



PraktijkRapport Rundvee 95

Verminderde drooglegging op melkveebedrijven in de Krimpenerwaard



Mei 2006

Rundvee





Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group / Veehouderij
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238238
Fax 0320 - 238050
E-mail info.po.asg@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

Redactie en fotografie

Veehouderij

© Animal Sciences Group

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Losse nummers zijn per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.

Abstract

By order of the working group FES Westelijke Veenweiden, the effect of different surface water levels on technical and economic farm performance of a 50-ha dairy farm in the Krimpenerwaard was calculated. The study was financed by the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality (programme 'A vital countryside').

Re-wetting grassland is possible if sufficient variation in the drainage between parcels is present and if there is sufficient well drained area. The increase in costs for acquisition of extra concentrates and/or roughage is larger if the re-wetted area of land on the farm increases and the drainage possibilities decrease. For a situation where 20% of the grassland is extremely re-wetted (surface water level 0 cm), the loss is € 365 per ha. Costs of possible extra labour and compensation for water management are not included.

Keywords: peat, re-wetting, drainage, dairy, cost-benefit

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Hoving, I.E. (ASG), J.A. de Vos (Alterra)
Verminderde drooglegging op melkveebedrijven in de Krimpenerwaard (mei 2006)
PraktijkRapport Rundvee 95
16 pagina's, 6 figuren, 6 tabellen

In opdracht van de Werkgroep FES Westelijke Veenweiden is het effect berekend van verschillende oppervlaktewaterpeilen op het technische en economische bedrijfsresultaat van een melkveebedrijf van 50 hectare in de Krimpenerwaard. De studie is gefinancierd door het Ministerie van Landbouw en Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) uit het programma Vitaal Landelijk Gebied. Vernatting van graslandpercelen is mogelijk als er voldoende variatie in de drooglegging tussen percelen aanwezig is, en er voldoende goed ontwaterde percelen zijn. De toename van kosten voor extra aankoop van krachtvoer en/of ruwvoer is sterker naarmate het vernatte oppervlakte op het bedrijf toeneemt en naarmate de drooglegging vermindert. Voor een bedrijfssituatie waarbij 20% van het grasland "zeer sterk vernat" (oppervlaktewaterpeil 0 cm) is de schade € 365 per hectare. Eventuele extra arbeidsinzet en vergoeding voor "blauwe diensten" zijn hierbij niet meegerekend.

Trefwoorden: veen, vernatting, drooglegging, melkvee, kosten en baten



PraktijkRapport Rundvee 95

Verminderde drooglegging op melkveebedrijven in de Krimpenerwaard

Effects of reduced drainage possibilities for dairy farms in the Krimpenerwaard

I.E. Hoving (ASG)
J.A. de Vos (Alterra)

Mei 2006

Voorwoord

Veelal wordt bij het bepalen van nat- en droogteschade in de landbouw een nadeel berekend op perceelsbasis, zonder rekening te houden met de inpasbaarheid van een maatregel in de bedrijfsvoering. In deze studie hebben wij gestreefd naar een zo transparant mogelijke weergave van de berekeningsmethode en het resultaat van de berekeningen, om de veranderingen in het bedrijfsresultaat inzichtelijk te maken. We waren verheugd dat de Werkgroep FES Westelijke Veenweiden nadrukkelijk aangaf veel belang te hechten aan een berekening van het landbouwkundige nadeel door peilveranderingen in bedrijfsverband.

In opdracht van de Werkgroep FES Westelijke Veenweiden is daarom een eerste inventarisatie uitgevoerd naar het effect van verschillende oppervlaktewaterpeilen op het technische en economische bedrijfsresultaat van een karakteristiek toekomstgericht melkveebedrijf in de Krimpenerwaard. Deze inventarisatie is uitgevoerd als onderdeel van een Maatschappelijke Kosten-Baten-Analyse (MKBA), voor de onderbouwing van een aanvraag van € 200.000.000,- uit het Fonds Economische Structuurversterking (FES) voor de Westelijke Veenweidegebieden. Een van de voorbeeldprojecten in deze MKBA was de Krimpenerwaard. Dit voorbeeldproject is dan ook gebruikt voor de berekeningen met Waterpas.

De studie is gefinancierd door het Ministerie van Landbouw en Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) uit het programma Vitaal Landelijk Gebied. Met deze berekening hopen wij een positieve bijdrage te leveren aan de communicatie tussen verschillende belangengroepen die bij de voorgenomen verandering van de drooglegging van de polder Krimpenerwaard betrokken zijn.

Dr. Ir. Agnes van den Pol – van Dasselaar
Clustermanager Bodem, gras en voedergewassen

Dankwoord

Warmelt Swart (DLG-Centraal) en Harm Janssen (DLG-West) hebben door het uitvoeren van een gebiedsanalyse van de Krimpenerwaard een belangrijke bijdrage geleverd aan de definitie van een karakteristiek melkveebedrijf voor de Krimpenerwaard. Warmelt Swart heeft vervolgens ook de keuzes van bedrijfsvoering en droogleggingklassen intensief begeleid. Jan van Bakel (Alterra) legde de basis voor de classificering van melkveebedrijven in droogleggingklassen. Jan Wesseling (Alterra) voerde Waterpas-SWAP berekeningen uit. Boukelien Bos (DLG-West) heeft het conceptrapport kritisch doorgenomen en gezorgd voor de juiste randvoorwaarden om het project snel te kunnen uitvoeren.

Wij willen allen bedanken voor de hulp bij het uitvoeren van dit onderzoek en bij de totstandkoming van dit rapport.

Idse Hoving en Bram de Vos

Samenvatting

In de Nota Ruimte is aangegeven dat in de westelijke veenweidegebieden de bodemdaling beperkt moet worden. Om deze wens gestalte te geven en inpasbaar te maken, is het principe 'functie volgt peil' ontstaan. De werkgroep FES Westelijke Veenweiden heeft voor de aanvraag van een bijdrage voor de financiering van deze herinrichting van functies uit de FES-gelden, dit principe in drie voorbeeldprojecten uitgewerkt, waaronder in de Krimpenerwaard. Hierbij zijn per voorbeeldproject drie alternatieve inrichtingen benoemd en onder andere doorgerekend in een Maatschappelijke Kosten baten Analyse (MKBA). Om inzicht te krijgen in de effecten van verschillende droogleggingen op de landbouwbedrijfsvoering in de alternatieven is voor de Krimpenerwaard met behulp van Waterpas op basis van vijf fictieve bedrijfsmodellen een inschatting gemaakt van de opbrengstderving bij verschillende droogleggingverdelingen op het bedrijf.

Vernatting van graslandpercelen van een melkveebedrijf van 50 hectare in de Krimpenerwaard is mogelijk als er voldoende variatie is in de drooglegging tussen percelen, en er voldoende goed ontwaterde percelen zijn. Vernatting heeft dan extra aankoop van krachtvoer en/of ruwvoer tot gevolg. De bedrijfseconomische resultaten zullen door vernatting echter afnemen, waarbij de afname sterker is naarmate de vernatte oppervlakte op het bedrijf toeneemt en naarmate de drooglegging vermindert.

Voor een bedrijfssituatie waarbij 20% van het grasland "zeer sterk vernat" (oppervlaktewaterpeil 0 cm) is de schade € 365,- per hectare voor het hele bedrijf als er tijdens beweiding geen mogelijkheden zijn om met vee uit te wijken naar percelen met een voldoende drooglegging en als er onvoldoende ruwvoer wordt geproduceerd om in de voerbehoefte van de veestapel te voorzien. Eventuele extra arbeidsinzet en vergoeding voor "blauwe diensten" zijn hierbij niet meegerekend. Onze verwachting is dat het bedrijfsrisico bij vernatting sterk toeneemt. Hierover kunnen we nog geen kwantitatieve uitspraak doen, omdat de berekeningen zijn uitgevoerd voor één weerjaar (2001), zonder extreem natte of droge perioden.

Bij gebruik van de resultaten uit dit rapport moet men ermee rekening houden dat we in de berekeningen fictieve bedrijven hebben gebruikt, waarbij niet alle details van de bestaande infrastructuur en de geografische ligging van de huiskavel en overige percelen zijn meegenomen. Het verdient aanbeveling om nog een aantal verbeteringen in de Waterpas-BBPR-methodiek door te voeren en om berekeningen uit te voeren voor een reeks van minimaal 10 weerjaren om meer zicht te krijgen op de variatie in bedrijfsuitkomsten en daarmee een toename van het bedrijfsrisico.

