



Wageningen University & Research | Bijlage bij rapport *De integrale KPI-kernset duurzame landbouw*

Februari 2026 | 2026-002-10

Waterbalans

Nadere toelichting op de definitie, achtergronden en ontwikkelpunten van voorgestelde KPI's

Idse Hoving,¹ Merel Hondebrink²

¹ Wageningen University & Research, Wageningen Livestock Research

² Louis Bolk Instituut

Gereviewd door Jantine van Middelkoop (Wageningen University & Research, Wageningen Livestock Research, Diervoeding)

Inhoudsopgave

1	Beschrijving van de KPI	2	2.3 Theoretisch haalbaar.....	8
1.1	Definitie KPI.....	2	2.4 Drempel- en streefwaarden doelbereik .	8
1.2	Relatie KPI tot doelen	4	3 Handelingsperspectief en samenhang	9
1.3	Berekeningswijze en bestaande rekeninstrumenten.....	4	4 Discussie	10
1.4	Benodigde data en bronnen, inclusief bestaande datasystemen	5	4.1 Overwegingen bij de keuze voor deze KPI.....	10
1.5	Vereenvoudigingsopties	5	4.2 Sterkte en zwakte van deze KPI	10
1.6	Verfijningsopties.....	5	5 Aanbevelingen voor verdere ontwikkeling... 11	
2	Referentiewaarden: wat weten we over KPI-scores?	7	Literatuur	12
2.1	Informatienet-benchmarks	7		
2.2	Praktijkresultaten pilots	7		

1 Beschrijving van de KPI

1.1 Definitie KPI

De KPI Waterbalans betreft een benadering waarbij op bedrijfsniveau de watervraag in verhouding tot de waterbeschikbaarheid wordt bepaald aan de hand van het plaats specifieke bodemwatersysteem, lokale neerslag en de geteelde gewassen. Het stuurt op zuinig watergebruik door de keuze van gewassen en het beperken van irrigatie.

De KPI Waterbalans geeft een vereenvoudigd beeld van de waterbalans van een bedrijf op basis van watergebruik per gewas. De score van deze waterbalans wordt berekend op basis van de volgende informatie:

- bedrijfsareaal
- gewassen met bijbehorend areaal
- bodemvochtlevering
- hydrologie (grondwaterstandsverloop)
- neerslagtekort
- potentiële verdamping per gewas
- mate van vochttekort waarbij berekening gestart wordt per gewas
- werkelijke inzet berekening per gewas (voor verfijning van de scoreberekening)
- waterconserverende maatregelen en het effect hiervan (worden eventueel later toegevoegd).

De score voor de KPI Waterbalans is een areaalgewogen gemiddelde voor het hele bedrijf. Een betere score voor de KPI Waterbalans krijg je door minder watervragende gewassen en gewassen met een lagere beregeningsbehoefte in je bouwplan op te nemen. De beoordeling van de score kan per gebied verschillen, afhankelijk van het aanbod en de vraag naar water in een gebied.

Een bedrijf kan bijdragen aan het waterbeheer door het beperken van het watergebruik in droge perioden en het beperken van de afvoer in natte perioden. Beperken van het watergebruik kan door water vast te houden, door gewassen te telen die minder droogtegevoelig zijn of door selectief en efficiënt te beregenen. Het is van belang om onderscheid te maken tussen groen water (natuurlijke neerslag) en blauw water (irrigatie vanuit grond- of oppervlaktewater). Vooral het verbruik van blauw water legt direct beslag op water voor concurrerende functies en is daarom extra belangrijk voor een KPI. Het verbruik van de hoeveelheid groen water is ook van belang, omdat de watervraag van een gewas (type gewas en lengte groeiseizoen) bepaalt hoeveel water in het groeiseizoen aan het bodemwatersysteem onttrokken wordt.

Zoetwaterbeschikbaarheid vraagt in het van oudsher waterrijke Nederland veel aandacht. Een constante aanvoer van rivierwater zal door het veranderende

klimaat ook in laag Nederland niet in alle jaargetijden meer vanzelfsprekend zijn. Om minder kwetsbaar te zijn, zijn economie en ecologie gebaat bij het regionaal op jaarbasis in balans brengen van de watervragers – zoals de drinkwatervoorziening, voldoende vocht voor gewassen op het land en zorg voor natte natuur – met de neerslag die in het gebied valt.

Voor de invulling van een KPI op waterkwantiteit is gekeken of gestuurd kan worden op efficiënt watergebruik en waterberging, zodat in tijden van droogte meer water beschikbaar is. Ook draagt dit bij aan het robuuster maken van het landelijk gebied voor klimaatverandering. Grondwaterstanden spelen hierbij ook een belangrijke rol. Het is een zoektocht hoe individuele boeren kunnen worden beloond, terwijl het watersysteem niet alleen door het handelen van de boer zelf wordt gestuurd, maar ook door het waterschap en andere gebruikers in de omgeving van de boer.

