

AANVRAAG FORMULIER

VOOR PROJECTEN met TKI-programma toeslag

Om uw aanvraag goed te kunnen beoordelen moet u bij de aanvraag voor TKI-programmatoeslag, dit projectplan bijvoegen. Dit projectplan moet een beeld geven van het project waarvoor u TKI programmatoeslag gaat gebruiken.

Dit formulier is voor het aanvragen van een TKI toeslag voor projecten een onderdeel zijn een programma en waarvan de onder meer de looptijd, de inhoudelijke doelen, uit te voeren activiteiten en financiële bijdrage van de participanten aan de start van het project nog niet volledig vaststaan.

Dit formulier is dus niet voor het aanvragen van een TKI toeslag voor (zelfstandige) projecten die een van te voren vastgestelde begin en einddatum hebben en waarvan vóór de aanvang van het project door de participanten contractueel is vastgelegd welke bijdragen ('in cash' of 'in kind') zij aan het project gaan leveren

Dit formulier dient eenmalig voor de aanvraag van TKI project toeslag worden ingevuld. Tijdens de looptijd van het project zal, per kwartaal, de voortgang door de TKI Deltatechnologie in de gaten worden gehouden. Hiervoor dient de penvoerder van de ontvangende PPS, per kwartaal, de voortgang aan de TKI Deltatechnologie dienen door te geven. Hiervoor dient het formulier met de titel "Kwartaalrapportage VOOR PROJECT met TKI-programma toeslag" gebruikt te worden.

U dient per project dit formulier in te vullen. Alle velden dienen te worden ingevuld. Indien een onderdeel niet bekend is, niet van toepassing is, of anderszins niet kan worden ingevuld dan dient de reden daarvoor expliciet te worden vermeld.

Na indiening toetst het TKI Deltatechnologie het project op de inhoudelijke bijdrage aan de doelen van de TKI Deltatechnologie (zoals geformuleerd in het innovatiecontract) en op de eisen gesteld door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Daarna wordt de aanvraag door de TKI Deltatechnologie doorgestuurd naar de RVO. De RVO toetst vervolgens of de aanvraag voldoet aan de eisen van TKI toeslag regeling.

De in dit formulier door de penvoerder opgegeven gegevens kunnen door de TKI Deltatechnologie of de Topsector Water voor onder meer publiciteitsdoeleinden gebruikt worden. Bovendien kunnen deze gegevens voor verantwoordings- of informatie-doeleinden naar het Ministerie van Economische Zaken en/of RVO worden doorgestuurd door de TKI Deltatechnologie.

Verdere informatie:

TKI bureau Deltatechnologie,
Rob Koster (06 46006821, rob-koster@ziggo.nl) of
Felix Wolf (06 53208729, felix.wolf@rws.nl).

AANVRAAG FORMULIER VOOR PROJECTEN met TKI-programma toeslag



Projecttitel: Flood Mitigation Measures under Forecast Uncertainty

Datum aanvraag: June 2015

AANVRAGER	
Ingevuld door	dr. Dirk Schwanenberg, prof. dr. ir. Dick den Hertog Deltares Rotterdamseweg 185 2600 MH Delft Tel.: +31 (0)88 335 8447 dirk.schwanenberg@deltares.nl , dick.denHertog@deltares.nl
Namens welk consortium/PPS is dit formulier ingediend?	Stichting Deltares Rotterdamseweg 185 Tel.: +31 (0)88 335 8273 info@deltares.nl Nelen & Schuurmans BV Postbus 1219 3500 BE Utrecht

AANVRAAG FORMULIER VOOR PROJECTEN met TKI-programma toeslag



Projecttitel: Flood Mitigation Measures under Forecast Uncertainty
 Datum aanvraag: June 2015

