

Handboek GMP v2.0.0

Samenvatting Fase 1

Koen van der Hauw 22-01-2026

Doelstellingen Handboek GMP v2

Belangrijkste doelstellingen Handboek GMP v1

1. Gedragen richtlijnen t.a.v. modelgebruik in waterbeheer
2. Zorgvuldiger gebruik van modellen
3. Reproduceerbaarheid en overdraagbaarheid verbeteren
4. Doelgroep: alle modelgebruikers in waterbeheer
m.n. (niet-programmerende) modelleur
5. Focus op deterministische numerieke modellen

Aanvullende doelstellingen STOWA voor Handboek GMP v2

6. Actualiseren en ontsluiten conform werkwijzen anno 2025
7. Aandacht voor:
 - a. vastlegging keuzes;
 - b. opdrachtgever-opdrachtnemerschap;
 - c. betrouwbaarheid, transparantie, reproduceerbaarheid en overdraagbaarheid
 - d. NHI-structuur en publicaties rond sociale context van GMP
 - e. nieuwe modelleertechnieken, zoals explainable AI (XAI)

Good Modelling Practice

Probleem:

Door (bewust of onbewust) verkeerd omgaan met modellen ontstaan veel fouten



Good Modelling Practice

Oplossing:

'Good Modelling Practice'; een lijstje met richtlijnen voor het model en de modelleur bedoeld om een bepaalde (minimum)kwaliteit van een modelstudie te waarborgen



Bron: Presentatie Harold van Waveren (RWS) tijdens 'Bijeenkomst Goed Modelleren in de Praktijk' op 15 juni 2024

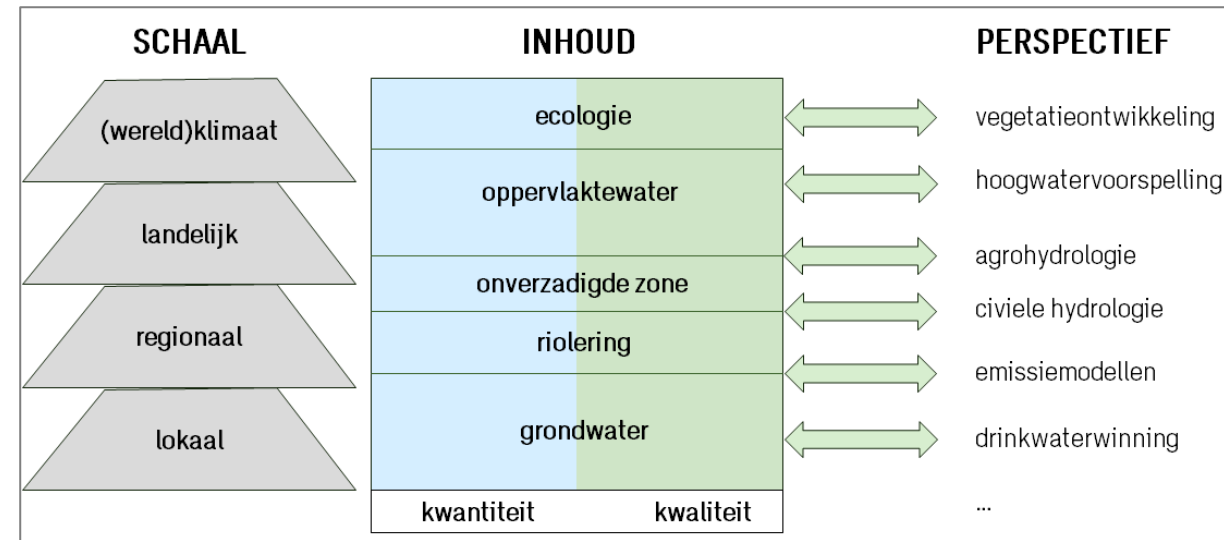
Doelstelling en aanpak Fase 1

Doelstelling Fase 1

1. Analyse bestaande handboek en redenen voor beperkt gebruik.
2. Formuleren participatieproces voor draagvlak bij actualisatie.
3. Randvoorwaarden formuleren voor inhoud en aansluiting bij praktijk
4. Uitwerken eerste ideeën voor vorm van Handboek