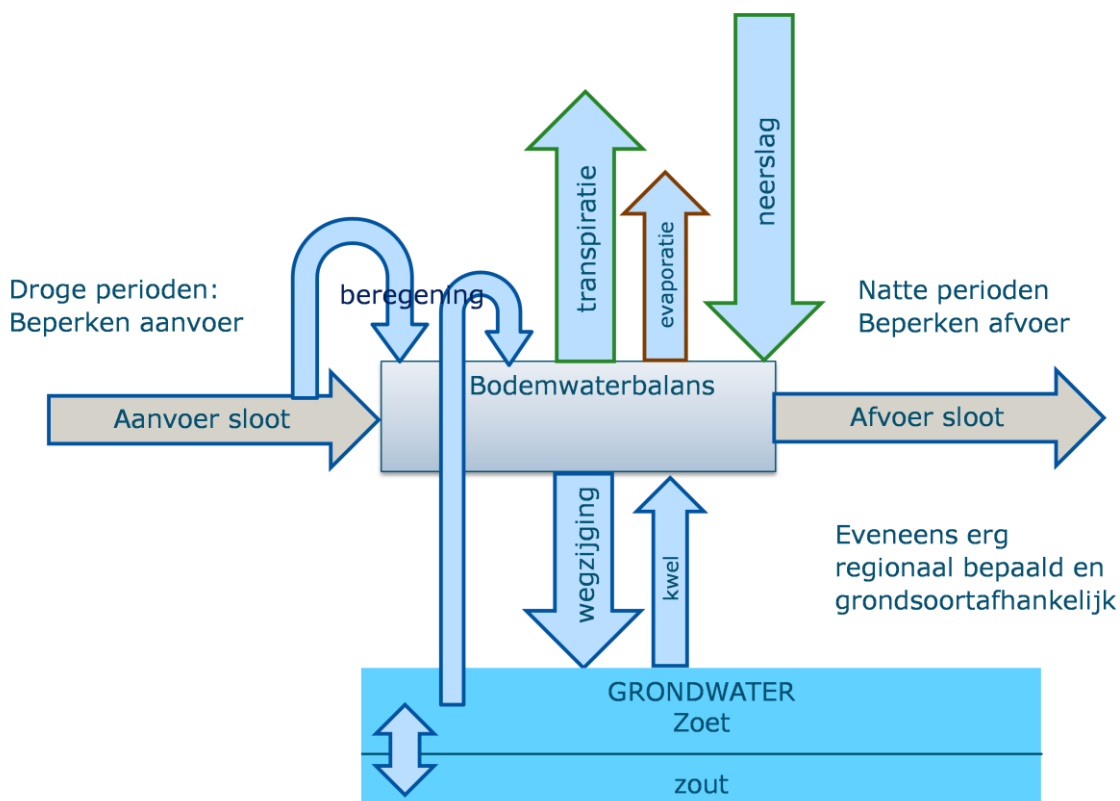
In het thema waterkwantiteit spelen (zowel op bedrijfsniveau als op regionaal niveau) peilbeheer en waterbalans een grote rol. Het peilbeheer beïnvloedt zowel het oppervlaktewaterpeil als de grondwaterstand. In de polders van Laag Nederland wordt de grondwaterstand vrijwel geheel bepaald door het slootpeil en de hoge slootdichtheid. De waterbehoefte in Laag Nederland wordt bijna geheel gedekt door de toevoer van water vanuit grote rivieren, echter door klimaatverandering is de wateraanvoer minder gegarandeerd en kunnen tekorten ontstaan (Donkers, 2018). Omgekeerd kan in het geval van extreme neerslag de afvoer beperkt worden door de pompcapaciteit van de gemalen. In Hoog Nederland vindt de afvoer van water grotendeels plaats onder vrij verval. Dit kan vertraagd worden door stuwen te plaatsen om meer water vast te houden. Het peil kan per stuwpand gecorrigeerd worden ten opzichte van het natuurlijke verloop van de grondwaterstand. De mate waarin dat in een regio op perceelsniveau invloed heeft, hangt af van de ligging van een perceel ten opzichte van de stuw. Verder weg betekent minder beïnvloeding door de stuw. In Hoog Nederland wordt de waterhuishouding van een perceel vooral bepaald door de waterbalans en dus het gebruik en beheer van een perceel. Het peilbeheer is de verantwoordelijkheid van het waterschap en draagt hierdoor meer het karakter van een opgelegde conditie, dan van een beïnvloedbare managementindicator. Peilbeheer werd zodoende een minder geschikte ingang gevonden voor de invulling van een KPI en zodoende is de focus komen te liggen op het thema waterbalans.

De waterbalans wordt op verschillende punten direct door de bedrijfsvoering beïnvloed (transpiratie, beregenen, stuwen, water bergen, draineren; zie

figuur 1.1). Hierdoor is de waterbalans gemakkelijker te vertalen naar indicatoren die zijn te herleiden tot de bedrijfsvoering. De grondwaterstand is vooral het resultaat van het regionale peilbeheer en wordt slechts in beperkte mate door de bedrijfsvoering beïnvloed (uitzonderingen: onderbemaling en stuwen). Een bedrijf kan bijdragen aan het waterbeheer door het beperken van de aanvoer in droge perioden en door het beperken van de afvoer in natte perioden. Beperken van de aanvoer kan door de gewastranspiratie te beperken, door gewassen te telen die minder afhankelijk zijn van wateraanvoer, of door het beperken van beregening. Hier is het van belang om onderscheid te maken tussen groen water (natuurlijke neerslag) en blauw water (irrigatie vanuit grond- of oppervlaktewater). Blauw water wordt vooral gebruikt voor het beregenen van grasland voor weidegang van melkvee en van kapitaalintensieve akkerbouwgewassen (aardappels, uien, conserventeelten en bloembollen) om productie- en kwaliteitsverlies te voorkomen. Beperken van afvoer (=waterberging)¹ kan door de bodem jaarrond zo veel mogelijk bedekt te houden, niet te draineren en de fysische bodemkwaliteit te bewaken of te versterken. Zowel bodembedekking als een goede fysische bodemkwaliteit bevorderen infiltratie (opslag van groen water in de bodem beperkt de aanvoer via beregening)

en beperken de oppervlakkige afspoeling (meer berging betekent minder afvoer). Peilgestuurde samengestelde drainage verdient de voorkeur boven gangbare drainage, omdat water daarmee beter vastgehouden kan worden in het voorjaar.

Vooral het verbruik van blauw water legt direct beslag op water voor concurrerende functies en is daarom extra belangrijk voor een KPI. Het verbruik van groen water is ook van belang, omdat meer groen water verbruik leidt tot minder grondwateraanvulling. Een KPI op basis van de samenstelling van de vruchtwisseling en het waterverbruik van de afzonderlijke gewassen werd zodoende als een zinvolle invulling van de KPI-Waterkwantiteit beschouwd. Het blauw watergebruik is een belangrijke component in de waterbalans, echter beregening wordt nog niet of nauwelijks geregistreerd. Op korte termijn is er geen mogelijkheid om hier in de KPI gebruik van te maken. Een KPI op basis van registratie van beregening vergt verdere uitwerking van een systeem dat het debiet of de pompuren bijhoudt. Als alternatief wordt de beregeningsbehoefte getaxeerd op basis van een modelmatige benadering. Wanneer beregeningsgiften wel bekend zijn dan kunnen getaxeerde hoeveelheden vervangen worden door geregistreerde hoeveelheden.