PROJECTINFORMATIE	
Projecttitel	Multi-stage Stochastic and Robust Optimization of Flood Mitigation Measures under Forecast Uncertainty
Onderdeel van programma	Deltares: Thema "Beschikbaarheid Water- en Bodemsystemen", Programma "Watergebruik en -verdeling in Stroomgebieden"
Projectcode organisatie	Project number Deltares, TBD
Penvoerende organisatie	Deltares
Contactgegevens	Dirk Schwanenberg Deltares Rotterdamseweg 185 Tel.: +31 (0)88 335 8447 dirk.schwanenberg@deltares.nl
TKI projectlison	Rob Koster Financieel verbinder TKI Deltatechnologie http://www.topsectorwater.nl/delta-technologie www.robkosteradvies.nl Telefoonnummer: 0252 - 224 054 / Mobiel 06 - 4600 6821 rob-koster@ziggo.nl
Projectpartners	Dirk Schwanenberg Deltares Rotterdamseweg 185 2600 MH Delft Tel.: +31 (0)88 335 8447 dirk.schwanenberg@deltares.nl Joep Grispen Nelen & Schuurmans BV Postbus 1219 3500 BE Utrecht Tel.: +31 (0)30 2330 212 joep.grispen@nelen-schuurmans.nl
TKI Innovatiethema	Waterveiligheid, waterbeheer
Type project	Fundamenteel onderzoek (classification discussed with Rob Koster)
Startdatum project	July 1, 2015
Einddatum project	June 30, 2018

AANVRAAG FORMULIER VOOR PROJECTEN met TKI-programma toeslag

Projecttitel: Flood Mitigation Measures under Forecast Uncertainty

Datum aanvraag: June 2015

Bijdragen onderzoeks- organisaties	Deltares	Cash	€ 60,000.00
		In kind	€ 0.00
	naam2	Cash	€ 0.00
		In kind	€ 0.00
Private bijdragen	Nelen & Schurmans	Cash	€ 0.00
		In kind	€ 60,000.00
	naam 2	Cash	€ 0.00
		In kind	€ 0.00
	naam 3	Cash	€ 0.00
		In kind	€ 0.00
Overheidsbijdragen	TKI toeslag	Cash	€ 390,000.00
		nvt	€ 0.00
	RWS	Cash	€ 0.00
		In kind	€ 15,000.00
	Noordervijvest	Cash	€ 0.00
		In kind	€ 15,000.00
Totale project begroting		€ 540,000.00	
Hoe is de begroting verdeeld over de jaren? (maximaal over vijf jaar verdelen)		2014	€ 0.00
		2015	€ 90,000.00
		2016	€ 180,000.00
		2017	€ 180,000.00
		2018	€ 90,000.00

Projecttitel: Flood Mitigation Measures under Forecast Uncertainty

Datum aanvraag: June 2015

OMSCHRIJVING PROJECT	
Aanleiding voor het project	<p>Ensemble Streamflow Forecasting becomes a well-established technique in operational (flood) forecasting centers to assess forecast uncertainty. Currently, these forecasts are communicated to decision makers; however, taking decisions is still up to the subjective experience of the specific stakeholder. Due to the large amount of information in ensemble forecasts, this task is a major challenge in particular when time is limited during ongoing flood events.</p> <p>There is a lack of objective methods to take qualified decisions under consideration of forecast uncertainty. Whereas stochastic optimization techniques based on ensemble forecasts are applied in other water management domains (e.g. for scheduling hydropower assets), they are so far not used in the scope of flood forecasting and early warning systems. One major reason is probably the conceptual difficulty to integrate binary decisions ("Evacuate a region or not") or logical constraints ("Measure A excludes measure B") into the decision-making under consideration of forecast uncertainty.</p>
Doel van het project	<p>This research will assess the application of several multi-stage stochastic and robust optimization approaches in combination with a mixed-logical optimization setup to model flood mitigation measures under forecast uncertainty. We will investigate the potential and applicability of these approaches to provide objective decision support to stakeholders in the flood management domain.</p>
Omschrijving activiteiten	<p><u>Year 1:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inventory of the need for decision support in the flood management domain in collaboration with several stakeholders and the definition of a number of representative academic test cases 2. Inventory of state-of-the-art approaches in the field of stochastic and robust optimization and the representation of mixed-logical systems as well as the design of a new conceptual framework to support water managers. 3. Developing the right formulations of the flood mitigation models. Often optimization problems can be reformulated into equivalent problems that have (much) better properties, e.g. with respect to convexity, differentiability, ... A proper reformulation can drastically improve the performance of the optimization method. <p><u>Year 2:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Implementation of promising stochastic and robust optimization approaches covering the integration of ensemble forecasts (representing forecast uncertainty) with models of the hydrological system as well as flood mitigation measures and the related decision-making. 5. Assessment of the feasibility of these approaches by evaluating its performance based on the academic test cases defined in activity 1 <p><u>Year 3:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Conceptual and technical refinement of a selected approach and its