Aanpak Fase 1

1. Literatuuranalyse
2. Opstellen werkveldschets voor participatiestrategie
3. Ophalen aandachtspunten via:
 - a. Interne overleggen
 - b. Brainstormsessie opdrachtgevers/specialisten
4. Analyse oorzaken beperkt gebruik
5. Schetsen oplossingsrichtingen
6. Bepalen randvoorwaarden voor Fase 2
7. Geannoteerde inhoudsopgave Handboek GMP v2
8. Beschrijven eerste ideeën voor vorm handboek



Fase 1: literatuuranalyse

Fase	Organisatie	Jaar	Titel
0	STOWA/RIZA	1999	Vloeiend modelleren in het waterbeheer - Handboek Good Modelling Practice
0	STOWA/RIZA/Altera	2000	Architectuur Standaard Raamwerk Water
0	STOWA	2000	Good Modelling Practice in water management
0	STOWA	2001	Improving the quality of modelbased decision support: good modelling practice in water management
1-4	Australian Government	2012	Australian groundwater modelling guidelines
1-4	British Columbia	2012	Guidelines for Groundwater Modelling to Assess Impacts of Proposed Natural Resource Development Activities
1-4	WUR/NHV	2022	Is goed modelleren goed genoeg? Kwaliteitsborging in modelleerstudies
1-4	WUR/NHV	2024	Webinar: Is goed modelleren goed genoeg
1-4	Melsen	2022	It Takes a Village to Run a Model - The Social Practices of Hydrological Modeling
1-4	Queensland	2018	QWMN Good Modelling Practice Principles
1-4	USGS	2004	Guidelines for Evaluating Ground-Water Flow Models
1-4	Townsville	2010	Townsville City Plan: SC6.4.3.23 Water and sewer network modelling guidelines
1-4	Walker et al	2003	Defining Uncertainty: A Conceptual Basis for Uncertainty Management in Model-Based Decision Support
1-4	Winnipeg	2020	Wastewater Hydraulic Modeling Guidelines
1-4	WENR	2024	HESS Opinions: Reflecting and acting on the social aspects of modelling
1-4	Doherty + Moore	2021	Decision Support Modelling Viewed through the Lens of Model Complexity. A GMSI Monograph
1-4	Salt et al.	2008	The seven habits of highly defective simulation projects
1-4	WENR	2011	Wot-paper 11: Een beoordelingslijst voor de complexiteit van modellen en bestanden
1-4	WUR	2015	Wot-paper 38: Kwaliteit van modellen voor wettelijke onderzoekstaken
2-4	NEN	2002	NEN6260-1: Modelleren in het waterbeheer - Termen en definities voor modelleren (ingetrokken)
2-4	NEN	2002	NEN6260-2: Modelleren in het waterbeheer - basisprincipes van modelleren (ingetrokken)
2-4	PBL	2010	Het PBL-normenkader voor modellen; Vragenlijst, Toelichting en Lexicon
2-4	PBL	2014	Leidraad voor Omgaan met Onzekerheden, 2e druk
2-4	PBL	2014	Leidraad voor Omgaan met Onzekerheden - Gids voor Onzekerheidscommunicatie
2-4	Jakeman et al	2006	Ten iterative steps in development and evaluation of environmental model-Notes
2-4	Hamilton et al	2022	Fit-for-purpose environmental modeling: Targeting the intersection of usability, reliability and feasibility
2-4	Saltelli et al	2020	Five ways to ensure that models serve society: a manifesto
2-4	Grimm et al	2018	Towards better modelling and decision support: Documenting model development, testing, and analysis using TF
2-4	Eitzel	2023	Autoethnographic assessment of a manifesto for more trustworthy, relevant, and just models
2-4	White et al	2020	Approaches to Highly Parameterized Inversion: PEST++ Version 5, a Software Suite for Parameter Estimation,