Figuur 1.1 Overzicht van de waterbalansposten van een perceel. Beregening kan plaatsvinden vanuit de sloot (aanvoer) en vanuit het grondwater. Als de grondwaterstand daalt door beregening, kan zoute kwel worden aangetrokken (verzilting).

1.2 Relatie KPI tot doelen

Er spelen veel opgaven in het landelijk gebied waarbij de waterbalans een belangrijke rol speelt. Het kan gaan om te veel (overlast) of te weinig water (droogte). Verschillende functies in het landelijk gebied concurreren om het beschikbare water en om de ideale grondwaterstand of oppervlaktewaterpeil. Bij de wateropgaven in het landelijk gebied speelt verandering van het klimaat een steeds grotere rol. Drogere zomers en langere droge perioden, nattere winters en meer piekbuien vormen het meest waarschijnlijke toekomstscenario voor Nederland. Omdat de zoetwatervoorziening onder druk staat, worden maatregelen genomen door de verschillende gebruikers van water om de watertekorten in tijden van droogte te beperken. Er moeten opnieuw afwegingen worden gemaakt tussen het risico op droogteschade versus een groter risico op natschade. Boeren hebben water nodig voor de groei van de gewassen en hebben daardoor invloed op het watersysteem. De KPI taxeert in hoeverre het bedrijf water uit het watersysteem haalt voor het waterverbruik van de gewassen. Door handvatten en inzicht in het watergebruik van agrarische ondernemers te geven kan (overmatig) watergebruik worden beperkt. Dit komt de regionale waterbalans ten goede. Daarmee kan de KPI-waterbalans een brugfunctie vervullen tussen duurzaamheidsdoelen van maatschappelijke partijen (waterschap en provincie) en de dagelijkse praktijk op het landbouwbedrijf.¹

Op het niveau van de duurzaamheidsdoelen ligt de relatie met waterkwantiteit vooral bij klimaatadaptatie, verbeteren van het waterbeheer en het verbeteren van de bodemkwaliteit (Vogelij et al., 2025). Klimaatverandering vereist adaptatie aan extremer weer (langer droog en langer nat) en kan ook een bijdrage leveren aan mitigatie, bijvoorbeeld door meer koolstof in de bodem vast te leggen, inclusief het voorkomen van veenoxidatie via een hoger grondwaterpeil. Verbeteren van het waterbeheer spreekt voor zich, maar het is goed om ook op de samenhang tussen kwantiteit en kwaliteit te benadrukken. Het aspect waterkwaliteit wordt momenteel meegenomen via de KPI's voor N- en P-balans en de milieubelasting van gewasbeschermingsmiddelen. Bodemkwaliteit is van belang voor waterkwantiteit, omdat de fysieke eigenschappen van de bodem invloed hebben op de waterbalans, met name de verhouding tussen oppervlakkige afvoer en grondwateraanvulling (infiltratie).

Daarnaast is er een relatie met biodiversiteit, enerzijds vanwege de samenhang met vooral natte natuur, die hogere peilen vraagt, anderzijds omdat de inrichting van waterlopen de groenblauwe dooradering beïnvloedt (connectiviteit, (natte) bufferstroken).

Volgens het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) is water een essentiële hulpbron voor de landbouw en beïnvloedt de gewasopbrengsten, de gezondheid van vee en de algehele voedselzekerheid. Het GLB in Europa benadrukt duurzame maatregelen op het gebied van waterbeheer om de waterkwaliteit en -beschikbaarheid te beschermen, met name met het oog op klimaatveranderingsuitdagingen zoals droogte en overstromingen.² Volgens een beknopte literatuurscan kon internationaal geen invulling van een KPI op het gebied van waterkwantiteit gevonden worden.

De KPI geeft geen directe aanwijzingen voor regiospecifieke maatregelen voor waterkwantiteit (verandering peilbeheer, waterconserveringsmaatregelen). De vertaalslag naar regiospecifieke maatregelen moet gemaakt worden in samenspraak met waterschappen en provincies en mogelijk ook drinkwaterbedrijven, om zo een duidelijk beeld te creëren wat de handelingsperspectieven van boeren zijn voor het vasthouden van water binnen een regio. De context van de regio (bodemtype en grondwaterstanden) wordt wel meegenomen in deze KPI.

1.3 Berekeningswijze en bestaande rekeninstrumenten

Met de KPI Waterbalans wordt op basis van generiek beschikbare data gekeken hoe de watervraag van de gewassen in het bouwplan op een bedrijf zich verhoudt tot de beschikbaarheid van water in de vorm van 'groen water'. 'Groen water' betreft de hoeveelheid neerslag en de gemakkelijk beschikbare hoeveelheid vocht uit de bodem. Een score 1 betekent dat de watervraag gelijk is aan de hoeveelheid 'groen' water. Een score > 1 betekent dat de watervraag van de gewassen in het bouwplan kleiner is dan de waterbeschikbaarheid en dat er waterretentie of vernatting optreedt. Een score < 1 betekent dat de watervraag van de gewassen in het bouwplan groter is dan de waterbeschikbaarheid. Hoe lager de score, des te meer aanleiding er is om het watergebruik onder de loep te nemen, omdat er dan meer additioneel water in de vorm van irrigatie ('blauw water') nodig is om het vochttekort te compenseren. De beoordeling van additioneel watergebruik is afhankelijk van de waterbeschikbaarheid en daarmee regiospecifiek. Wanneer op een droogtegevoelige zandgrond, waar het grondwatergebruik onder druk staat, het bouwplan van een bedrijf uit een groot aandeel beregeningsbehoeftige gewassen bestaat, dan is aanpassing van het watergebruik belangrijker dan wanneer het bouwplan uit gewassen bestaat die een relatief lage beregeningsbehoefte hebben of helemaal niet beregend worden.

¹ [KPI - Algemeen - KPI kernset voor duurzame landbouw - Wiki Groen Kennisnet](#)

² [eu-cap-network-policy-insight-water-efficiency-for-rural-europe.pdf](#)

In het scoremodel wordt uitgegaan van generiek beschikbare data en die zouden voor wat betreft het watergebruik bedrijfsspecifiek gemaakt kunnen worden, door de geschatte inzet van beregening te vervangen door werkelijke beregeningsgiften. Daarmee kan de bedrijfsscore meer op de werkelijke bedrijfssituatie dan op basis van bedrijfsregistratiegegevens worden gebaseerd.