Summary

In the Dutch governmental Policy Document 'Nota Ruimte' it is indicated that subsidence of peat lands in the western part of the Netherlands must be restricted. To realise this demand and make it applicable, the principle of 'function follows water level' has been formulated. To be able to apply for financing, the working group FES Westelijke Veenweiden has worked out this principle in three example projects, among which the Krimpenerwaard. In this case three alternative land uses have been considered and computed in a cost-benefit analysis. To gain insight into the effects of drainage on farm management, an estimation of the loss of profit has been made by means of the computer application 'Waterpas-BBPR' on the basis of five farm models for different drainage distributions.

Re-wetting grassland of a 50-ha dairy farm in the Krimpenerwaard is possible, providing that there is sufficient variation in drainage between parcels and that there is sufficient well drained area. Re-wetted parcels makes input of extra concentrates and/or roughage necessary. Farm economic results will reduce, where the reduction will be stronger as the area of re-wetted parcels on the farm increases and the drainage possibilities are reduced.

For a farm situation where 20% of the grassland is extremely re-wetted (surface water level 0 cm), the loss is € 365 per ha for the entire farm, if there are no grazing opportunities for cattle on other parcels with sufficient drainage and if an insufficient amount of roughage is produced to fit the need of the cattle. Costs of possible extra labour and compensation for water management are not taken into account. We expect that farm risk will strongly increase due to re-wetted land. No quantitative judgement can be given as yet, because calculations were done for only one year (2001), without extremely wet or dry periods.

When using the results from this report, one should realise that model farms were used, where not all details of the existing infrastructure and geographical location of the parcels close to the farm and the other parcels were considered. It is recommended to improve the Waterpas-BBPR-method and to carry out calculations for a series of at least 10 weather years to gain more insight into the variation in farm results and in the increase in farm risk.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Modellen	2
2.1	SWAP-Waterpas	2
2.2	VoederVorzieningsWijzer (VVW).....	2
2.3	BedrijfsBegrotingsProgramma Rundvee (BBPR)	4
3	Werkwijze	5
3.1	Waterhouding van de bodem en weersgegevens	5
3.2	Grasproductie en graslandgebruik	5
3.3	Economisch bedrijfsresultaat	6
3.4	Bedrijfsopzet	6
3.5	Varianten.....	6
4	Resultaten	9
4.1	Technische resultaten	9
4.2	Economische resultaten	10
5	Discussie	12
6	Conclusies en aanbevelingen	14
7	Literatuur	15
	Bijlage 1 Indeling van de Krimpenerwaard in gebiedjes met een homogene droogleggingverdeling	16

1 Inleiding

In de Nota Ruimte is aangegeven dat in de westelijke veenweidegebieden de bodemdaling beperkt moet worden. Om deze wens gestalte te geven en inpasbaar te maken is het principe 'functie volgt peil' ontstaan. Hierbij vermindert door plaatsing van functies op de best passende plek in het gebied de bodemdaling. Ook wordt het watersysteem eenvoudiger en kan dus minder kostbaar worden. De werkgroep FES Westelijke Veenweiden heeft voor de aanvraag van een bijdrage voor de financiering van deze herinrichting van functies uit de FES-gelden, dit principe in drie voorbeeldprojecten uitgewerkt, waaronder in de Krimpenerwaard. Hierbij zijn per voorbeeldproject drie alternatieve inrichtingen benoemd en onder andere doorgerekend in een MKBA. Om inzicht te krijgen in de effecten van verschillende droogleggingen op de landbouwbedrijfsvoering in de alternatieven is voor de Krimpenerwaard met behulp van Waterpas op basis van vijf fictieve bedrijfsmodellen een inschatting gemaakt van de opbrengstderving bij verschillende droogleggingverdelingen op het bedrijf.

Een eerdere studie naar de bedrijfseconomische gevolgen van peilverhoging van 60 naar 40 cm –mv op een toekomstgericht melkveebedrijf in de veenweidepolders Zegveld en Oud-Kamerik liet zien dat de kosten met € 222,- per ha stegen (De Vos *et al.*, 2004). Dit kwam voornamelijk door een stijging van de voer- en loonwerkkosten op het bedrijf onder natte omstandigheden. De peilverhoging was daarbij van toepassing op het gehele bedrijf. Door vernatting nam de variatie in bedrijfsresultaten tussen de verschillende weerjaren aanzienlijk toe, waardoor het bedrijfsrisico groter werd.

In dit rapport is voor de Krimpenerwaard op een vergelijkbare manier als voor de polders Zegveld en Oud-Kamerik het effect beschreven van vergaande vernatting op gedeelten van een melkveebedrijf, door een verandering van de droogleggings situatie. De huidige situatie, met een overwegend voldoende drooglegging, vergelijken we met situaties waarbij de slootpeilen zijn verhoogd en waarbij het vernatte areaal toeneemt. De berekeningen moeten inzichtelijk maken in hoeverre peilverhoging (vernatting) nog in de bedrijfsvoering is in te passen.

2 Modellen

2.1 SWAP-Waterpas

SWAP is een simulatiemodel, waarmee op veldschaal het verticale transport van water, stoffen en warmte in de onverzadigde en verzadigde zone van de bodem berekend kan worden (van Dam *et al.*, 1997). In deze studie gebruiken we de SWAP-versie in het Waterpas-model, waarin de hydrologie van een bedrijf wordt voorgesteld door per perceel één kolom te nemen die aan één oppervlaktewaterpeil is gekoppeld. Per perceel simuleren we de verdamping op basis van de gewasgroei, verdampingsvraag vanuit de atmosfeer en de actuele drukhoogte van het water in de wortelzone. De hydraulische eigenschappen van de bodem worden beschreven met behulp van de waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken voor de diverse bodemlagen. SWAP berekent de grondwaterstand als resultante van de percolatie of capillaire opstijging, de drainage- of infiltratieflux naar of uit het oppervlaktewatersysteem en de kwel of wegzijging naar de diepere ondergrond.

2.2 VoederVoorzieningsWijzer (VWV)

De VoederVoorzieningsWijzer (VWV) is een expertmodel waarmee het graslandgebruik van een melkveebedrijf gesimuleerd kan worden (zie: GGP, 2000, van der Kamp *et al.*, 2003). Dit gebeurt op een manier zoals die ook in de praktijk plaatsvindt. Een veehouder probeert het grasland zo te gebruiken dat hij het vee het gehele groeiseizoen kan weiden. Daarnaast streeft hij ernaar om voldoende gras te oogsten voor de winterperiode. Het model VWV maakt een gebruiksplan voor alle graspercelen van een bedrijf, waarbij de voederbehoefte van het vee en het grasaanbod van de betreffende percelen op het bedrijf zo goed mogelijk op elkaar worden afgestemd. VWV gebruikt gegevens uit enerzijds een grasgroeimodel (GRAMIN), waarmee het grasaanbod op snedenbasis wordt berekend, en anderzijds de grasbehoefte van de veestapel (figuur 1). Op perceelsniveau vindt tijdens een gesimuleerde beweiding interactie plaats tussen het dagelijkse grasaanbod enerzijds en grasopname anderzijds. Het grasaanbod zal per dag wijzigen als gevolg van opname, maar ook door besmeuring en vertrapping. Een lager aanbod heeft weer effect op de opname (Hijink en Rimmelink, 1987).

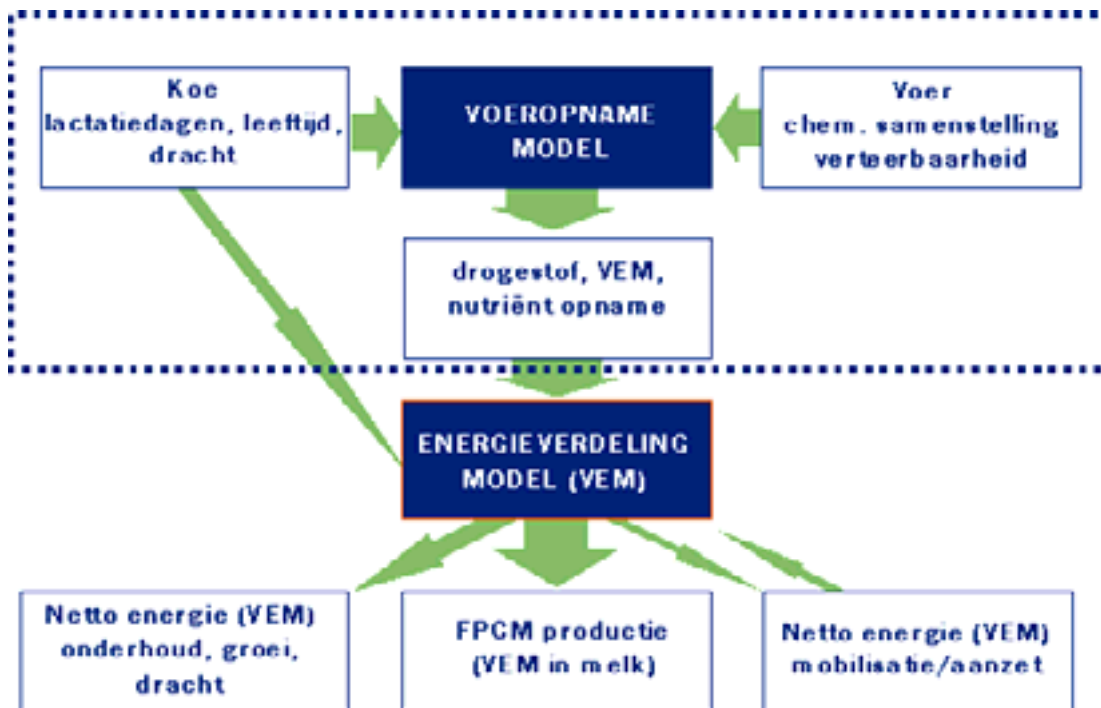
Figuur 1 De Voedervoorzieningswijzer (VWV) gebruikt voor het simuleren van graslandgebruik modellen die het grasaanbod en de grasbehoefte van een veestapel berekenen