Fase 1: analyse GMP v1

Vergelijking Australië en Nederland

Onderwerp	Australië	Nederland
Ontwikkeling	vanuit centrale overheid, vooral top-down	vnl. vanuit modelleergemeenschap, vooral bottom-up
Toepassing	verplicht	meestal vrijblijvend
Beheer	aparte overheidsorganisatie	n.v.t.
Pasvorm	veel maatwerk voor regionale situatie	
Budget	ruim (miljoenen)	beperkt
Draagvlak	consensus door actieve samenwerking gedeeld gevoel van noodzaak na droge jaren	afgenomen twijfels in samenleving over modellen en modelresultaten
Actueel gebruik	actief	beperkt
Actualiteit	actueel	verouderd (maar soms nog verrassend actueel)
Ontwikkeling	nieuwe versie gepland	nieuwe versie gepland
Risico's	lock-in effect (afhankelijkheid); complexiteit; hoge kosten	draagvlak; actualiteit

Bron o.a.: Remmers, J.O.E, Guillaume, J.H.A., Melsen, L.A. (2024), *A True North: how does it evolve in hydrological modelling? A comparative study of modelling standardisation approaches in Australia and the Netherlands*, preprint submitted, WUR (Netherlands), Institute for Water Futures (Australia)

Fase 1: analyse GMP v1

Overzicht verbeterpunten

Onbekendheid

- Onvoldoende bekendheid bij doelgroep
- Doel (en bijbehorend voordeel) niet altijd duidelijk
- Onbekendheid bij opdrachtgevers/bestuurders m.b.t. risico's modelbouw zonder leidraad en inzicht betrouwbaarheid

Vorm

- Tekst is verouderd; opmaak/vorm verouderd ((geprinte) invulformulieren)
- Handboek volgt iteratief proces; te weinig achtergrond; lastig zoeken
- GMP is te algemeen voor specifiek model

Draagvlak

- Groep rond GMP v1 nu minder actief; jongere modelleurs/opdrachtgevers niet aangehaakt.
- Groep rond GMP v1 had achteraf minder consensus dan voorzien
- Vaak is er al iets anders, hoewel soms alleen in hoofden van modelleurs
- Gebruik ervaren als corvee
- Angst dat inzet te duur wordt

Vraag

- Inzet voornamelijk vrijwillig, opdrachtgevers vragen er meestal niet om

Fase 1: oplossingsrichtingen

Langjarig draagvlak

- Actief meenemen modelleergemeenschap bij update
- Doorontwikkeling essentieel.

Bewuste opdrachtgevers

- Apart deel handboek en checklist voor proces opdrachtgevers
- Stimuleren actieve vraag om inzet handboek/checklist in projecten

Praktische toepasbaarheid en gebruikersvriendelijkheid

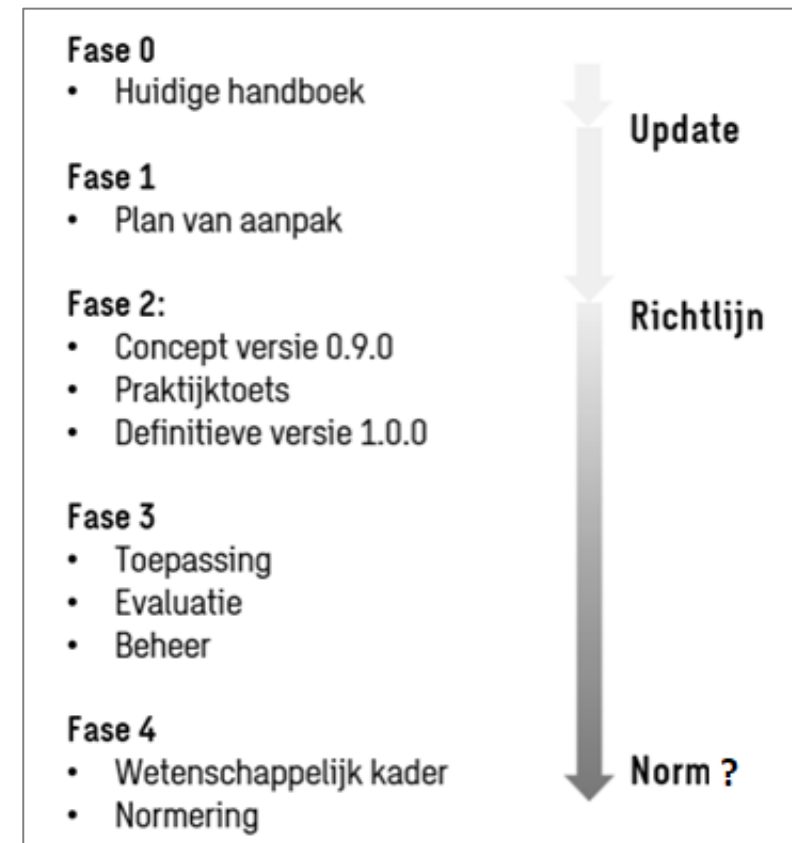
- Aansluiting huidige modelleerpraktijk; voordeel van gebruik
- Eenvoudige, effectieve en aantrekkelijke vorm
- Digitale, doorzoekbare versie handboek/checklist

