

Overzicht maatregelen klimaatadaptatie voor de land- en tuinbouw



Introductie: hoe verandert ons klimaat?

Het klimaat is aan het veranderen. Het weer wordt extremer met bijvoorbeeld meer regen, lange droge periodes of extremere hitte. Agrarische ondernemers krijgen steeds meer te maken met de gevolgen van klimaatverandering. Zij zullen als een van de eerste groepen moeten inspelen op het veranderende klimaat om hun bedrijven rendabel te houden. Om zo goed mogelijk in te spelen op het veranderende klimaat is het in gesprek gaan met collega boeren over klimaatadaptatie en leren wat voor maatregelen zij hebben genomen belangrijk. Hierdoor is het namelijk mogelijk om gebruik te maken van hun kennis om zelf maatregelen te implementeren. Daarbij is het van belang om te weten hoe ons klimaat verandert. Volgens de Nationale Klimaat Adaptatie Strategie vinden de volgende 4 klimaattrends plaats:

1. Het wordt warmer
2. Het wordt droger
3. Het wordt natter
4. De zeespiegel stijgt.

Elke van deze klimaattrends heeft verschillende effecten op de land- en tuinbouw in een regio.

Welke type effecten zou klimaatverandering kunnen hebben op de land- en tuinbouw in de provincie Utrecht?

Bij warmer weer zijn er zowel voor- als nadelen. Bepaalde gewassen zullen sneller ontkiemen en groeien en het groeiseizoen duurt langer waardoor bepaalde oogsten eerder of later in het jaar plaatsvinden of in het geval van gras er een extra snede geoogst kan worden. Vee kan last krijgen van hittestress met gezondheids- en (re)productieproblemen tot gevolg. In de fruitteelt zal er minder bloei inductie plaatsvinden waardoor de fruitoogst minder wordt. Ook op het vlak van ziekten en plagen zullen er veranderingen plaatsvinden. De kans dat ziekten en plagen in de winter zullen overleven neemt toe en plaagdieren zullen zich beter kunnen manifesteren.

Droge omstandigheden leiden tot minder of geen gewasopbrengst. Mocht de agrariër vanwege droogtebeperkende maatregelen niet kunnen beregenen, dan zal dit probleem versterkt worden. Er kan in de akker- en tuinbouw wel een positief effect ontstaan doordat een beperkt aanbod zal leiden tot fors hogere prijzen voor de oogst. Dit zal regionaal verschillen door het verschil in beschikbaarheid van zoet water.

Door natter weer zullen ook langere natte periodes en extreme weersomstandigheden voorkomen. Denk bijvoorbeeld aan sterke windstoten, hagelbuien en extreme regenval. Hierdoor kunnen graangewassen platgeslagen worden en gewassen met kwetsbare bovengrondse delen eveneens problemen ervaren. Daarnaast kan het voorkomen dat bijvoorbeeld aardappelen of bloembollen verloren gaan doordat het water niet snel genoeg van het land afgevoerd kan worden. Lange natte periodes kunnen problemen opleveren met schimmelziekten of bacterieziekten.

Zowel natte als droge omstandigheden veroorzaken diverse beperkingen voor bewerkingen als het bereiden van het zaaibed (ploegen, eggen etc.), gewasbescherming en het oogsten. Door deze beperkingen kan het oogstbare product van mindere kwaliteit zijn en/of kost het meer inzet van arbeid en materieel om het gewas van het veld te halen met schade aan de bodem tot gevolg.

Als laatste trend is er de zeespiegelstijging. Doordat de zeespiegel stijgt, neemt de druk vanuit de zee toe. Waterstanden van meren en sloten kunnen stijgen en de kans op verzilting verder landinwaarts zal toenemen. Dit leidt tot veranderende omstandigheden met bijbehorende problemen. Bij de kust bijvoorbeeld beperkt toenemende zoutwaterinfiltratie de hoeveelheid beschikbaar zoet water. Bij regio's verder van de kust (droogmakerijen) kan er ook verzilting plaatsvinden bij het oppompen van water uit de ondergrond. Dit gebeurt als het water uit dieperliggende grondlagen gehaald wordt waarin zout is afgezet. Klimaatverandering kan een grotere watervraag veroorzaken die de kans op verzilting van het opgepompte water vergroot.

Delen van de provincie Utrecht zijn gevoelig voor bodemdaling. Als door droogte lage grondwaterstanden ontstaan, komt er zuurstof bij het veen waardoor de organische stof afgebroken kan worden en extra bodemdaling het gevolg is.