In deze studie is voor de grasgroei uitgegaan van gemiddelde groeicurven voor veengrond. Op basis van de veranderde GHG en GLG is een verandering in grasproductie berekend, waarbij de nat- en droogteschade is gebaseerd op percentages uit de Help-tabel (1987). Aanvullend is de grasproductie gecorrigeerd voor een toename van weideresten en een vermindering van de voederwaarde door vernatting (Nijssen en Evers, 1999 en Van der Kamp *et al.*, 2003).

De voeropname en melkproductie worden berekend met het herziene Koemodel (Zom *et al.*, 2002). Dit is een rekenmodel waarmee men de voeropname en uiteindelijk de melkproductie van melkkoeien kan voorspellen. Bij de ontwikkeling van het Koemodel zijn resultaten van veel voederproeven gebruikt, zodat allerlei rantsoenen en prestaties kunnen worden gesimuleerd. Het Koemodel bestaat uit twee delen. Het eerste deel berekent de voeropname op basis van voerfactoren (zoals chemische samenstelling en verteerbaarheid) en koefactoren (zoals lactatiestadium, leeftijd en dracht). Als de voeropname bekend is, kan ook de opname van energie (VEM) en eiwit (DVE) worden berekend. Het tweede deel berekent de verdeling van de opgenomen energie over onderhoud, dracht, gewichtontwikkeling, melkproductie en de aanzet of mobilisatie van lichaamsreserves. Dit is schematisch weergegeven in figuur 2.

Figuur 2 Koemodel (Zom et al., 2002), een schematische weergave van de voeropname en energieverdeling



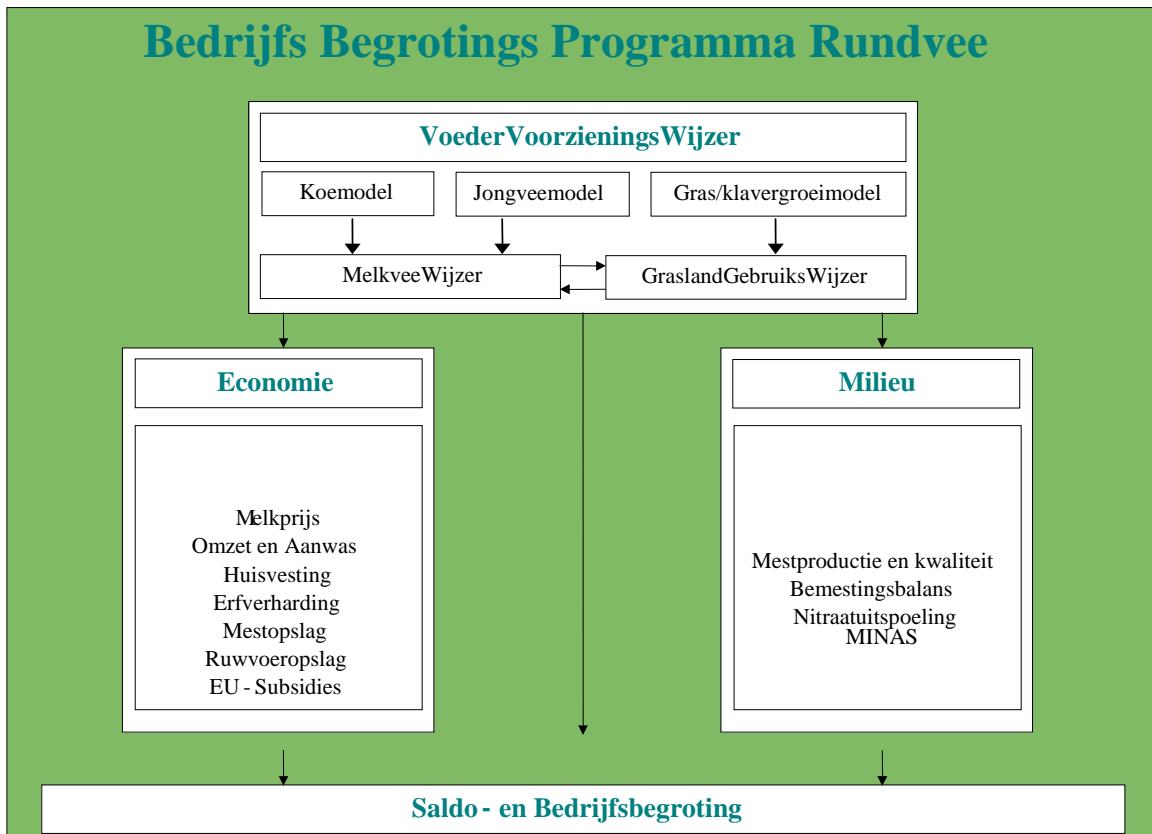
VWV maakt een planning van het perceelgebruik op dagbasis, waarbij wordt uitgegaan van het basisprincipe dat maaien in dienst staat van de beweiding (Werkgroep Normen voor de Voedervevoorziening, 1991). Dit betekent dat alleen het gras dat niet nodig is voor beweiding wordt gemaaid ten behoeve ruwvoerwinning. VWV maakt een perceelkeuze op basis van een puntenaantal per perceel (gebruikswaarde), met als eerste doel beweiding. Daarbij is de planninghorizon niet beperkt tot één beweiding, maar wordt gekeken naar een reeks van beweidingen. Het perceel met de best scorende reeks wordt beweide. De punten worden toegekend op basis van criteria, zoals het gewenste opbrengstniveau, de gerealiseerde groeiduur, het gebruik van de vorige snede en het aantal dagen weiden. Naast de gemiddelde score die een perceel behaalt, wordt het perceelgebruik binnen VWV ook gestuurd door de variatie in grasaanbod tussen percelen en de voorraad van grasaanbod. Dit zijn factoren die op langere termijn bepalend zijn voor het al of niet kunnen blijven weiden van vee.

De draagkracht van de bodem is sterk bepalend voor het graslandgebruik. Percelen met een onvoldoende draagkracht moet men zo veel mogelijk vermijden. Dit kan betekenen dat het vee in het voorjaar noodgedwongen later in de wei gaat, of gedurende het groeiseizoen tijdelijk opgesteld wordt, of in het najaar eerder naar binnen gaat. Wanneer de draagkracht onvoldoende is, vertrappt het vee de zode of wordt de zode sterk beschadigd door veldwerkzaamheden. Dit is zowel op korte als op lange termijn zeer nadelig voor de productiviteit en de bewerkbaarheid van de zode. VWV is ten behoeve van het Waterpas-model uitgebreid met een draagkrachtfunctie, zodat het graslandgebruik ook hierop gestuurd wordt. De draagkracht is gerelateerd aan de drukhoogte in de bovengrond op een diepte van 14 cm –mv, die met SWAP in Waterpas op dagbasis worden berekend. In de gebruiksplanning van VWV worden percelen met een onvoldoende draagkracht niet gemaaid. De draagkracht voor maaien moet groter zijn dan 0,70 MPa. In het draagkrachtraject van 0,25 tot 0,70 MPa treedt schade op door beweiding. Bij een draagkracht van 0,25 MPa of lager weidt men het vee niet. Zodra de drukhoogte lager wordt en de draagkracht weer voldoende is, worden de betreffende percelen opnieuw in de planning meegenomen. Momenteel is het binnen VWV nog zo, dat wanneer koeien eenmaal in een bepaald perceel zijn ingeschaard, ze niet worden uitgeschaard voordat het grasaanbod weggevreten is. In de praktijk schaart een boer het vee wel uit wanneer de draagkracht voortijdig te laag blijkt. Een verfijning van de gebruiksplanning in VWV is gewenst.

