld.

#### 5. Toepassen van het concept door 3 verschillende partijen op 3 al eerder uitgevoerde projecten, waarin macrostabiliteit het toets- of ontwerpbepalende mechanisme was:

- ombouwen (sectie uit) beschikbare case naar de voorgestelde aanpak,
- inclusief beknopte rapportage, conclusies, aanbevelingen en verbetervoorstellen.

Het resultaat is een aantal (mogelijk vereenvoudigde) voorbeelden, waarmee de waarde van (het sneller beschikbaar krijgen van) informatie wordt geïllustreerd. Deze bevatten een eenvoudig kaartje, een éénduidige opgave (bepert tot 1 doel en 1 mechanisme) en stabiele uitgangspunten en condities (geen veranderende normen en geen bijzondere en steeds veranderende eisen van derden).

#### 6. Schrijven van beknopte handreiking van ca. 50 pagina's:

- opstellen raamwerk en format tekstmodules, bewaken samenhang
- opstellen losse tekstmodules.

Dit betreft een werkversie die onder begeleiding in de referentieprojecten kan worden toegepast.

#### 7. Organiseren / bijwonen van 3 interne workshops:

- kick-off bespreking direct bij aanvang, check samenhang werkzaamheden per partij,
- bespreken bouwstenen en kick-off uittesten in cases, bij afronding activiteit 3,
- bespreken bevindingen en kick-off schrijven handreiking, bij afronding activiteit 5.

Voor de integrale interne afstemming zijn er 3 workshops voorzien, de eerste bij aanvang (kick-off), de tweede na afronding van activiteit 3 en de derde na afronding van activiteit 5. Uiteraard dienen de participerende waterschappen hier ook bij aanwezig te zijn.

8. Projectmanagement:

- bewaken voortgang en tussentijdse afstemming waar nodig,
- voortgangsrapportages naar POVM projectteam.

Dit betreft met name het overall projectmanagement. Bij de samenstelling van het team worden aparte waarborgen voor het technisch management en het omgevingsmanagement ingebouwd.



## 4. Benodigde kennis en te betrekken partijen

Voor de uitwerking van de handreiking willen we de kennis en ervaring in de sector breed benutten. Dit kan worden bereikt met een samenwerkingsverband van meerdere partijen, passend bij de 3 te onderscheiden rollen in het project:

- Partijen met geotechnisch kennis en ervaring

Deze partijen zijn samen verantwoordelijk voor de ontwikkeling van de bouwstenen in activiteiten 1 t/m 4 en het begeleiden van de toepassing daarna door andere partijen in activiteit 5. Dit vormt de inhoudelijke kern van het project. Gekozen wordt voor een samenwerking van twee gerenommeerde partijen in de geotechniek, die daarvoor de juiste deskundigheid inbrengen en zorgen voor een goede onderlinge afstemming en samenwerking.

A: Deltares, geotechnische kennisinstelling, inbreng theoretische kennis en ervaring.

B: Fugro, geotechnisch adviesbureau, inbreng LCM concept, inbreng praktijkervaring.

- Partij die zich specifiek richt op het ontwikkelen en leveren van monitoringsystemen

Voor de invulling van activiteit 2 is ook een inbreng van de meetbedrijven gewenst. Gezocht wordt naar een partij die deze verzameling van zeer diverse marktpartijen kan vertegenwoordigen.

C: Vertegenwoordiging meetbedrijven, inbreng sensortechnologie.

- Partijen met ontwerpervaring van dijkversterkingsprojecten inclusief inzet monitoringsystemen

De ontwerpende partijen zijn elk zelfstandig verantwoordelijk voor het inbrengen van een geschikte case in goed overleg met de betrokken beheerder, en kennis en ervaring met het ontwerpen van meetconfiguraties inclusief monitoringsystemen in dijkversterkingsprojecten. Hun inzet wordt met name gevraagd voor activiteit 5.