Flexibiliteit in toepassing

- Eenvoudige checklist bij budget of beperkte kwaliteitseis
- Detail en diepgang beschikbaar indien gewenst
- Inhoud/checklist aangepast aan gekozen domein en schaal

Flexibiliteit in beheer

- Groeidocument i.v.m. complexiteit vakgebied: eerste versie voldoende concreet voor evaluatie/feedback
- Nieuwe ontwikkelingen en inzichten eenvoudig kunnen verwerken
- Ruimte laten voor en leren van varianten (per domein, per organisatie)
- Beheertaken voldoende gedocumenteerd en overdraagbaar
- Langjarig beheer en tijdige updates van nieuwe ontwikkelingen en inzichten



Randvoorwaarden voor Fase 2

Doel	Hoofdrandvoorwaarden	Sub-randvoorwaarden
Compleet (Inhoud H4), Beschrijft actuele richtlijnen voor modelleer-processen	Geschikt voor verschillende doelgroepen	Inhoud is dynamisch
		Relevant voor opdrachtgever en opdrachtnemer
	Vanuit GMP-Handboek alle informatie	Duidelijk te volgen voor beginners
		Actuele basiskennis én specialistische kennis
		Literatuurverwijzingen inbouwen naar andere informatiebronnen
Werkbaar (Vorm H5), De vorm van het GMP- handboek sluit aan bij de huidige tijd en werkwijzen	Snel bij relevante informatie komen	Overzicht huidige gereedschappen toevoegen
		Beslisboom
		Checklist
	Gedegen groeipad en beheer	Digitale- en gebruiksvriendelijke vorm
		Langjarige afspraken over beheer
Toepasbaar (Participatie H6), Opdrachtgever en opdrachtnemer gebruiken het GMP-handboek consequenter	Draagvlak voor nieuw GMP-handboek	Langjarige afspraken over financiering
		Betrekken opdrachtgevers
		Betrekken opdrachtnemers
	Bekendheid bij gebruikers	Langjarig draagvlak
		Onderwijsinstellingen werken met GMP-handboek
		Communiceren via NHV dagen

Randvoorwaarden voor Fase 2

4.1.1 Geschikt voor verschillende doelgroepen

1. Het gaat om richtlijnen bij het toepassen van modellen, niet voor programmeurs van algemeen toepasbare programmatuur.
2. Het handboek en de checklist moeten worden opgesteld in de Nederlandse taal. Een vertaling is eventueel mogelijk via gangbare vertaalsoftware.
3. Het handboek moet ook houvast geven voor beginnende modelleers

4.1.1.1 Inhoud is dynamisch

1. Het moet mogelijk zijn om nieuwe technieken (eenmalig of structureel) toevoegen, en oude technieken na verloop van tijd aan te merken als 'niet adequaat'.
2. De getoonde inhoud moet aangepast kunnen worden aan het kennisniveau van de gebruiker.
3. Er moet daarbij onderscheid mogelijk zijn naar het beoogde kwaliteitsniveau van de studie of het model, passend bij de doelstelling. Het concept van 'Model confidence-level classification' zoals beschreven door Barnett (2012). Dit dient ook terug te komen in checklist met een manier om te filteren