2.3 BedrijfsBegrotingsProgramma Rundvee (BBPR)

Het BedrijfsBegrotingsProgramma Rundvee (BBPR) is een pakket van technische modellen, ontwikkeld voor het berekenen van een bedrijfsbegroting voor een melkveebedrijf (Mandersloot *et al.*, 1991). Met BBPR kunnen landbouwkundige, milieukundige en bedrijfseconomische kengetallen worden berekend. BBPR is opgebouwd uit verschillende modules op het gebied van voederverzorging, economie en milieu, waaronder VVW. De opzet van BBPR staat in figuur 3. De economische kengetallen in BBPR staan beschreven in de KWIN-Veehouderij 2005-2006 (ASG, 2005). Voor de kengetallen en rekenregels op het gebied van voeding, bemesting, grasgroei en graslandgebruik wordt uitgegaan van de meest recente en actuele onderzoeksresultaten, wetgeving en landbouwkundige advisering.

Figuur 3 BedrijfsBegrotingsProgramma Rundvee (BBPR); overzicht van de opbouw en onderlinge samenhang van de deelmodellen



3 Werkwijze

DLG heeft op basis van gebiedskennis een indeling gemaakt van de Krimpenerwaard in gebiedjes met een homogene droogleggingverdeling (zie bijlage 1). Hierbij zijn begrenzings gebruikt zoals waterlopen en wegen en is gebruik gemaakt van de droogleggingkaarten van de drie voor de Krimpenerwaard benoemde alternatieven. Per gebiedje is vervolgens in GIS berekend welk percentage van dit gebiedje in de droogleggingklassen <0, 0-30 cm, 30-50 cm en >50 cm valt. Deze droogleggingverdeling is vervolgens als homogeen gesteld voor fictieve bedrijven in dit gebiedje. Zo is de totale Krimpenerwaard ingedeeld; ook de gebieden die in de toekomst een natuurfunctie krijgen. Daarnaast heeft DLG een analyse gemaakt van de huidige situatie van de melkveebedrijven in de Krimpenerwaard en de verwachte ontwikkelingen met betrekking tot bedrijfsgrootte, verkaveling en drooglegging. Op basis van deze gegevens is een karakteristiek melkveebedrijf gedefinieerd met vijf varianten van drooglegging. De bedrijfsgrootte en de opzet van het bedrijf worden in de vijf varianten gelijk gehouden. De drooglegging en de droogleggingverdeling over de percelen van het bedrijf worden gevarieerd, waarbij in de meest extreme variant sprake is van vergaande vernatting. Daarbij is de vraag of er onder die omstandigheden nog op een rendabele manier veehouderij bedreven kan worden. We zijn uitgegaan van een toekomstgericht melkveebedrijf met een melkgift per koe van circa 7800 liter en de mestwetgeving volgens de gebruiksnormen voor stikstof en fosfaat in 2009.

De invloed van vernatting op het graslandgebruik is doorgerekend volgens de Waterpassystematiek. De veranderingen in de waterhuishouding van de bodem, de grasgroei, de benutting van het gras en het graslandgebruik worden geïntegreerd doorgerekend. De vermindering van de grasopname bij weiden en de verslechtering van de ruwvoerpositie worden vertaald in een toename van kosten voor vervangend ruw- en krachtvoer en een verandering van loonwerkkosten voor mest uitrijden en oogstwerkzaamheden. In het oorspronkelijke Waterpasmodel zijn modellen op het gebied van waterstroming (SWAP), grasgroei (CNGRAS), graslandgebruik (VWV) en bedrijfsvoering geïntegreerd. Met het BBPR-model als nabewerking kan men ook de bedrijfseconomie doorrekenen. De Waterpasmethodiek is voor het eerst toegepast in een studie naar de gevolgen van peilverhoging in de veenweidepolders Zegveld en Oud-Kamerik (De Vos *et al.*, 2004). Wij zullen aangeven welke variant van het Waterpasmodel in deze studie is gebruikt.

3.1 Waterhouding van de bodem en weersgegevens

De draagkracht van de bodem bepaalt in hoge mate de mogelijkheden van het graslandgebruik. De draagkracht kan te laag worden voor beweiding of berijding. De draagkracht is sterk afhankelijk van het vochtgehalte van de bodem. Onder natte omstandigheden neemt de draagkracht af. In onze VWV-berekeningen is het graslandgebruik afhankelijk van de draagkracht, dat afhankelijk is van de actuele vochttoestand van de bodem, die met SWAP wordt berekend. We hebben gekozen om de berekeningen uit te voeren voor het weerjaar 2001, omdat dit jaar als een hydrologisch gemiddeld jaar werd beoordeeld, zonder extreme natte of droge perioden.

3.2 Grasproductie en graslandgebruik

Vernatting heeft een grote invloed op het graslandgebruik, afhankelijk van het tijdstip van vernatting in het jaar. De bodem blijft in het vroege voorjaar langer nat waardoor de bemesting van de eerste snede uitgesteld wordt vanwege een te geringe draagkracht. Tevens warmt de bodem minder snel op, waardoor de mineralisatie van organisch gebonden stikstof minder snel op gang komt. Door vernatting gaan dus groeidagen verloren waardoor de grasproductie vermindert. De mogelijkheden voor weiden en maaien gedurende het groeiseizoen zijn sterk weersafhankelijkheid en worden, naast het grasaanbod, grotendeels bepaald door de draagkracht van de bodem. Hierdoor kan men vooral onder natte omstandigheden met een lage draagkracht niet altijd op het gewenste tijdstip oogsten of beweiden. Een grote hoeveelheid gras bij beweiding vermindert de benutting, omdat er meer vertrapping plaatsvindt (Beuving *et al.*, 1989; en Holshof *et al.*, 1994). Afhankelijk van de duur van een natte periode en het aantal percelen met een lage draagkracht kan een veehouder genoodzaakt zijn om vee langer op stal te houden, eerder of tussentijds op te stallen. Dit heeft gevolgen voor de bedrijfsvoering en vermindert het bedrijfsresultaat, omdat dit ten koste gaat van de ruwvoorraad, het extra arbeid met zich meebrengt en, als de natte periode in het groeiseizoen valt, er tijdelijk een graskuil geopend moet worden. De voederwaarde van het gras dat op het land blijft staan gaat dan achteruit, omdat de groeiduur toeneemt. Door onvoldoende draagkracht kan men ook het tijdstip van maaien voor voederwinning moeten uitstellen, waardoor de grassnede mogelijk te zwaar wordt en de graskwaliteit vermindert.

In het najaar stalt men vee in het algemeen eerder op door vernatting. Door een langere stalperiode zijn de kosten voor ruwvoer en mest uitrijden hoger. Graslandgebruik, grasgroei en voederwaarde in relatie tot de directe vochtvoorziening van het gras zijn in de VVW-bedrijfsberekeningen eveneens meegenomen.

3.3 Economisch bedrijfsresultaat

In deze studie lichten we de posten waar een verandering van de kosten plaatsvond toe en presenteren we niet de volledige bedrijfsbegroting per droogleggingvariant. De opbrengsten zijn namelijk voor alle varianten gelijk omdat het aantal melkkoeien, de melkproductie per koe en het aantal stuks jongvee gelijk zijn gehouden. Het verschil in bedrijfsresultaten wordt zodoende volledig bepaald door een verschil in kosten. In de berekeningen wordt het rantsoen voor de melkkoeien zodanig aangepast dat het opgegeven melkproductieniveau gehaald wordt. Zo is het mogelijk (binnen bepaalde marges) om een verminderde voederwaarde van gras in het rantsoen te compenseren door meer krachtvoer te verstrekken. De loonwerktarieven zijn gelijk gehouden. We hebben geen extra vergoeding voor de eventuele toename van eigen arbeid berekend. Vergoedingen voor bijvoorbeeld beheersovereenkomsten ter compensatie van verhoogde kosten door vernatting zijn niet meegenomen.

3.4 Bedrijfsopzet

We zijn uitgegaan van een toekomstgericht melkveebedrijf dat representatief is voor de Krimpenerwaard (zie tabel 1). Het bedrijf is in de uitgangssituatie, bij de huidige drooglegging, volledig zelfvoorzienend voor ruwvoer. Het ruwvoer wordt daarbij zo veel mogelijk benut voor melkproductie. Dit betekent dat er geen sprake is van een ruime ruwvoerpositie.