De berekening van de KPI-K Waterbalans gaat aan de hand van de volgende formule:

$$\sum_{i,j,k=1}^n (Areaal\ gewas_i + Aandeel_{-}^i groen'water\ gewas_j + Aandeel\ waterconservering_k) / (Totaal\ areaal)$$

1.4 Benodigde data en bronnen, inclusief bestaande datasystemen

De benodigde data om de KPI-K Waterbalans te berekenen staan in tabel 1.1. Daarbij is onderscheid gemaakt in vereiste en gewenste data. Met de gewenste data kan de berekening van de score verfijnd worden (inzet beregening), zodat de uitkomst meer recht doet aan de werkelijkheid of meer gedetailleerd wordt (waterconservering) om alle inspanningen om het beslag op het watersysteem te verkleinen mee te kunnen nemen.

De beschikbare hoeveelheid ‘groen water’ is afhankelijk van het type bodem en bodembeheer, de hydrologie, het gewas en de neerslag. Per perceel wordt het vochtleverend vermogen van de bodem bepaald op basis van de bodemtextuur volgens de Bodemfysische Eenhedenkaart (BOFEK2020; Heinen et al., 2020) en de hydrologie (gemiddelde hoogste en laagste grondwaterstand) op basis van de WDM-kaart (Knotters et al., 2021). Voor neerslag wordt gebruikgemaakt van het dichtstbijzijnde neerslagstation. De potentiële gewasverdamping van gewassen is modelmatig bepaald en staat in tabel 1.2.

Tabel 1.1 Vereiste en gewenste data om de KPI-K Waterbalans te kunnen berekenen met betreffende bron.

Data	Bron
<i>Vereist</i>	
Bedrijfsareaal	Basisregistratie Gewaspercelen (BRP)
Gewassen met bijbehorend areaal	BRP
Bodemvochtlevering	Bodemfysische Eenhedenkaart (BOFEK2020)
Hydrologie (grondwaterstandsverloop)	Model Grondwaterspiegeldiepte (WDM)
Neerslagtekort	KNMI-neerslagstations
Potentiële verdamping per gewas	Mulder, 2025
Mate van vochttekort waarbij beregening gestart wordt per gewas	Inschatting op basis van expert judgement
<i>Gewenst</i>	
Inzet beregening en hoeveelheid beregening per gewas	Ondernemer
Waterconserverende maatregelen en het effect hiervan	Waterschap/ondernemer

In de berekening wordt het vochttekort niet volledig opgeheven met beregening, maar wordt een aandeel vochttekort toegestaan. Het aandeel van het vochttekort dat per gewas wordt toegestaan voordat beregening wordt ingezet staat eveneens in tabel 1.2. Voor het gewas ‘Natuurlijk grasland’ en gewasgroep ‘Overige gras, groenbemesting, vanggewas’ is verondersteld dat deze niet beregend worden.

Met een R-script wordt op basis van een shape-file van een bedrijf de KPI-score Waterbalans geheel geautomatiseerd berekend. Met bedrijfsspecifieke beregeningsdata zou de score nader toegespitst kunnen worden op het werkelijke watergebruik van een bedrijf.

1.5 Vereenvoudigingsopties

De KPI is bewust relatief eenvoudig opgezet om eerst gevoel te krijgen bij de werkbaarheid van de KPI. In de huidige basisopzet van de KPI-K Waterbalans wordt de hoeveelheid ‘groen’ en ‘blauw’ watergebruik modelmatig geschat en wordt het effect van waterconserverende maatregelen niet meegenomen. Bij deze aanpak hoeft geen data van de boer worden opgevraagd en verdere vereenvoudigingsopties in de toegepaste aanpak zijn niet voorhanden.

1.6 Verfijningsopties

Periode waterbalans

Vooralsnog wordt de waterbalans voor een gewas over het gehele groeiseizoen berekend, in plaats van onderscheid te maken in gewasfasen binnen het groeiseizoen. Tussen gewasfasen verschilt de watervraag en de beregeningsbehoefte. Dit dient nog verder verfijnd te worden en daarmee zal ook minder compensatie tussen neerslagtekort en -overschot binnen het groeiseizoen plaatsvinden.

Tabel 1.2 Potentiële gewasverdamping en toegestaan aandeel vochttekort van het neerslagtekort per gewas of gewasgroep voordat berekening ingezet wordt.

Gewas of gewasgroep	GEWASCODE	Potentiële gewas- verdamping (ET _{pot} in mm/jaar)	Toegestaan aandeel vochttekort van het neerslagtekort (gehele jaar) voordat berekening ingezet wordt (%)
Aardappelen, consumptie	2014	434	15
Aardappelen, poot NAK	2015	434	15
Aardappelen, poot TBM	2016	434	15
Aardappelen, zetmeel	2017	434	25
Bieten, suiker-	256	410	25
Cichorei	511	355	15
Erwten (droog te oogsten)	308	355	25
Gerst, winter-	235	390	25
Gerst, zomer-	236	390	25
Granen, overig	2652	390	30
Grasland, blijvend	265	485	35
Grasland, natuurlijk	331	485	100
Grasland, tijdelijk	266	485	35
Haver	238	390	35
Lupinen, niet bittere	663	355	35
Luzerne	258	355	35
Mais, snij-	259	450	35
Overige gras, groenbemesting, vanggewas	7126	485	100
Quinoa	1022	355	35
Spelt	382	390	35
Stamsperziebonen (=stamslabonen), productie	2779	355	15
Tarwe, winter-	233	390	25
Tarwe, zomer-	234	390	25
Uien, gele zaai-	6660	352	15
Uien, rode zaai-	6664	352	15
Vlas, vezel-	3736	390	35
Winterpeen, productie	2785	355	20

Verskil in watervraag tussen gewassen

Voor de huidige invulling van de bodemvochtbalans wordt de maximale score 1 behaald op het moment dat gewassen niet beregenend worden, terwijl gewassen in basis verschillen in watervraag ('groen' watergebruik). Gewassen met een grote watervraag worden nu nog hetzelfde gewaardeerd als gewassen met een lage(re) watervraag. De score zou hier verder op verfijnd kunnen worden. Het is denkbaar dat een waterbalansscore die gunstig is voor het regionale watersysteem (bijvoorbeeld het telen van gewassen die een aangetoonde hogere gewasscore hebben) in de toekomst in specifieke regio's gewaardeerd gaat worden als een maatschappelijke ecosysteemdienst.