4.1.1.2 Relevant voor opdrachtgever en opdrachtnemer

1. Modellen moeten stand kunnen houden bij rechtszaken; het draagvlak, een vooraf afgestemde, actuele werkwijze en een duidelijke verantwoordelijkheid.
2. Belangrijk dat in de model-/projectdocumentatie ten minste vastgelegd:

Doel	Hoofdrandvoorwaarden	Sub-randvoorwaarden
Compleet (Inhoud H4), actuele richtlijnen leer-processen	Geschikt voor verschillende doelgroepen Vanuit GMP-Handboek alle informatie	Inhoud is dynamisch Relevant voor opdrachtgever en opdrachtnemer Duidelijk te volgen voor beginners Actuele basiskennis én specialistische kennis Literatuurverwijzingen inbouwen naar andere informatiebronnen

4.2 Invulling

Ter invulling van de inhoud is een geannoteerde inhoudsopgave opgesteld. Zie het aparte document met geannoteerde inhoudsopgave: een overzicht van de hoofdstukken en paragrafen met (soms) een korte toelichting van de verwachte inhoud.

4.3 Vervolg vragen/onderzoeken

De volgende zaken moeten o.a. nog nader onderzocht worden in het participatietraject van Fase 2:

- Bij opdrachtgevers ophalen waar aanvullend op huidige opzet nog behoefte aan is
- Tegenwoordig bestaan nieuwe modelleertechnieken (bijv. machine learning en explainable AI⁴) die GMP-richtlijnen vereisen. Met de zin in het hoofdlijnenakkoord en de motie Hertzberger⁵ in gedachten, moet hier een extra impuls aan gegeven worden.
- In hoeverre is een kwaliteitsstempel, afhankelijk van het doel, gewenst, zoals de 'confidence level classification' in de Australian groundwater modelling guidelines (Barnett, 2012). Zie ook WOt-paper 38 (Houweling, 2015), waarin het kwaliteitssysteem voor de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu van Wageningen UR wordt beschreven.

Randvoorwaarden voor Fase 2

6.1.1 Draagvlak voor nieuw GMP-handboek

1. Voldoende draagvlak vanuit vakgebieden
2. Open overleg met de potentiële gebruikers
3. Enerzijds participatie uiteraard toepassen tijdens de update van het handboek in Fase 2. Uit de vergelijking met Australië, zie paragraaf 2.1.2, blijkt dat het echter ook essentieel is om ook participatie daarna actief te blijven inzetten in de fasen van evaluatie, toepassing en doorontwikkeling. Dit zou plaats moeten vinden via een beheerorganisatie voor het handboek.
4. Startoverleg: Zorg dat twee lijnen (participatie en inhoud) samen komen. Alle partijen/rollen hoeven daarbij in alle onderdelen te participeren.
5. Zowel ON als OG voldoende aandacht geven.
6. Aparte begeleidingsgroep (zoals nu STOWA, NHV, Harold, etc.)

6.1.1.1 Betrekken opdrachtgevers

1. Opdrachtgevers betrekken middels 1 op 1 gesprekken en brainstormsessies
2. Opdrachtgevers betrekken middels gezamenlijke sessies