Tabel 1 Kengetallen voor een karakteristiek melkveebedrijf, representatief voor de Krimpenerwaard

Algemene bedrijfsgegevens			
Jaar mestwetgeving			2009
Melkkras koeien	(stuks)		70
Kalveren	(stuks)		33
Pinken	(stuks)		31
Melkquotum	(kg)		546000
Oppervlakte grasland	(ha)		50
Melkproductie/koe (afgeleverd aan melkfabriek)	(kg/mk)		7800
Graslandgebruikstelsel			Onbeperkt weiden

3.5 Varianten

De drooglegging van het melkveebedrijf wordt gekarakteriseerd door een percentage grasareaal in een droogleggingklasse (tabel 2). De drooglegging is het hoogteverschil tussen het oppervlaktewaterpeil en het maaiveld. De droogleggingklassen zijn daarbij als volgt gekozen:

1. Droog (drooglegging > 50 cm)
2. Matig nat (30 < drooglegging < 50 cm)
3. Nat (0 < drooglegging < 30 cm)
4. Zeer nat (drooglegging = 0 cm)

Tabel 2 Aandeel grasland van een melkveebedrijf (%) voor verschillende droogleggingvarianten

Varianten	Drooglegging (cm)			
	0 (%)	0 – 30 (%)	30- 50 (%)	> 50 (%)
a. Huidige situatie	0	0	20	80
b. Matig vernat	0	0	40	60
c. Vernat	0	20	60	20
d. Sterk vernat	0	40	40	20
e. Zeer sterk vernat	20	60	20	0

Voor het beheer van het grasland is het grasareaal verdeeld over de diergroepen melkkoeien, pinken (dieren tussen een half en 1 jaar oud) en kalveren (dieren jonger dan een half jaar). Daarbij is rekening gehouden met de droogleggingverdeling uit tabel 2. De gekozen combinatie van droogleggingverdeling en graslandgebruik staat in tabel 3. De grootte van de percelen is voor de melkkoeien 2,5 ha, voor de pinken 1,25 ha, en voor de kalveren 0,625 ha.

In de simulatie van het graslandgebruik met VVW hebben we de melkkoeien zoveel mogelijk geweid op de droogste percelen, de kalveren op de daaropvolgende droogste percelen en de pinken op de minst droge percelen. Om schommelingen in de melkproductie zoveel mogelijk te vermijden is voor melkkoeien continuïteit van weidegang gewenst. Door vernatting loopt een veehouder eerder het risico dat hij de dieren tussentijds moet opstallen, waardoor overgeschakeld moet worden op geconserveerd ruwvoer. Daarbij neemt door vernatting in het algemeen de voederwaarde af door een toename van slechte of matige grassoorten. Voor kalveren is goed ruwvoer gewenst voor de hoge eiwitbehoefte tijdens de jeugdgroei. Voor pinken is ook goed voer gewenst, maar dit is de minst kwetsbare groep. Zij worden daarom ook op de natste percelen geweid. Beweiding met melkvee vond overigens alleen plaats bij voldoende draagkracht (> 0,25 MPa).

Voor jongvee is nog geen relatie tussen draagkracht, beweidingverliezen en opstallen in het VVW-model opgenomen. Dat betekent dat de gevolgen van vernatting voor deze diergroep waarschijnlijk worden onderschat.

Tabel 3 Grasareaal melkveebedrijf per droogleggingvariant (%), de oppervlaktes (ha), de oppervlakte waarop de verandering van drooglegging betrekking heeft ten opzichte van de huidige situatie, en de verdeling van percelen per diercategorie¹

Variant	Droogleggings-klasse (cm)	Verdeling grasareaal (%)	Oppervlakte grasareaal (ha)	Oppervlakte verandering drooglegging (ha)	Aantal percelen per diercategorie ¹⁾		
					Melkkoeien	Pinken	Kalveren
a. Huidige situatie	>50	80	40	0	12	8	0
	30-50	20	10	0	0	4	8
	0-30	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
b. Matig vernat	>50	40	20	-20	8	0	0
	30-50	60	30	20	4	12	8
	0-30	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0
c. Vernat	>50	20	10	-30	4	0	0
	30-50	60	30	20	8	4	8
	0-30	20	10	10	0	8	0
	0	0	0	0	0	0	0
d. Sterk vernat	>50	20	10	-30	4	0	0
	30-50	40	20	10	8	0	0
	0-30	40	20	20	0	12	8
	0	0	0	0	0	0	0
e. Zeer sterk vernat	>50	0	0	-40	0	0	0
	30-50	20	10	0	4	0	0
	0-30	60	30	30	8	4	8
	0	20	10	10	0	8	0

¹ Perceelgrootte per diercategorie: melkkoeien 2,5 ha, pinken 1,25 ha en kalveren 0,625 ha

In tabel 4 staat per droogleggingklasse de invoer voor VVW voor het oppervlaktewaterpeil, de grondwatertrap (Gt), de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG), de reductie van de energiewaarde van het gras (VEM) en of er wel of geen bemesting van de eerste snede plaatsvond.

We veronderstellen dat bij een droogleggingklasse van 0 cm –mv het door vernatting lang kan duren voordat de eerste snede gemaaid kan worden. Om een zware eerste snede te voorkomen, is bij een drooglegging van 0 cm de eerste snede niet bemest.

Tabel 4 Uitgangspuntenberekeningen VVW van oppervlaktewaterpeil, Gt, GHG, reductie energiewaarde gras (VEM) door vernatting en wel of geen bemesting van de eerste snede afhankelijk van de droogleggingklasse

	Drooglegging (cm)			
	0	0 - 30	30- 50	> 50
Oppervlaktewaterpeil (cm –mv)	0	20	40	60
Grondwatertrap (Gt)	II	II	II	III
GHG (cm –mv)	0	5	10	15
Reductie energiewaarde gras (VEM/kg ds)	150	100	50	0
Bemesting eerste snede	niet	wel	wel	wel

4 Resultaten

Het verschil in bedrijfsresultaten tussen de droogleggingvarianten is volledig bepaald door het verschil in kosten voor de aankoop van ruw- en krachtvoer en loonwerkkosten. Door vernatting neemt de bruto en netto grasopbrengst af. Ter compensatie van dit verlies krijgen we te maken met kosten voor vervangend ruwvoer en krachtvoer. Door een lager grasaanbod in de weideperiode en gras van een verminderde kwaliteit vermindert de weidegang en staat het vee langer op stal. Hierdoor nemen de kosten voor mest uitrijden toe door de extra loonwerkkosten. In de paragrafen 4.1 en 4.2 staan de technische en economische resultaten. De relatieve verschillen ten opzichte van de huidige situatie zijn weergegeven. Er is geen extra vergoeding voor de eventuele toename van eigen arbeid berekend. We hebben geen rekening gehouden met de kosten voor grond (rente, waterschapslasten e.d.) die door verminderde productie per hectare over minder opbrengst van eigen bedrijf verdisconteerd moeten worden.

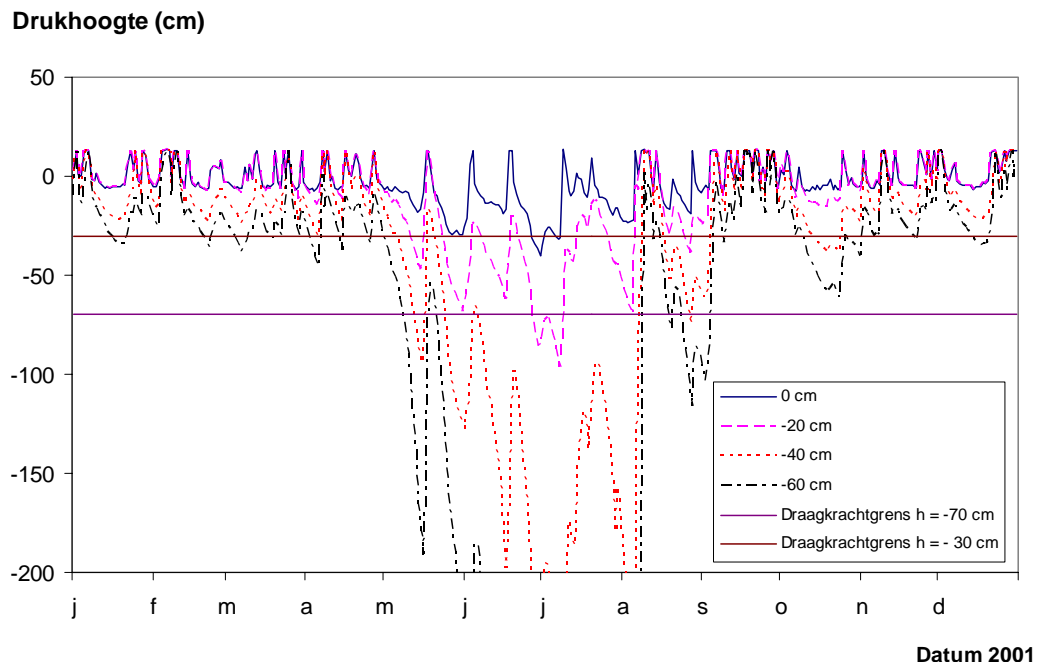
4.1 Technische resultaten

De berekeningen zijn uitgevoerd met weersgegevens uit 2001 voor het weerstation De Bilt, met de neerslaggegevens van praktijkcentrum Zegveld. Er traden geen uitzonderlijke natte of droge perioden op, waardoor we dit jaar als een soort gemiddeld weerjaar kunnen beschouwen. Voor de vernattingvarianten zijn volgende constante oppervlaktewaterstanden gebruikt die representatief werden geacht voor de corresponderende droogleggingklasse (zie ook tabel 4):