Projecttitel: Flood Mitigation Measures under Forecast Uncertainty

Datum aanvraag: June 2015

OMSCHRIJVING PROJECT	
	<p>application to more integrated and larger-scale problem setups</p> <p>7. Discussion of the future deployment and dissemination of the novel techniques for practical applications in collaboration with several stakeholders</p>
Verwachte resultaten	<p>The deliverables include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a prototype of a software framework • 3 publications in international peer-reviewed journals describing the project results <p>If the project delivers promising results (assessment in the course of year 2), the partners will use them to extend the functionality of the already existing software packages for real-time control and decision-support¹. In this context, we aim at further investments starting at the end of year 2 to develop and release a more mature version of the selected approach in cooperation with additional partners and a gradual shift to applied (“Industrieel onderzoek”) and experimental (“Experimentele ontwikkeling”) research.</p> <p>The partners NZV and RWS support the research from an end-users perspective and will get a deep insight into the potential benefits of the new approach(es) in application to their water systems. N&S accounts for the perspective of a consultant who will later implement the approach for end users.</p> <p>In case of a successful proof-of-concept, the novel approach will have two relevant application domains in water resources:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taking more qualified decisions on mitigation measures during floods, but potentially also in draughts or other extreme events, to reduce economic losses and casualties • Supplying a better anticipatory short-term management of water systems with mixed-logical components such as pumping stations in regional Dutch water systems <p>Both applications are highly relevant for the Netherlands to make the country safer in extreme events and perform a smarter daily water management to reduce operating costs and CO2 emissions. On an international level, the new approach will become a unique selling point for Deltares and other Dutch consultant in combination with our expertise and already established platforms such as the Delft-FEWS software for forecasting systems.</p>
Innovativiteit	<p>The quantification of forecast uncertainty by probabilistic ensemble forecasts and further processing is implemented in state-of-the-art (flood) forecasting system and subject of ongoing research. Deltares contributes to the state-of-the-art research and supplies the technical platform for operational forecasting systems (oss.deltares.nl/web/delft-fews) of many national flood forecasting agencies. Till now, operating staff uses ensemble forecasts in a subjective manner and no approach</p>

¹ see publicwiki.deltares.nl/display/CTRLN/Control+NEXT+home and oss.deltares.nl/web/rtc-tools

Projecttitel: Flood Mitigation Measures under Forecast Uncertainty

Datum aanvraag: June 2015

OMSCHRIJVING PROJECT	
	<p>exists to derive objective decisions from these forecasts.</p> <p>The stochastic and robust short-term management of water resource systems is an ongoing research subject². Work focuses primarily on hydropower systems and the maximization of their benefits. Deltares contributes to this field in the context of the ongoing HYPROM project³ for the Bonneville Power Administration (USA) and CEMIG (Brazil) with a total hydropower portfolio of approximately 28 GW. Furthermore, it currently executes consultancy projects in the order of 4M€ aiming at the implementation of production systems for short-term decision-making.</p> <p>The proposed project extends the scope of the existing research and development activities towards the following novel components:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assessment of the applicability of stochastic and robust short-term optimization to the management of extreme events (novel approach for the related stakeholders) • Integration of probabilistic ensemble forecasts, stochastic and robust optimization and mixed-logical systems to consider binary decisions and logical conditions into a conceptual framework including a proof-of-concept <p>The combination of aspects above makes this research a high-risk and challenging subject.</p>
Valorisatie	<p>General dissemination activities of the consortium:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inception workshop for the consortium members and additional stakeholders at the beginning of the project, final workshop probably embedded into one of the conferences mentioned below • 3 scientific publications in international, peer-reviewed journals and regular participation at scientific conferences (AGU, EGU HEPEX) • For end users: presentation of results at i) the national and international (Delft-FEWS) users meeting for the flood forecasting community, the RTC-Tools optimization model course during the Delft Software Days, notifications on the webpages of Delft-FEWS and RTC-Tools • Publications, software prototypes and test cases will be put online for download on oss.deltares.nl <p>Individual members of the consortium will conduct further dissemination activities in their communities:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NZV within the regional water authorities in the Netherlands • RWS within the federal administration and international partners • N&S via their partners and clients

² Check related publication on <http://hic2014.org/> or <http://acrhrt2014.ouranos.ca/home.html>

³ BPA TIP259, see <http://www.bpa.gov/Doing%20Business/TechnologyInnovation/Pages/2014-Technology-Innovation-Projects.aspx>