D: Ontwerpend adviesbureau of bouwbedrijf, inbreng case en praktijkkennis.

E: Idem.

F: Idem.

- Partij die zich specifiek richt op de beheerfase

Behoeft is aan een partij die zich specifiek richt op het beheer van de versterkte dijk, dus weet welke zaken er allemaal spelen gedurende de geplande levensduur van de dijk, nadat de dijkversterking is afgerond. Deze inbreng is gewenst in activiteiten 4 en 7.

G: Kennisintensieve niche speler, inbreng kennis LCC-analyse en zorgplicht.

Voorgesteld wordt om het overall projectmanagement bij partij D, E of F neer te leggen.

Voor de selectie van partijen, te hanteren voorwaarden en controles zal de Stichting FloodControl IJkdijk worden benaderd.

## 5. Taakverdeling, budget en planning

Het benodigd budget wordt geraamd op 265 kEuro exclusief btw.

De doorlooptijd wordt geschat op 6 à 9 maanden. In ieder geval dient na 6 maanden minimaal een concept resultaat te worden opgeleverd.

### BUDGET EN ONDERSTAANDE BUDGETVERDELING TZT NAAR ANDER DOCUMENT OVERHEVELEN?

Onderstaande tabel geeft de taakverdeling (grijs vakje), inspanning (kEuro excl btw) planning (maand na aanvang) en budgetverdeling (kEuro excl btw).

	Activiteit	Inspanning	Planning	A	B	C	D	E	F	G
1	Introductie LCM concept, schema's en begrippen	15	mnd 1-2	5	10					
2	Monitoringsystemen inclusief specs	20	mnd 1-3	5	10	5				
3	Meetconfiguraties, PvE's en good practices	15	mnd 2-4	10	5					
4	Beoordelingsmethodiek meetconfiguratie (eenv.)	30	mnd 2-4	10	5					15
5	Uittesten bij 3 bestaande cases, verbetervoorstellen	85	mnd 3-5	5	5		25	25	25	
6	Schrijven handreiking (modulair, ca 50p)	42	mnd 4-6	8	8	3	3	3	3	15
7	Organiseren / bijwonen 3 interne workshops	26	mnd 1,3,5	4	4	2	2	2	2	10
8	Projectmanagement incl. tussentijdse afstemming	31	mnd 1-6	2	2	2	19	2	2	2
	<i>Benodigd budget (kEuro)</i>	265		49	49	12	49	32	32	42

## 6. Risicobeheersing

In het project zitten onvermijdelijk tegenvallers. Veel van deze tegenvallers kunnen waarschijnlijk worden opgevangen door de ambitie voor deze groene versie iets te verlagen. Het is daarom verstandig om in de communicatie naar buiten de verwachtingen over de eerste groene versie op een voorzichtig realistisch niveau te houden.

Er zitten bijvoorbeeld planningsrisico's in de testcases, omdat de informatie te laat vrij komt, of omdat het betrekken van de beheerder meer tijd kost. Daarom wordt ingezet op 3 cases, zodat er voldoende zekerheid is dat de groene versie op tijd met minstens 1 uitgewerkte testcase kan worden opgeleverd.

Er kunnen echter ook tegenvallers zijn die echt extra werk (dus tijd en budget) zullen vragen. Het is zaak om dit type tegenvallers tijdig op te merken, zodat er mogelijk nog binnen de kaders van het project gepaste maatregelen kunnen worden genomen. Zo niet, dan zal dit moeten worden teruggekoppeld naar het POVM projectteam.

Tenslotte is de afronding van de groene versie ook te beschouwen als evaluatiemoment, op basis waarvan een 'go/nogo' gegeven kan worden voor de vervolgfases.

## 7. Voorwaarden

De groene versie wordt digitaal opgeleverd.

Zie gezamenlijk overeengekomen voorwaarden POV-Macro stabiliteit / Flood Control IJkdijk.