- Oppervlaktewaterstand 0 cm –mv -> Droogleggingklasse: zeer sterk vernat (0 cm)
- Oppervlaktewaterstand 20 cm –mv -> Droogleggingklasse: sterk vernat (0- 30 cm)
- Oppervlaktewaterstand 40 cm –mv -> Droogleggingklasse: vernat (30- 50 cm)
- Oppervlaktewaterstand 60 cm –mv -> Droogleggingklasse: huidige situatie (> 50 cm)

De SWAP-berekeningen in de gebruikte versie van het Waterpasmodel leverden op dagbasis de drukhoogten op een diepte van 14 cm –mv voor de verschillende vernattingvarianten (figuur 4). In figuur 4 is te zien hoe bij een toenemende vernatting de kans toeneemt op het overschrijden van de kritieke draagkrachtgrenzen van 0,25 MPa, dat correspondeert met een drukhoogte van -30 cm en met 0,70 MPa, dat correspondeert met een drukhoogte van -70 cm voor de beschouwde veengrond. In het draagkrachttraject van 0,25 tot 0,70 MPa treedt schade op door beweiding. Bij een draagkracht van 0,25 MPa of lager wordt het vee niet geweid. Maaien kan plaatsvinden bij een draagkracht groter dan 0,70 MPa.

Figuur 4 Drukhoogten op 14 cm –mv berekend met SWAP als functie van de tijd bij de verschillende droogleggingen voor het jaar 2001 en de kritieke draagkrachtgrenzen van 0,25 MPa (overeenkomstig met een drukhoogte van -30 cm) en 0,70 MPa (overeenkomstig met een drukhoogte van -70 cm)



De effecten van vernatting op de voederverzorging van het melkveebedrijf berekend met BBPR staan in tabel 5. Daarbij staan kengetallen voor de ruwvoerproductie (grasproductie voor kuilvoer), de voeropname van melkvee en de aankoop van voer.

Voor de eerste vier vernattingvarianten, waarbij het oppervlaktewaterpeil minimaal 20 cm –mv bedraagt, bleef de bruto grasproductie redelijk op peil. Door de (in VVW opgelegde) verlaging van de voederwaarde van het gras door vernatting moest men meer krachtvoer geven om deze verlaging te compenseren. Door vervanging van ruwvoeropname door krachtvoer kan met minder ruwvoer worden volstaan. De zelfvoorzieningsgraad voor ruwvoer verminderde hierdoor nauwelijks. Aankoop van ruwvoer was zodoende niet nodig.

De bruto grasproductie en de zelfvoorzieningsgraad is bij de variant 'Matig vernat' iets hoger dan in de variant 'Huidige situatie'. Dit komt door het verschil in uitgangspunten tussen de varianten van de Gt (tabel 4). Bij een Gt III (huidige situatie) is in tegenstelling tot een Gt II sprake van enige droogteschade waardoor de grasproductie iets lager is.

Bij de variant 'Zeer sterk vernat' kwam de ruwvoervoorziening wel onder druk, omdat de percelen met een oppervlaktewaterpeil van 0 cm –mv niet geweid en niet gemaaid werden door een te lage draagkracht. Deze percelen heeft men ook niet bemest. De grasproductie en stikstofjaargift waren daardoor gemiddeld over het totale grasareaal lager. Het ruwvoertekort is aangevuld door aankoop van graskuil en krachtvoer.

Tabel 5 Voederverzorging van het melkveebedrijf bij vijf droogleggingvarianten berekend met VVW

Grasland	Droogleggingvariant					
		Huidige situatie	Matig vernat	Vernat	Sterk vernat	Zeer sterk vernat
Stikstofjaargift grasland	(kg/ha)	238	232	235	213	158
Bruto opbrengst grasland	(kg ds/ha)	12,1	12,5	12,1	11,2	8,9
Netto opbrengst grasland	(kVEM/ha)	8,3	8,3	7,6	6,9	4,9
Energie-inhoud graskuil	(VEM/kg ds)	848	821	783	747	693
Maaipercantage 1 ^e snede	(%)	60	63	60	63	30
Maaipercantage overige sneden	(%)	143	141	88	60	25
Maaipercantage totaal	(%)	203	204	148	122	55
Kuilopbrengst	(ton ds)	288	304	258	258	164
Zelfvoorzieningsgraad ruwvoer	(%)	102	110	104	101	64
Voeropname melkkoe per jaar						
Weidegras	(ton ds)	2,1	2,1	2,3	2,0	1,7
Ruwvoer	(ton ds)	3,2	3,1	2,8	2,8	2,9
Krachtvoer	(ton)	1,4	1,6	1,9	2,2	2,5
Aankoop voer						
Snijmaïs	(ton ds)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Overige ruwvoerders	(ton ds)	0,0	0,0	0,0	0,0	45
Krachtvoer totaal	(ton)	104	120	147	176	198

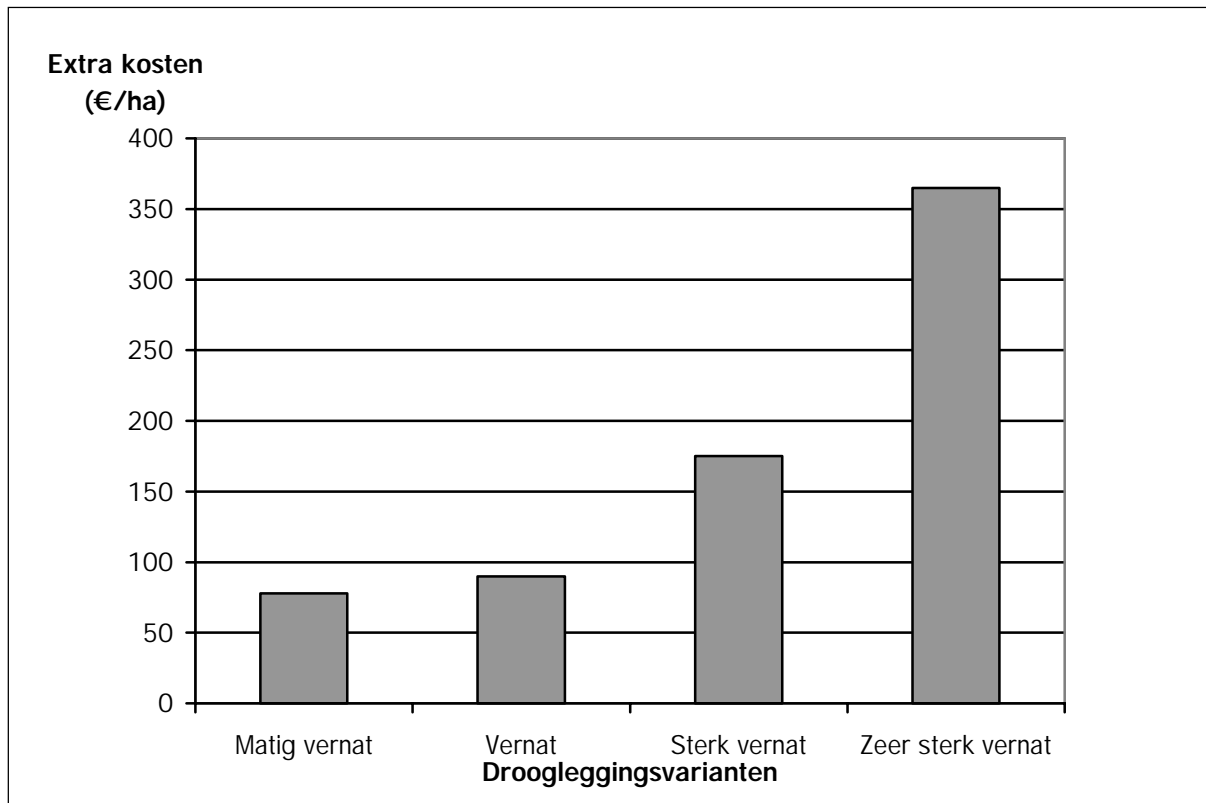
4.2 Economische resultaten

De verandering van de voederverzorging op het bedrijf bepaalt het economische bedrijfsresultaat. In tabel 6 en figuur 5 staat een overzicht van de extra kosten door vernatting voor voeraankoop en loonwerk. De toename van kosten is weergegeven ten opzichte van de variant 'Huidige situatie' en is uitgedrukt in zowel een totaalbedrag als een bedrag per ha. Het bedrag per ha is berekend door het totale extra kosten bij vernatting te delen door het vernatte oppervlakte ten opzichte van de 'Huidige situatie'.