AANVRAAG FORMULIER VOOR PROJECTEN met TKI-programma toeslag

Projecttitel: Flood Mitigation Measures under Forecast Uncertainty

Datum aanvraag: June 2015

**VERPLICHTINGEN VOORKOMEND UIT DE TKI TOESLAG**

Hoe gaan de participanten van het project om met intellectueel eigendom dat voorkomt uit deze projecten?	Novel software developed and test cases in this project will be released under an open source license (GNU Public License, version 2) and an additional proprietary Deltares license (to enable its optional integration with commercial libraries).
Op welke wijze wordt de informatie over dit project op eenvoudige wijze voor het algemene publiek kenbaar gemaakt (beschrijving van het onderzoek, deelnemers en de planning en voortgang)?	The proposed project extends the scope of the existing research and development towards the following novel components: <ul style="list-style-type: none">• Website of the project (includes a project description, objectives, organization, deliverables etc.)• Flyer and contributions to the Deltares newsletter• Social media via the participants (LinkedIn etc.)
Waar is de informatie te vinden over de voorwaarden waaronder andere dan de huidige ondernemers en onderzoeksorganisaties aan dit project, kunnen deelnemen?	We will open the project for external partners in the course of the second year depending on the progress of the research. New partners will be invited to broaden the scope of the project toward the practical application of the new techniques, thus, adding applied ("Industrieel onderzoek") and experimental ("Experimentele ontwikkeling") research to the existing framework. Information about the entrance requirements for additional partners will be available on the TKI website (currently under construction) and the project website (probably embedded into the ongoing collaboration activities of Deltares and N&S presented on http://www.controlnext.nl/).

Projecttitel: Flood Mitigation Measures under Forecast Uncertainty
Datum aanvraag: June 2015

Meervoudige stochastische en robuuste optimalisatie van hoogwaterbeschermingsmaatregelen bij voorspellingsonzekerheden

(TKI voorstel, juni 2015)

Samenvatting

Operationele (hoogwater)voorspellingscentra maken tegenwoordig meer en meer gebruik van ensembleverwachtingen om voorspellingsonzekerheden te beoordelen. Momenteel is het zo, dat deze voorspellingen aan beleidsmakers worden doorgegeven. Welke beslissingen er genomen worden, blijft echter afhankelijk van de subjectieve ervaring van de betrokken persoon. Door de enorme hoeveelheid aan informatie bij ensembleverwachtingen is dit een grote uitdaging; helemaal wanneer er weinig tijd is doordat een overstroming gaande is.

Er zijn te weinig objectieve methodes om gekwalificeerde besluiten te nemen en tegelijkertijd de voorspellingsonzekerheden in overweging te nemen. Terwijl in diverse andere gebieden van waterbeheer (bijvoorbeeld bij het optimaliseren van de opbrengst van waterkrachtcentrales) al gebruik gemaakt wordt van stochastische optimalisatietechnieken gebaseerd op ensembleverwachtingen, worden ze tot nu toe bijna niet toegepast in het kader van hoogwatervoorspellings- en waarschuwingssystemen. Een belangrijke reden hiervoor is waarschijnlijk het gegeven dat binaire besluiten (“Wel of niet een gebied evacueren?”, “De Maeslantkering sluiten?”, “De pompen aanzetten?”) of logische beperkingen (“Maatregel A sluit maatregel B uit.”) conceptueel niet eenvoudig te integreren zijn in de besluitvorming als daarbij tegelijkertijd voorspellingsonzekerheden in acht genomen moeten worden. Naast deze stochastische optimalisatie technieken, passen we ook recent ontwikkelde robuust optimalisatie technieken toe. Deze techniek blijkt ook grootschalige optimalisatie problemen te kunnen oplossen. Een ander voordeel van deze techniek is dat minder kennis ten aanzien van de kansverdeling vereist is.

In dit project geven we een breed overzicht van de allernieuwste beslissingsondersteunende technieken uit de literatuur. Daarnaast beoordelen we de toepassingsmogelijkheden voor waterbeheer, waarbij de focus ligt op het voorspellen van overstromingen en het geven van waarschuwingen. Wij beogen zowel samenwerking met de academische sector als met belanghebbenden. Op deze wijze kunnen we een aantal representatieve academische testcases identificeren en de toepasbaarheid en de prestaties van de verschillende beslissingsondersteunende benaderingen beoordelen. Na deze eerste fase van fundamenteel onderzoek zal het project worden opengesteld voor andere partners, als blijkt dat bepaalde benaderingen een toegevoegde waarde hebben voor toepassingen in de praktijk. In dat geval zal de reikwijdte van het project geleidelijk veranderen van fundamenteel naar industrieel en experimenteel onderzoek.