Voor een volledig overzicht van de mogelijke gevolgen van klimaatadaptatie zie de stresstest landbouw provincie Utrecht (2022, Sweco), te raadplegen via [het Klimaatportaal van de Provincie Utrecht](#).

** De tabel gaat uit van de drie hoofd bodemtypes, zand, veen en klei. Per situatie kan een maatregel meer of minder effectief zijn afhankelijk van de exacte samenstelling van de bodem. Tevens verstaat deze tabel ook mais onder akkerbouw.*

Overzicht maatregelen klimaatadaptatie

Welke maatregelen kunnen agrarische ondernemers nemen om zich te wapenen tegen of om te gaan met klimaatverandering? Onderstaand een overzicht per thema.

Let op waterverbruik: toename van het waterverbruik, door bijvoorbeeld aanschaf van een beregeningsinstallatie, is over het algemeen vanuit het waterbeheer gezien niet wenselijk. In de toekomst zullen de extremen verder toenemen waardoor het water op deze momenten schaarser kan worden. Als op die momenten (grootschalig) maatregelen worden toegepast die veel water vragen neemt de waterschaarste mogelijk nog verder toe.

Thema: het watersysteem

Maatregel	Omschrijving	Passend bodem- en bedrijfstype	Kosten	Effect m.b.t klimaatadaptatie	Voordelen	Nadelen
Opvang regenwater voor irrigatie	Het opvangen van regenwater voor gebruik bij irrigatie. Opvang vindt plaats in een bovengronds bassin of silo, ondergrondse opvang of in een landschappelijk bekken.	Passend bij alle bedrijfs- en bodemtypes	<ul style="list-style-type: none"> Hoge kosten, € 120.000,- voor 1.000 m³ opslagblok € 0,20 - € 0,45/ m³ bij een landschappelijk bekken 	<ul style="list-style-type: none"> Positief Voornamelijk voor lange droge periodes Opvang kan een dubbel-functie hebben door het verminderen van water-overlast enerzijds en het verminderen van de effecten van droogte anderzijds 	<ul style="list-style-type: none"> Beschikbaarheid van hoge kwaliteit water zelfs in de droogste periodes Minder kosten voor aanvoer water Relatief hands-off systeem Beperkte afhankelijkheid van derden 	<ul style="list-style-type: none"> Hoogste efficiëntie wordt pas bereikt door gebruik van druppelirrigatie wat ook kosten met zich meebrengt Opvangcapaciteit is bij lange periodes van droogte wellicht beperkend Bij warm weer kan de kwaliteit van het water gedurende warme periodes afnemen door o.a. algengroei
Druppelirrigatie	Druppelirrigatie is een irrigatiemethode, waarbij water met meststoffen bij de planten wordt gedruppeld via een stelsel van leidingen, slangen en druppelaars. Via druppelirrigatie is een efficiëntere benutting van beschikbaar water mogelijk.	<p>Passend voor akkerbouw en fruitteelt</p> <p>Met name klei en zandgrond</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hoge kosten, tussen € 700,- en € 1.300,- per ha € 150,- per ha vaste kosten Arbeidskosten voor het aanleggen en verwijderen van het systeem 	<ul style="list-style-type: none"> Positief Zeer efficiënt watergebruik 	<ul style="list-style-type: none"> Sterke besparing van waterverbruik Irrigeert een groot aantal gewassen zelfstandig 	<ul style="list-style-type: none"> Arbeidsintensief Hoge kwaliteit water een absolute vereiste Afhankelijk van beschikbaarheid water
Gebruik van een beslissingsondersteunend systeem (software)	Door gebruik van beslissingsondersteunende systemen (software) in combinatie met weersgegevens en vochtsensoren (lokaal weerstation) is het beregeningsmoment beter onderbouwd. Dit leidt tot meer efficiënt gebruik van water.	<p>Voornamelijk voor de fruitteelt en akkerbouw geschikt</p> <p>Met name voor klei en zandgrond</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hoge kosten, simpele software zoals Agworld kost € 4.000,- per jaar Kosten stijgen snel met de mogelijkheden van de software 	<ul style="list-style-type: none"> Zeer positief Mogelijkheid snel te handelen, zelfs bij snel veranderende omstandigheden, wat leidt tot zeer goed adaptatievermogen 	<ul style="list-style-type: none"> Hoge efficiëntie Bij veel data hoge accuraatheid 	<ul style="list-style-type: none"> Vereist veel data waardoor bijvoorbeeld ook geavanceerde weersensoren aangeschaft moeten worden