6.1.1.2 Betrekken opdrachtnemers

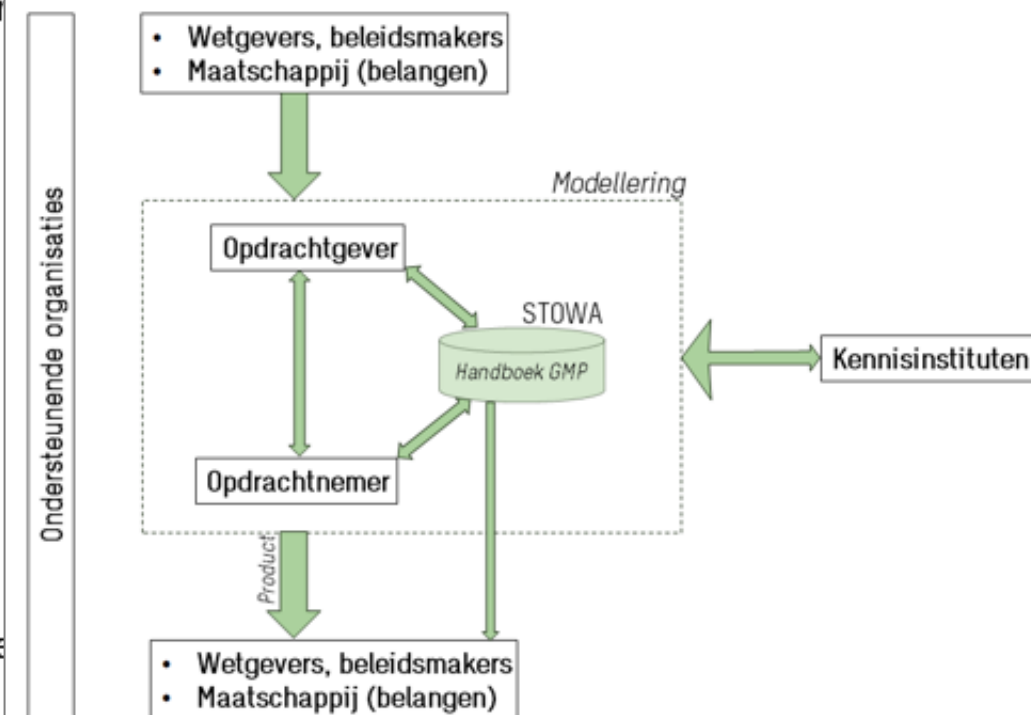
1. Opdrachtnemers betrekken middels brainstormsessies
2. Opdrachtnemers betrekken middels kennisdeling

6.2.1 Participatiepiramide



Doel	Hoofdrandvoorwaarden	Sub-randvoorwaarden
Toepasbaar (Participatie)	Draagvlak voor nieuw GMP-handboek	Betrekken opdrachtgevers
		Betrekken opdrachtnemers
Opdrachtgever en opdrachtnemer gebruiken GMP-handboek sequentieel	Bekendheid bij gebruikers	Langjarig draagvlak
		Onderwijsinstellingen werken met GMP-handboek
	Voordelen gebruikers	Communiceren via NHV dagen
		Digitaal symposium
		Introduceren niveaus om je mee te onderscheiden
		Stimuleren voorschrijven offertes

6.2 Invulling



Afbeelding 6.1 Schematische weergave werkveld en verschillende organisaties. Bron: naar H. Boukes.

Inhoudsopgave GMP v1

Stap 0 Het modellerenproces	0-1
Stap 1 Begin een logboek.....	1-1
Stap 2 Zet het modelproject op.....	2-1
2.1 Beschrijf het probleem.....	2-1
2.2 Definieer het doel	2-1
2.3 Analyseer de context en maak afspraken over de verantwoording.....	2-1
2.3.1 Context.....	2-1
2.3.2 Verantwoording.....	2-1
2.4 Formuleer de eisen.....	2-1
2.4.1 Kwaliteitseisen.....	2-1
2.4.2 Eisen aan expertise	2-1
2.4.3 Schatting benodigde capaciteit/menskracht.....	2-1
2.4.4 Communicatie en rapportage.....	2-1
2.4.5 Andere eisen	2-1
2.5 Maak een werkplan en begroting.....	2-1
Stap 3 Zet het model op.....	3-1
3.1 Kies het begin: gegevensanalyse, systeembeschrijving of conceptueel model	3-1
3.2 Analyseer de gegevens.....	3-1
3.2.1 Bepaal welke gegevens nodig zijn om het model te maken en te draaien.....	3-1
3.2.2 Bepaal welke gegevens nodig zijn om het model te analyseren..	3-1
3.2.3 Over de beschikbaarheid van gegevens en meta-informatie.....	3-1
3.3 Maak een systeembeschrijving	3-1
3.4 Maak een conceptueel model.....	3-1
3.4.1 Naar een conceptueel model.....	3-1
3.4.2 Beschrijf de structuur.....	3-1
3.4.3 Kies het soort model	3-1
3.4.4 Definieer de relaties tussen variabelen	3-1
3.4.5 Leg de aannames vast	3-1