Registratie berekening

Om de methodiek te verfijnen kan de modelmatig geschatte hoeveelheid 'groen' watergebruik gecombineerd worden met een opgave van 'blauw' watergebruik door de boer. De eenvoudigste wijze

hiertoe is dat de boer per perceel aangeeft of wel of niet beregend is. Een verdere verfijning is dat aangegeven wordt of weinig, matig of veel beregend wordt. De meest betrouwbare en geborgde methode van een score voor de waterbalans is de registratie van berekening. Het gebruik van oppervlakte- en grondwater wordt alleen bij hele grote onttrekkingen geregistreerd. Er zijn gebieden waar nu getest wordt met beregeningsregistraties (onder andere in de provincie Brabant), maar dat is tot op heden nog niet ver genoeg ontwikkeld om op landelijke schaal als KPI Waterbalans te gebruiken. De registratie van berekening wordt soms (deels) vastgelegd in bedrijfsmanagementsystemen (als van Dacom en Agrovision).

Het effect van waterconserverende maatregelen, zoals bijvoorbeeld het vasthouden van water met stuwtjes of het peilgestuurd maken van drainage, zou aan de KPI Waterbalans toegevoegd kunnen worden. Dit vereist wel een locatiespecifieke interpretatie van het effect van

maatregelen door het betreffende waterschap en/of provincie.

Bodemkwaliteitsmeting

Voor de wat langere termijn zou het goed zijn om in aanvulling op de gewassamenstelling een objectieve fysieke bodemkwaliteitsmeting te verkrijgen om het aspect waterkwantiteit (en bodemkwaliteit natuurlijk) beter te kunnen adresseren, vooral waar het bodemverdichting betreft. Het perspectief op een goedkope en gemakkelijke objectieve meting van

bodemverdichting of infiltratiecapaciteit is klein en zou hoe dan ook een tijdrovende meetcampagne op een bedrijf vergen. Het verdient volgens ons daarom aanbeveling om te onderzoeken wat er met remote sensing zou kunnen worden bereikt. Denk hierbij aan een proxy op basis van plassen op het land na (hevige) neerslag (zie onder andere Massop et al., 2014), en aan temperatuur en vochtgehalte aan het bodemoppervlak. Een dergelijke proxy kan waarschijnlijk niet naar een absolute maat worden vertaald, maar laat wel vergelijking tussen percelen toe, of een benadering met benchmarks.

2 Referentiewaarden: wat weten we over KPI-scores?

Referentiewaarden kunnen gebruikt worden om KPI scores te duiden: hoe verhoudt de score zich tot het huidige gemiddelde, tot waarden die in theorie gehaald kunnen worden of tot waarden die nodig zijn voor doelbereik? Zie voor uitleg paragraaf 3.3 van het hoofdrapport.

In dit hoofdstuk worden de verschillende referentie-waarden gepresenteerd: benchmarks waarbij de bedrijfswaarde wordt vergeleken met de prestaties van andere vergelijkbare bedrijven (2.1 en 2.2) en referentiewaarden op basis van theoretisch haalbare waarden (2.3). Tot slot wordt ingegaan op drempel- en streefwaarden die nodig zijn voor doelbereik (2.4).

2.1 Informatienet-benchmarks

Voor KPI-K Waterbalans zijn nog geen benchmark-gegevens beschikbaar. Dit is een nieuw ontwikkelde KPI.

2.2 Praktijkresultaten pilots

Voor het testen van de KPI-score is voor vijf melk- en vijf akkerbouwbedrijven uit een landelijke praktijktest een score berekend op basis van het bouwplan van de bedrijven voor het uitgesproken droge jaar 2018 en het relatief natte jaar 2024. De scores per bedrijf en de toelichting van de scores over de bedrijven heen staan voor de melkveebedrijven in tabel 2.1 en voor de akkerbouwbedrijven in tabel 2.2. Naast een score voor de watervraag (KPI Waterbalans) staat een score voor de verdampingsreductie vermeld. Score < 1 betekent dat er verdampingsreductie (droogte) heeft opgetreden. Dit gebeurt wanneer 'groen water' beperkend is en het vochttekort niet of niet volledig wordt aangevuld met irrigatie ('blauw water').

Tabel 2.1 Scores per bedrijf met toelichting van de scores over de bedrijven heen voor het relatief droge jaar 2018 en het relatief natte jaar 2024 voor vijf melkveebedrijven uit een landelijke praktijktest.

KPI	MV1-5	Toelichting scores
Watervraag op basis van bouwplan 2018	0,77-1,00	Score <1 betekent dat de watervraag van de gewassen in het bouwplan groter was dan de waterbeschikbaarheid ('groen water'), waardoor het model gebruik van 'blauw water' in de vorm van berekening inschat afhankelijk van het gewas. De vochtbeschikbaarheid is afhankelijk van type bodem, hydrologie, gewas en neerslag. Per gewas is het vochttekort dat wordt toegestaan verschillend (bij voedergewassen meer dan bij intensieve akkerbouwmatige teelten). Alleen MV2 had een relatief lage score, doordat het scoremodel vocht aanvulde met berekening, vanwege de relatief droge omstandigheden in 2018.
Verdampingsreductie op basis van bouwplan 2018	0,75-0,93	Score < 1 betekent dat er verdampingsreductie (droogte) heeft opgetreden. Dit gebeurt wanneer 'groen water' beperkend is en het vochttekort niet of niet volledig wordt aangevuld met irrigatie ('blauw water'). Op MV3 en MV4 is relatief veel verdampingsreductie opgetreden in relatie tot de hoge scores voor watervraag, door een relatief ongunstige bodemvochtlevering en geen of beperkte toepassing van berekening volgens het scoremodel.
Watervraag op basis van bouwplan 2024	1,00	Door de relatief natte omstandigheden trad in 2024 geen watertekort op en behaalde alle bedrijven een score 1 (waterbeschikbaarheid = watervraag)
Verdampingsreductie op basis van bouwplan 2024	1,00	Door de relatief natte omstandigheden was in 2024 op geen van de bedrijven verdampingsreductie.