Tabel 6 Extra kosten door vernatting per variant ten opzichte van de 'Huidige situatie', totaal en per vernatte hectare

Extra kosten vernatting		Huidige situatie	Matig vernat	Vernat	Sterk vernat	Zeer sterk vernat
Bedrijf						
Voerkosten	(€)	0	2331	6475	11112	25901
Loonwerk	(€)	0	-685	-3423	-4599	-8122
Kunstmest (N)	(€)	0	-80	-352	-1272	-3179
Totaal	(€)	0	1566	2700	5241	14600
Per vernatte hectare						
Oppervlakte vernat	(ha)	0	20	30	30	40
Voerkosten	(€/ha)	0	117	216	370	648
Loonwerk	(€/ha)	0	-34	-114	-153	-203
Kunstmest (N)	(€/ha)	0	-4	-12	-42	-79
Totaal	(€/ha)	0	78	90	175	365

Figuur 5 Extra kosten per vernatte hectare voor verschillende droogleggingsvarianten ten opzichte van de 'Huidige situatie'



5 Discussie

De gekoppelde modellen SWAP-Waterpas, VVW en BBPR nemen de bedrijfsvoering expliciet mee in de berekeningen. De reductie in grasgroei op de percelen wordt echter nog steeds met een HELP-benadering berekend, namelijk via een reductie in de gemiddelde grasgroei (GRAMIN-grasgroei-curves) als functie van de grondwatertrap (Gt). Eigenlijk willen we helemaal af van het gebruik van de HELP-tabellen door de grasgroei op dagbasis te berekenen met CONGRAS (Conijn, 2005), dan wel met het empirische grasgroei-model van ASG dat in ontwikkeling is (persoonlijke mededeling Holshof). Droogte- of natschade werkt dan door in de dagelijkse grasgroei. Zeker voor veengronden lijkt een goede parametrisatie van CONGRAS lastig door de grote invloed van de stikstofbeschikbaarheid door mineralisatie uit de veengrond op de grasgroei. De benadering in dit project plaatst in ieder geval wel de grasgroei-reductie op perceelschaal in het gehele bedrijfsverband en neemt de belangrijke invloed van (voldoende) draagkracht op dagbasis in de berekeningen mee. Hiermee denken wij in ieder geval het belangrijkste effect van vernatting op bedrijfsvoering en bedrijfsresultaat zo goed mogelijk beschreven te hebben.

Voor berijding van het grasland met machines is uitgegaan van een kritieke indringingsweerstand van 0,70 MPa, die wordt bereikt bij een drukhoogte van -70 cm berekend volgens SWAP. Het is mogelijk dat deze grens voor machines op lage drukbanden aan de hoge kant is, zodat het nadeel van vernatting overschat wordt. Aan de andere kant is geen rekening gehouden met een toename van loonwerkkosten door een lagere capaciteit en hogere tarieven voor aangepaste machines. Ook wordt in het huidige model geen schade ingerekend voor berijding. In de praktijk accepteert men soms een lichte schade door berijding, wat nu door de harde grens met het huidige model niet gesimuleerd kan worden. De benodigde gegevens om dit wel te kunnen ontbreken. De verlaging van de voederwaarde is ingeschat, echter onderzoeksgegevens hierover zijn spaarzaam. De beweidingverliezen nemen toe bij een vermindering van de drooglegging door toename van vertrapping van het gras. Tevens neemt de grasopname af omdat bij verminderde drooglegging een toename plaatsvindt van landbouwkundig slecht of minder goed gewaardeerde grasrassen, wat in het model door een verlaging van de VEM-waarde wordt gesimuleerd. De beweidingverliezen voor melkkoeien zijn afhankelijk van de draagkracht. Voor jongvee zit deze afhankelijkheid nog niet in het model omdat onderzoeksresultaten ontbreken. Daarmee wordt de netto grasproductie mogelijk overschat.

Het berekende financiële nadeel ("schade") bedroeg in de studie Zegveld € 222,- per ha (De Vos en Hoving, 2004). Het nadeel van € 175,- per ha berekend voor de variant 'Sterk vernat' uit deze studie komt hierbij het dichtst in de buurt. De resultaten zijn echter moeilijk met elkaar te vergelijken omdat:

- 1) de N-bemesting voor de variant 'sterk vernat' meer dan 30 kg per ha hoger was dan voor de variant 'Hoog peil' in de studie Zegveld door een verandering van de mestwetgeving. Door een hoge bedrijfsintensiteit per ha (12500 liter per ha) in de studie Zegveld drukte MINAS het bemestingsniveau sterker dan de stikstofgebruiksnormen 2009 bij een wat ruimere bedrijfsintensiteit in deze studie (10920 liter per ha),
- 2) het weerjaar 2001 geeft een ander resultaat dan een reeks van 10 weerjaren,
- 3) in deze studie het grasareaal over meerder droogleggingklassen is verdeeld.

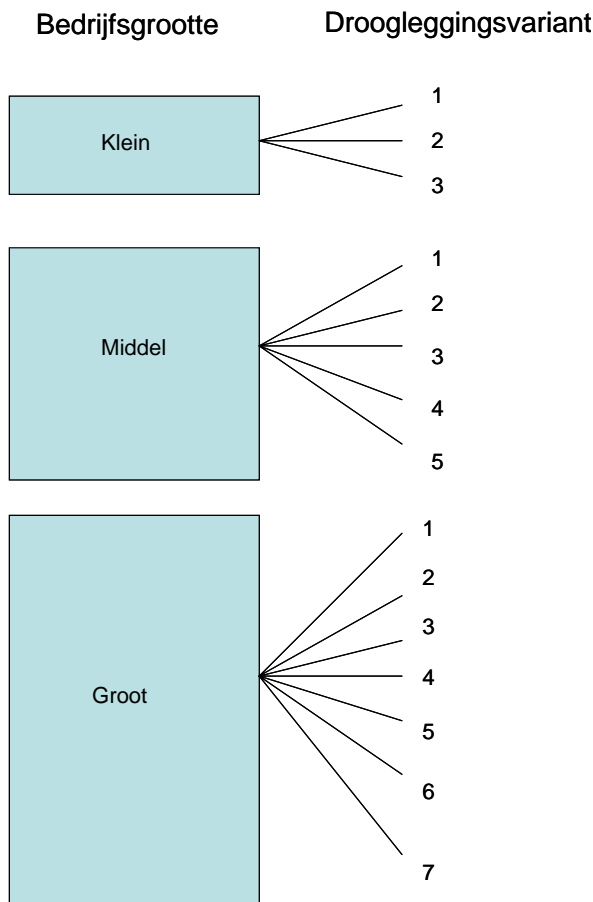
In de variant 'Sterk vernat' was het aandeel grasareaal met een oppervlaktewaterpeil van 60, 40 en 20 cm respectievelijk 20, 40 en 40%. Door de uitwijkmogelijkheid naar relatief droge percelen met een peil van 60 cm -mv, lijkt de peilverhoging tot 20 cm -mv beter inpasbaar dan een peilverhoging tot 40 cm -mv op het bedrijf.

De resultaten zijn gebaseerd op 1 specifiek weerjaar (2001) en één veebezetting. Er is dus met werkelijke weersgegevens gerekend, maar dit geeft nog geen inzicht in de variatie in de resultaten tussen de weerjaren. In de berekeningen is gebruikt gemaakt van 1 weerjaar met gemiddelde groeicurven. Zeker bij een trend naar nattere toestanden wordt het steeds belangrijker of men het gras van het land kan halen door maaien of beweiding. De draagkracht van de bodem speelt een doorslaggevende rol bij de mogelijkheid om het gras te kunnen benutten. In Waterpasberekeningen wordt de hydrologie van de percelen op dagbasis berekend en kan door een relatie tussen vochtcondities in de bovengrond en bekende draagkrachtrelaties worden bepaald of graslandgebruik mogelijk is. Door de Waterpasberekeningen voor een voldoende aantal jaren (bijv. 10 weerjaren) te herhalen kunnen de effecten van peilveranderingen en de gevolgen van (extreem) natte perioden worden berekend. BBPR gebruikt men nu als nabewerking om de bedrijfseconomische gevolgen voor ieder jaar te berekenen. De Waterberekeningen geven meer inzicht in de (te natte) situaties waarin het niet meer mogelijk is het grasland te benutten en de bedrijfseconomische gevolgen, die meestal neerkomen op het extra inhuren van loonwerk of de aankoop van ruwvoer. Deze gedetailleerde Waterpasbenadering kan behulpzaam zijn bij de toekomstige communicatie naar de streek, omdat is aan te geven in welke perioden van het jaar in de toekomst (bij hogere peilen) problemen zijn te verwachten en hoe vaak dat optreedt.