3.4.6 Controleer het conceptuele model	3-1
3.5 Maak een keuze uit bestaande modelprogramma's	3-1
3.6 Kies een discretisatie van het model in ruimte en tijd.....	3-1
3.7 Kies een numerieke aanpak	3-1
3.8 Implementeer het model	3-1
3.9 Verifieer het model	3-1
3.9.1 Verificatie versus validatie.....	3-1
3.9.2 Controle op implementatievoorschriften van het gebruikte modelprogramma	3-1
3.9.3 Dimensie-analyse (alleen voor programmerende modellers)	3-1
3.9.4 Run een bekend eenvoudig voorbeeld	3-1
3.9.5 Controleer de ruimtelijke schematisatie	3-1
Stap 4 Analyseer het model.....	4-1
4.1 Maak een plan van aanpak voor de analyse activiteiten.....	4-1
4.2 Analyseer globaal het model.....	4-1
4.2.1 Doe een run met standaard invoer	4-1
4.2.2 Voer de globaal-gedrag-test uit	4-1
4.2.3 Controleer de massabalansen.....	4-1
4.2.4 Doe een robuustheidstest	4-1
4.3 Voer een gevoeligheidsanalyse uit.....	4-1
4.4 Voer een (formele) identificatie uit (als dat kan).....	4-1
4.5 Calibreer het model.....	4-1
4.5.1 Inleiding	4-1
4.5.2 Kies de te optimaliseren parameters	4-1
4.5.3 Bereken de optimale waarden.....	4-1
4.5.4 Analyseer de resultaten van de optimalisatie	4-1
4.6 Voer een betrouwbaarheidsanalyse uit.....	4-1
4.7 Valideer het model	4-1
4.8 Bepaal het geldigheidsgebied van het model.....	4-1

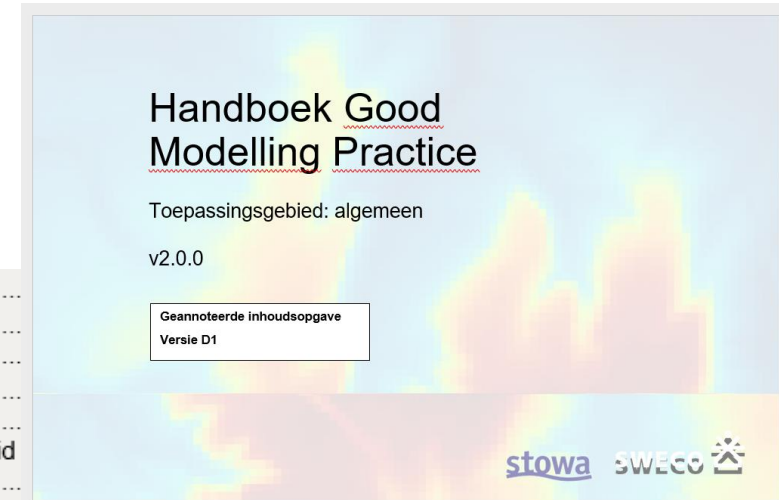
Stap 5 Gebruik van het model	5-1
5.1 Maak een plan van aanpak voor de simulatie-runs.....	5-1
5.2 Doe de uiteindelijke simulatie-runs	5-1
5.3 Controleer de resultaten	5-1
5.4 Is dit het nou?.....	5-1
Stap 6 Interpreteer de resultaten	6-1
6.1 Beschrijf de uitkomsten	6-1
6.2 Bediscussieer de resultaten	6-1
6.3 Beschrijf de conclusies	6-1
6.4 Controleer of de doelstelling gehaald is	6-1
6.5 Vat de resultaten samen	6-1
6.6 Analyseer de gevolgen voor de onderzoeksvraag.....	6-1
Stap 7 Rapporteer en archiveer.....	7-1
7.1 Rapporteer in de taal van de doelgroep	7-1
7.2 Maak de modelstudie reproduceerbaar.....	7-1