Tabel 2.2 Scores per bedrijf met toelichting van de scores over de bedrijven heen voor het relatief droge jaar 2018 en het relatief natte jaar 2024 voor vijf akkerbouwbedrijven uit een landelijke praktijktest.

KPI	AB1-5	Toelichting score bedrijf
Watervraag op basis van bouwplan 2018	0,98-1,00	Score <1 betekent dat de watervraag van de gewassen in het bouwplan groter was dan de waterbeschikbaarheid ('groen water'), waardoor het model gebruik van 'blauw water' in de vorm van beregening inschat afhankelijk van het gewas. De vochtbeschikbaarheid is afhankelijk van type bodem, hydrologie, gewas en neerslag. Per gewas is het vochtttekort dat wordt toegestaan verschillend (bij voedergewassen meer dan bij intensieve akkerbouwmatige teelten). Ondanks de relatief droge omstandigheden in 2018 had alleen AB04 een score < 1 door beperkte inzet van beregening door het scoremodel.
Verdampingsreductie op basis van bouwplan 2018	0,94-1,00	Score < 1 betekent dat er verdampingsreductie (droogte) heeft opgetreden. Dit gebeurt wanneer 'groen water' beperkend is en het vochtttekort niet of niet volledig wordt aangevuld met beregening ('blauw water'). De scores zijn relatief hoog gezien de droge omstandigheden in 2018 door een relatief gunstige bodemvochtlevering.
Watervraag op basis van bouwplan 2024	1,00	Door de relatief natte omstandigheden trad in 2024 geen watertekort op en behaalde alle bedrijven een score 1 (waterbeschikbaarheid = watervraag)
Verdampingsreductie op basis van bouwplan 2024	1,00	Door de relatief natte omstandigheden was in 2024 op geen van de bedrijven verdampingsreductie.

Tijdens een bijeenkomst is door de deelnemende melkvee- en akkerbouwbedrijven uit de praktijktest feedback gegeven op het praktisch gebruik van de KPI-score. Onderstaande opsomming geeft een overzicht van deze feedback.

1. Het is niet duidelijk hoe het getal geïnterpreteerd moet worden.
2. Dataverzameling beregenen is op dit moment niet geborgd en vaak incompleet (ruis ook met loonwerk/samenwerking akkerbouw).
3. Er wordt geen handelingsperspectief ervaren in de huidige vorm, helemaal bij melkveehouders waar bouwplankeuze beperkt is.
4. Complexiteit zit hem ook in het feit dat de score afhankelijk is van de neerslag terwijl boeren daar geen invloed op hebben.
5. De KPI moet echt eenvoudiger om hem te laten aanslaan in de praktijk. Twee opties/denkrichtingen:
 - a. Vooral focussen op wat boeren kunnen doen om watervraag te beperken, denk aan minder watervragendegewassen verbouwen (zit in feite al de bestaande uitwerking), waterbesparende technieken toepassen, waterresistente rassen, hemelwateropvang.
 - b. Het daadwerkelijke waterverbruik in beeld brengen inclusief de bron.

De meeste bedrijven lijken een voorkeur te hebben voor het beperken van de watervraag (route 5a). Er is veel weerstand op het sturen op minder waterverbruik omdat gewassen voldoende water nodig hebben. Bovendien zijn

hier ook (regionaal) verschillende wettelijke voorschriften.

2.3 Theoretisch haalbaar

Theoretisch mogelijke waarden weerspiegelen de best mogelijke prestatie op de KPI, nu en in de nabije toekomst. Het gaat er hierbij om wat technisch mogelijk is voor een geïsoleerde KPI, niet om wat economisch haalbaar is, en niet op systeemniveau in samenhang met andere KPI's. Wel dient er nog bedrijfsvoering te zijn die gericht is op een bepaalde mate van productie van gewassen of dieren. Voor deze KP is een maximale score van 1 theoretisch haalbaar, aangezien de score (nu nog) uitsluitend afhangt van de taxatie van blauw watergebruik. Als er geen beregening nodig is volgens de inschatting wordt de score automatisch 1.

2.4 Drempel- en streefwaarden doelbereik

Voor KPI-K Waterbalans zijn nog geen drempel- en streefwaarden bepaald. Drempel- en streefwaarden dienen regionaal met provincie, waterschap en andere wateronttrekkers vastgesteld te worden. De drempel- en streefwaarden zullen voornamelijk afhangen van de waterbeschikbaarheid. Daar waar de druk op het gehele watersysteem voor de beschikbaarheid van water groot is, zullen de waarden scherper gesteld worden dan waar de druk op het grondwatersysteem lager is. Dit hangt onder andere af van aanvulling van het grondwater door neerslag (regionale verschillen), aanvoermogelijkheden van water vanuit grotere oppervlaktewaterwater-systemen en de vraag naar water.

3 Handelingsperspectief en samenhang

De score op de KPI-K Waterbalans is te verbeteren door het bouwplan aan te passen (minder watervragende gewassen) of gericht te beregenen (door bijvoorbeeld een beregeningsadvies op te volgen en efficiëntere beregeningsmethodes toe te passen) wanneer gebruik wordt gemaakt van daadwerkelijk beregende hoeveelheden (registratie).