De studie naar de melkveehouderij in de veenweidepolders van Zegveld en Oud Kamerik (De Vos *et al.*, 2004) berekende een toename van de maximale variatie in bedrijfsresultaten tussen weerjaren door peilverhoging van € 71,- /ha bij een oppervlaktewaterpeil van 60 cm –mv tot € 318,- /ha bij een oppervlaktewaterpeil van 40 cm –mv. Dit betekent een groter bedrijfsrisico bij vernatting. Daarbij vraagt inpassing van vernatting meer flexibiliteit en creativiteit van de boer om de bedrijfsvoering rond te zetten (zie ook De Vos en Hoving, 2004). Dit vraagt meer arbeidsinzet, wat niet in een kostenverhoging tot uitdrukking komt, maar wel leidt tot een daling in de arbeidsinkomsten per gewerkt uur.

De resultaten Waterpas-BBPR-berekeningen leveren resultaten op voor een melkveebedrijf bij een bepaalde droogleggingverdeling. DLG, waterschappen en provincies willen echter berekeningen kunnen uitvoeren voor een heel (peil)gebied. Dit betekent dat de Waterpas-BBPR-resultaten opgeschaald moeten kunnen worden. Ons idee is dat we daarvoor klassen van bedrijven met droogleggingverdelingen kunnen definiëren die karakteristiek zijn voor een bepaald gebied (figuur 6). Voor alle varianten worden Waterpasberekeningen uitgevoerd voor minimaal 10 weerjaren. De gemiddelde bedrijfseconomische resultaten en de variaties hierin gebruikt men vervolgens voor verdiepte HELP-tabellen te vullen, waarbij bedrijfsgrootte en droogleggingverdeling dus nieuwe ingangen zijn. Door alle melkveebedrijven uit een heel (peil)gebied in deze klassen in te delen kunnen, eventueel gebruikmakend van interpolatie, de economische effecten voor de melkveehouderij bij veranderend waterbeheer berekend worden. Deze methodiek wordt op dit moment in een het project "Regionalisatie Waterpas" in opdracht van de Provincie Utrecht en Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden verder ontwikkeld (Van Bakel en Heijkers, pers. comm.).

Figuur 6 Drie grootteklassen van bedrijven met elk een aantal varianten in droogleggingvarianten. Aanname hierbij is dat kleine bedrijven in het algemeen een geringere variatie in drooglegging tussen de percelen hebben dan de grootste bedrijven



6 Conclusies en aanbevelingen

Vernatting van graslandpercelen van melkveebedrijf van 50 hectare in de Krimpenerwaard is mogelijk als er voldoende variatie in de drooglegging tussen percelen aanwezig is, en er voldoende goed ontwaterde percelen zijn. Vernatting zal dan extra aankoop van krachtvoer en/of ruwvoer tot gevolg hebben. De bedrijfseconomische resultaten nemen af door vernatting, waarbij de afname sterker is naarmate het vernatte oppervlakte op het bedrijf toeneemt en naarmate de drooglegging vermindert. Voor een bedrijfssituatie waarbij 20% van het grasland "zeer sterk vernat" (oppervlaktewaterpeil 0 cm) is de schade € 365,- per hectare voor het hele bedrijf als tijdens beweiding geen mogelijkheden zijn om met vee uit te wijken naar percelen met een voldoende drooglegging en als er onvoldoende ruwvoer wordt geproduceerd. Eventuele extra arbeidsinzet en vergoeding voor "blauwe diensten" zijn hierbij niet meegerekend. Onze verwachting is dat het bedrijfsrisico bij vernatting sterk toeneemt. Over een toename van het bedrijfsrisico kunnen we nog geen kwantitatieve uitspraak doen omdat de berekeningen zijn uitgevoerd voor 1 weerjaar (2001), zonder extreem natte of droge perioden.

Het verdient aanbeveling om dezelfde berekeningen uit te voeren voor een reeks van minimaal 10 weerjaren om meer zicht te krijgen op de variatie in bedrijfsuitkomsten en daarmee een toename van het bedrijfsrisico. De loonwerkkosten, de voederwaarde en de beweidingverliezen in relatie tot vernatting dient men nog eens kritisch te bekijken, waarbij voor jongvee voor beweidingverliezen nog een relatie moet worden ingebouwd. Ook kan de draagkrachtfunctie in VVW voor berijding nader bestudeerd worden (percentage rij schade door bemesting en voederwinning bij mindere draagkracht). In een vervolgstudie moet men tevens het effect van veebezetting op de schade meenemen, aangezien bij een hogere veebezetting eerder schade optreedt.

7 Literatuur

ASG, 2005. KWIN-Veehouderij. Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2005-2006. Animal Sciences Group van Wageningen-UR, Lelystad september 2005. Praktijkboek 46.

Beuving, J., K. Oostindie en Th. V. Vellinga, 1989. Vertrappingsverliezen door onvoldoende draagkracht van veengrasland. Staring Centrum-rapport 6, Wageningen.

Brouwer F. en J.T.M. Huinink, 2002. Opbrengstdervingspercentages voor combinaties van bodemtypen en grondwatertrappen. Geactualiseerde HELP-tabellen en opbrengstdepressiekaarten. Alterra-rapport 429, Wageningen.

Conijn, J.G., 2005. CNGRAS : a dynamic simulation model for grassland management and C and N flows at field scale. Plant Research International, report 107, Wageningen.

Dam, J.C. van, J. Huygen, J.G. Wesseling, R.A. Feddes, P. Kabat, P.E.V. van Walsum, P. Groenendijk & C.A. van Diepen, 1997. Theory of SWAP version 2.0. Simulation of water flow, solute transport and plant growth in the Soil-Water-Atmosphere-Plant environment. Technical document 45, DLO Winand Staring Centre, Wageningen.

GGP, 2000. Graslandgebruiksplanner (GGP). Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad. Handleiding GGP versie 2.

HELP-tabel, 1987. De invloed van de waterhuishouding op de landbouwkundige productie. Rapport van de werkgroep HELP-tabel. Mededelingen Landinrichtingsdienst 176, Utrecht.

Hijink, J.W.F. en G.J. Remmelink, 1987. Invloed van verhoogd grasaanbod op melkproductie, ruwvoeropname en graslandopbrengst. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad. Rapport nr. 104.

Holshof, G., Th. V. Vellinga en J. Beuving, 1994. Vertrapping en grasaanbod op veengrasland met een slechte draagkracht. Proefstation voor de Rundveehouderij (PR) Lelystad, Rapport nr. 153.

Kamp, A. van der, J. de Boer, A. Evers, G. Holshof en R. Zom, 2003. Voederveorziening in BBPR. Animal Sciences Group, lelystad. Intern Rapport 496

Mandersloot, F., 1989. Simulatie van voeding en groei van jongvee. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij (PR), Lelystad. Rapport nr. 116.

Mandersloot, F. en M. A. van der Meulen, 1991. Simulatie van voeding en groei van jongvee. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad. Publicatie. 71.

Mandersloot, F., A.T.J. van Scheppingen, J.M.A. Nijssen, 1991. Modellen rundveehouderij : overzicht en onderlinge samenhang modellen voor simulatie van melkveebedrijven. Proefstation voor de Rundveehouderij (PR), Lelystad. Rapport 72.

Nijssen, J.M.A. en A.G Evers, 1999. Rekenmethode voor vaststelling van schade in vernattingsprojecten. Praktijkonderzoek Rundvee Schapen en Paarden, Lelystad augustus 1999. Intern rapport 384.

Vos, J.A. de, I.E. Hoving , P.J.T. van Bakel, J. Wolf , J.G. Conijn, G. Holshof, 2004. Effecten van peilbeheer in de polders Zegveld en Oud-Kamerik op de nat- en droogteschade in de landbouw. Alterra, Wageningen. Alterra-rapport 987.

Vos, J.A. de en I.E. Hoving, 2005. Verkenning van bedrijfsvarianten en milieukundige gevolgen bij piekwaterberging op landbouwgrond in Salland. Alterra, Wageningen. Alterra-rapport 1224.

Werkgroep Normen voor de Voederveorziening, 1991. Normen voor de Voederveorziening. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad. Publicatie nr. 71.

Zom, R.L.G., J.W. van Riel, G. André, G. van Duinkerken, 2002. Voorspelling voeropname met Koemodel 2002. Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad. Praktijkrapport Rundvee 11

Bijlage 1 Indeling van de Krimpenerwaard in gebiedjes met een homogene droogleggingverdeling