- Deel I: begrippen, stappenplan
- Deel II: Valkuilen per domein

Geannoteerde inhoudsopgave GMP v2

Samenvatting	5
Deel A	6
1	6
1.1	6
1.2	6
1.3	7
1.4	7
2	7
Deel B	8
1	8
2	8
3	9
4	9
5	10
6	11
7	11
8	11
9	11
Deel C	12
Inleiding	12
1	12
2	12
3	12
Deel D	14
Inleiding	14
1	14
2	14
3	15
4	15
5	16
5.1	16
5.2	16
5.3	17
5.4	17
5.5	18
5.6	19

6	6
6.1	6
6.2	7
7	8
8	9
9	10
10	11
11	11
11.1	22
11.2	23
12	23
Deel E	24
1	24
2	24
3	24
4	24
Deel F	25
1	25
2	25
3	25
3.1	25
3.2	25
3.3	25
3.4	25
3.5	25
Bijlage Literatuurlijst	26
Bijlage Begrippenlijst	31
Bijlage Verantwoording	32
Bijlage Kwaliteitsborging	33
Bijlage Checklist	34
Bijlage Overige analyses	35
Bijlage Overzicht brondata	36
Bijlage Overzicht software / tools	37



Checklist voorbeeld GMP v2

Voorbeeld checklist in Excel

GMP2-F1 - Checklist - algemeen			Klasse	A	Filter	
Sub	Idx	Controle	Klasse	Ok?	Referentie	Toel
Algemeen						
	1	Is het Handboek GMP toegepast?	A	deels		Zie H
Projectopzet						
	2	Is de context beschreven?	B	deels	Par. 1.2	Zie H
	3	Is de probleemstelling beschreven?	A	nee		Zie H
	4	Is de doelstelling beschreven?	A	deels	Par. 1.4	Zie H
	5	Is de verantwoording vastgelegd?	B			Zie H
	6	Zijn kwaliteitseisen vastgelegd?	A			
Systeembeschrijving						
	7	Zijn de systeemcomponenten beschreven ?	A	ja		Zie H
	8	Zijn de relaties tussen de componenten geanalyseerd en beschreven?	A	nee		Zie H
	9	Is de systeemgrens beschreven?	A	ja		
	10	Zijn externe invloeden geanalyseerd en beschreven ?	B	nee		
	11	Is een conceptueel model gemaakt?	B	nee		
Gegevensanalyse						
	12	Is vooraf nagegaan welke gegevens nodig zijn voor het doel?	A			
	13	Zijn bron, inhoud en eenheden beschreven in metadata of leesmij-bestan	A			
	14	Zijn licenties opgenomen indien van toepassing?	A			
Modelopzet: algemeen						
	15	Is een kalibratieset en aparte validatieset gemaakt?	B			
Modelopzet: modelcomplexiteit						
	16	Past de beoogde modelcomplexiteit bij de beschikbare gegevens?				
	17					

5.1.1.2 Checklist

1. Aanvullend op het handboek is een digitale checklist vereist: lijst met checks met korte beschrijving, waarop je kan doorklikken voor meer detail.
2. De checklist moet overdraagbaar kunnen zijn en meegestuurd en/of gearhiveerd kunnen worden met andere documenten van een project. Bijv. exportfunctionaliteit naar PDF/Excel (zie belastingdienst).
3. Lijst met checks voor dezelfde onderwerpen als die in het handboek voorkomen; bewaak dat de vragen uit de checklist toegelicht zijn in het handboek.
4. Checks waarborgen dat resultaat aansluit bij de vraag
5. Checks waarborgen dat gewenste kwaliteitsniveau wordt gehaald
6. Checks tonen ook wat waarom gedaan is, wat niet is gedaan of wat niet voldoet
7. Bevat checks voor goed vastleggen van modelproces, keuzen en aannames in documentatie. Verwijzingen naar bestaande documenten voldoen daarbij.
8. Flexibiliteit gewenst
 - a. Verschillende niveaus (m.b.t. ervaring, doel, modeldomein, rol, etc.)
 - b. Digitale vorm gewenst, geen starre, papieren versie
9. De gepresenteerde content is afhankelijk van:
 - a. de rol van de gebruiker
 - b. de gewenste detail-/kwaliteitsklasse

Reacties?