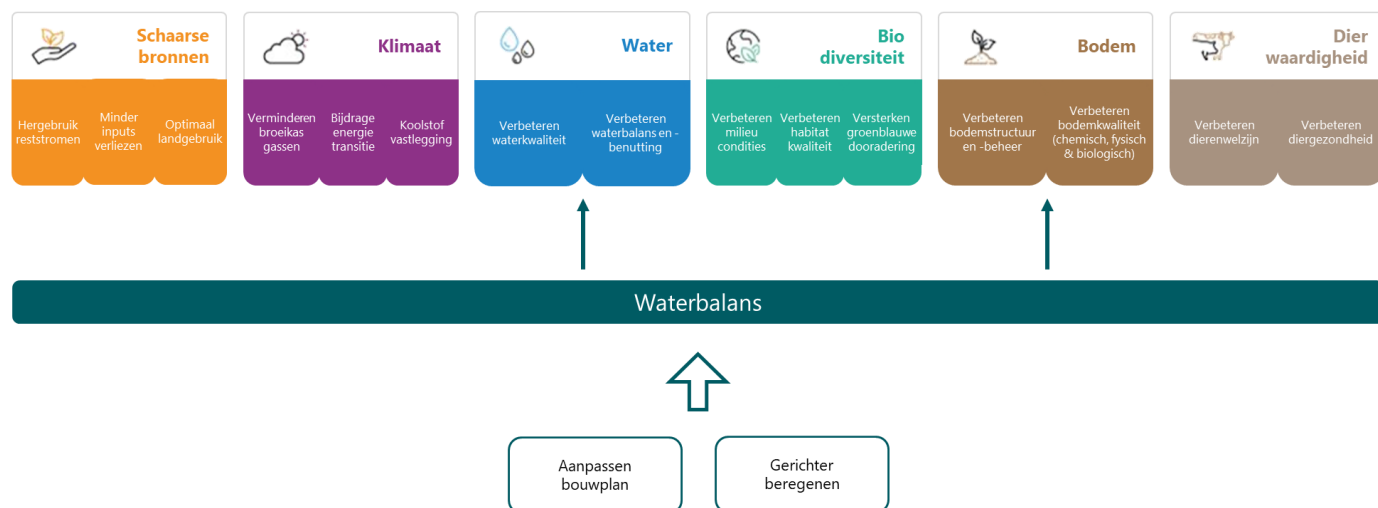
Specifieke beregeningsmomenten spelen meer in de akkerbouw dan de melkveehouderij (bijvoorbeeld bij ontkieming). Dit wordt (nog) niet meegenomen in deze invulling van de KPI Waterbalans en beïnvloedt het handelingsperspectief van de boer dus niet.

De uitkomst van KPI Waterbalans kan in samenhang gezien worden met de volgende andere KPI-kernsets:

- **stikstof- en fosfaatbodemoverschot**
De groei van een gewas wordt, naast de nutriëntenvoorziening, in grote mate bepaald door de

vochtvoorziening en is daardoor sterk bepalend voor het verschil tussen aanvoer uit meststoffen, weidemest (melkveehouderij), depositie, biologische binding en veenmineralisatie en de afvoer van het gewas.

- **organische stofbalans**
De effectieve organische stofaanvoer naar de bodem per ha wordt mede bepaald door de bodemvochttoestand. De vochtvoorziening heeft invloed op de gewasproductie en daarmee op het aandeel resten van het gewas dat op het land achterblijft. Het effect van de bodemvochttoestand op de organische stofbalans is pas na een reeks van jaren zichtbaar.³
- **bodembedekking**
Het percentage van het jaar dat de bodem bedekt is met rustgewassen en groenbemesters en het aandeel blijvend grasland hebben invloed op de bodemvochtbalans. Evenals bij de hoofdgewassen, speelt het type gewas een rol in de hoeveelheid vocht die onttrokken wordt en op welk moment.



Figuur 3.1 Relatie tussen doelen, KPI en maatregelen voor de KPI Waterbalans.

³ <https://www.handboekbodemmenbemesting>

4 Discussie

4.1 Overwegingen bij de keuze voor deze KPI

Het is mogelijk om een aantal specifieke maatregelen te betrekken bij de KPI Waterbalans om het waterkwantiteitsmanagement beter te monitoren. Net als bij andere KPI's moet hierbij worden afgewogen of er moet worden vastgehouden aan het principe van KPI's als stelsel van indicatoren in plaats van registratie van wel of niet getroffen maatregelen. Een van de doelen is immers om boeren vrij te laten in de aanpak van de opgave, en niet a priori maatregelen voor te schrijven. De ambitie was om het resultaat van de waterbalans kwantitatief (in mm) weer te geven: x mm blauw watergebruik via berekening, y mm groen waterverbruik vanuit het hemelwater, en z mm waterafvoer naar het afwateringsysteem. Dit kan door een waterbalansmodel voor een individueel landbouwbedrijf op te stellen. Het alternatief is het scoren van factoren die invloed hebben op de waterbalans. Deels zijn die factoren door de boer te beïnvloeden (managementfactoren: gewaskeuze, drainage, stuwen, berekening), maar deels ook niet (conditiefactoren: bodem, gt, oppervlaktewatersysteem (vrij afwaterend of polder)). Met het opnemen van managementfactoren in zo'n scoresysteem is het voordeel dat een directe relatie gelegd wordt met het handelen van de boer. Nadelen zijn dat zonder verdere informatie het lastig is om de bijdrage van de managementfactoren op waarde te schatten en dat

alleen de maatregelen die vooraf zijn opgenomen en gedefinieerd, in het scoresysteem meetellen. Nieuwe of aangepaste maatregelen moeten eerst worden erkend en opgenomen in het systeem voordat je er als boer beter mee kunt scoren. Als je dat gaat opschalen, is het dus nodig om een onafhankelijk team van deskundigen aan te stellen die de rekenregels en eventuele nieuwe of aangepaste maatregelen beoordeelt op de meerwaarde voor de doelen van waterkwantiteit. Deze discussie speelt niet alleen bij waterkwantiteit, maar bij verschillende KPI's.

4.2 Sterkte en zwakte van deze KPI

Binnen het KPI-K-project heeft een beoordeling plaatsgevonden van de sterke en zwakte punten van de KPI's in de kernset. Deze beoordeling is gedaan door onderzoekers betrokken bij de inhoudelijke ontwikkeling van de KPI, door het team operationalisering dat werkt aan het automatiseren en koppelen van KPI berekeningen en door het team van Boerenverstand dat de praktijkpilots begeleidt. De beoordeling vond plaats op drie hoofdcriteria: 1) wetenschappelijke onderbouwing, 2) bruikbaarheid en 3) data. Meer informatie over het gehanteerde beoordelingskader is te vinden in paragraaf 3.4 van het hoofdrapport. De resultaten van deze beoordeling zijn samengevat in figuur 4.1.

Criterium	Score (0, 1 of 2)	Toelichting (tekst)
<i>Wetenschappelijke onderbouwing</i>		
a. Relatie met doelen	2	De KPI-K Waterbalans heeft een belangrijke relatie met de doelen. De waterbalans is afhankelijk van het bouwplan. En het bouwplan heeft invloed op gewasdiversiteit, OS aanvoer, bodembedekking etc.
b. Voldoende accuraat en precies	1	De berekeningen zijn gebaseerd op bouwplan en achterliggende beschikbare data om uit te rekenen of berekening noodzakelijk was. De verdiepingsslag voor een accuratere berekening wordt op dit moment uitgevoerd door de WUR. Accurater is om de berekening op te vragen.
c. Referentiewaarden beschikbaar	1	Een beoordelingswaarde beschikbaar maar deze is nog beperkt onderbouwd. En de waarde kan afhankelijk zijn van de regio (en dus waterbeschikbaarheid).
<i>Bruikbaarheid</i>		
d. Beïnvloed door handelen	2	De KPI-K Waterbalans is te verbeteren door het bouwplan aan te passen of gericht te berekenen.
e. Transparant voor en te snappen door gebruikers	1	De berekening achter de KPI-K Waterbalans zit ingewikkeld in elkaar voor een leek. De handelingsperspectieven (berekening en bouwplan aanpassing) zijn goed te snappen voor gebruikers. Afhankelijk van het dashboard/programma van hoe het wordt aangeboden voor gebruikers.
f. Internationale standaarden	0	De KPI sluit niet aan op internationale standaarden.
g. Brede toepasbaarheid	1	De KPI is toepasbaar voor alle percelen met meest standaard gewassen. Voor overige gewassen moet het nog worden doorontwikkeld.
<i>Data</i>		
h. Databehoeft	2	De data voor het uitvoeren van de berekeningen zijn beschikbaar.
i. Borgbaarheid van data	1	De data, aangegeven door boeren, voor berekenen is niet geborgd. De rest wel.

Figuur 4.1 Resultaat beoordeling KPI Waterbalans. Gemiddelde score van de beoordelaars. Voor meer toelichting bij het gehanteerde beoordelingskader zie paragraaf 3.4 in het hoofdrapport. Betekenis cijfers en kleuren: 2 (groen): voldoet goed aan het criterium; 1 (oranje): Voldoet matig aan het criterium, verbetering gewenst en 0 (rood) voldoet slecht aan het criterium, verbetering noodzakelijk.

5 Aanbevelingen voor verdere ontwikkeling

Er ligt een basis voor een invulling van de KPI Waterbalans. De focus ligt op het watergebruik en is vooral van toepassing op Hoog Nederland (vrij afwaterende gebieden). Vooral berekening legt een direct beslag op water voor concurrerende functies en is daarom extra belangrijk voor de KPI. Hoe zwaar meer of minder berekening weegt, is regioafhankelijk. Op basis van generieke data wordt een score op bedrijfsniveau berekend. Gekozen is voor een modelmatige schatting van blauw watergebruik, omdat het watergebruik voor berekening niet geregistreerd wordt. De beoordeling van de score is nog niet uitgewerkt, omdat deze sterk afhangt van de vraag- en het aanbod van water op gebiedsniveau. Een uitwerking per regio met provincie, waterschap en andere wateronttrekkende partijen is gewenst.

De praktijk vindt de score (streef-/drempelwaarde) nog lastig te interpreteren. De methodiekboeren uit de landelijke pilot vonden de KPI moeilijk te doorgronden, omdat ze niet bekend zijn met een waterbalans, zoals ze dat wel zijn met bijvoorbeeld een nutriënten- of organische stofbalans. Wat verder meespeelt is dat de

toelichting op de KPI beperkt was. Het was de boeren nog onvoldoende duidelijk waarom deze KPI belangrijk is, hoe die werkt en hoe je erop kan sturen. Een verdere toelichting op de KPI en verfijning van de waterbalans zijn nodig om de score beter bij de beleving van de praktijk aan te laten sluiten.

Aanbevelingen

- Verdere doorontwikkeling van de methodiek achter de berekening.
 - neerslagtekort per gewasfase
 - gebruik maken van beregeningsdata van de boer
 - onderscheid gewassen in 'groen' watergebruik
 - meenemen effecten waterconservering en hergebruik van water (waterschap en/of provincie)
 - aandacht voor de begrijpbaarheid van de KPI voor de praktijk.
- Verdere onderbouwing en nadere invulling van regioafhankelijke streef- en drempelwaarden.
- Borgen van bedrijfsspecifieke data.
- Nader bekijken hoe de KPI-waterbalans aansluit bij de beleidsdoelen en zich verhoudt tot internationale standaarden.

Literatuur

Donkers, H., 2018. Zoet water in tijden van droogte. Geografie. <https://geografie.nl/artikel/zoet-water-in-tijden-van-droogte>

Heinen, M., F. Brouwer, K. Teuling en D. Walvoort, 2021. BOFEK2020 – Bodemfysische schematisatie van Nederland; Update bodemfysische eenhedenkaart. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3056. 84 blz.; 5 fig.; 9 tab.; 28 ref.

Knotters, M., D. Walvoort, J. Okx, J. Bulens, 2021. Scopedocument Model grondwaterspiegeldiepte. Versie 1.0. Den Haag Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. Basisregistratie Ondergrond

Massop et al., 2014. [313588 \(wur.nl\)](https://wur.nl/313588)

Vogelij, R.J., B. Vervelde, H. Agricola, A. Saarloos, I. Hoving, I van Dixhoorn, D. van Baalen, M. Ravesloot, B. Rockx en S. van Vilsteren, 2025. Klimaatkwetsbaarheden van landbouwgebieden in Nederland; Inhoudelijk toelichting op de storymap Klimaatkwetsbare landbouwgebieden. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3436.

Foto: Shutterstock

Contact & informatie

Idse Hoving
E idse.hoving@wur.nl
wur.nl/social-and-economic-research

Wageningen Social & Economic
Research
Postbus 88, 6700 AB Wageningen

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.900 medewerkers (7.100 fte), 2.500 PhD- en EngD-kandidaten, 12.700 studenten en 80.000 Leven Lang Lerendeelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.