Gebruik van vochtsensoren	Lokale weerstations kunnen niet de juiste informatie geven over de vochttoestand van de bodem. Lokale weersgegevens gecombineerd met vochtsensoren op bedrijfs- en liever perceelniveau helpen om het juiste beregenmoment te bepalen.	Voornamelijk voor de fruitteelt en akkerbouw geschikt. Met name voor klei en zandgrond	<ul style="list-style-type: none"> Betrouwbare sensoren brengen hoge kosten met zich mee 	<ul style="list-style-type: none"> Gemiddeld Voordelen voornamelijk bij niet te extreme klimaat-schommelingen gedurende een korte periode omdat anders de sensoren geen effect hebben 	<ul style="list-style-type: none"> Zeer betrouwbaar als het een goede set aan sensoren is Waterbesparing in droge tijden Flexibel en snel in te zetten doordat het goed inzicht geeft in het vochthoudend vermogen van verschillende percelen. 	<ul style="list-style-type: none"> Relatief groot aantal sensoren nodig en aantal schaalt op met bedrijfsgrootte Vereist andere elementen zoals ondersteunende software
Vlaklegging van percelen	Ongewenste laagtes in percelen kunnen ervoor zorgen dat water langere tijd op het land blijft staan, waardoor gewassen minder groeien en de bodemkwaliteit verder achteruitgaat. Optimaliseren van infiltratie (door het hele perceel te benutten) kan gedaan worden door de vlakligging van het perceel te optimaliseren. Wel is er aanleg van kruidenrijke akkerranden nodig om wegspoeling van meststoffen (en als gevolg verlaging van waterkwaliteit) te voorkomen	Voornamelijk akkerbouw Met name klei en zandgrond	<ul style="list-style-type: none"> € 2.000,- tot € 3.000,- per ha 	<ul style="list-style-type: none"> Positief Zorgt voor beperking oogstschade bij zeer natte periodes Geen direct effect bij andere klimaatveranderingen 	<ul style="list-style-type: none"> Structurele maatregel 5 -15% minder gewasschade 10 - 40mm extra water afvoer per jaar Relatief simpele maatregel 	<ul style="list-style-type: none"> Kan leiden tot bodemverdichting indien fout gedaan Mogelijk ingesloten waterlaagjes waardoor waterverzadiging kan optreden Niet geschikt voor veengrond
Peil gestuurde waterinfiltratie en drainage	Bij peil gestuurde waterinfiltratie en drainage wordt de grondwaterstand in een perceel onafhankelijk van de oppervlaktewaterstand geregeld. De drains komen samen in een ontwateringsput, waar het peil ingesteld kan worden. Door de peilhoogte te variëren kan de intensiteit van de drainage worden ingesteld. In droge perioden wordt water vastgehouden; bij een overschot aan water kan versneld worden ontwaterd.	Voor grondgebonden veehouderijen toepasbaar Hoofdzakelijk voor veen toepasbaar Niet toepasbaar op percelen met kwel	<ul style="list-style-type: none"> Gemiddeld € 2.400,- per ha met jaarlijkse onderhoudskosten. Afhankelijk van veel factoren zoals drainafstand en infiltratiediepte 	<ul style="list-style-type: none"> Positief Geeft de mogelijkheid om bij zeer wisselende weersomstandigheden en temperaturen op grote schaal relatief snel de ontwatering aan te passen en zo schade te voorkomen 	<ul style="list-style-type: none"> Structurele oplossing Betere benutting van nutriënten Ook toepasbaar om bodemdaling te beperken 	<ul style="list-style-type: none"> Kan niet worden toegepast bij een te kleine of te grote drooglegging Extra watervraag in droge perioden Extra wateroverlast vanuit sloot in extreem natte perioden
Mobiel beregenings-systeem	Pomp (trekker of stationair) in combinatie met haspel en	Toepasbaar onafhankelijk van bedrijfs- of bodemtype	<ul style="list-style-type: none"> Hoog 	<ul style="list-style-type: none"> Gemiddeld Alleen bruikbaar bij droge periodes 	<ul style="list-style-type: none"> Flexibel systeem Snel in te zetten 	<ul style="list-style-type: none"> Slechts een ad-hoc oplossing, pakt de bron niet aan

	beregeningskanon om het land nat te houden in droge periodes.		<ul style="list-style-type: none"> • € 55.000,- tot. € 85.000,- voor een mobiele installatie • Beregeningskosten per 25 mm per hectare tussen de € 11,- en € 44,- 			<ul style="list-style-type: none"> • Minder efficiënt dan druppelirrigatie • Vereist zeer veel oppervlakte- of grondwater • Grotere vraag naar water in de regio als gevolg, juist op een moment dat er mogelijk schaarste is.
Greppels	Greppels aanleggen aan de zijkanalen van akkers voor snelle afvoer van neerslag-verschot naar bijvoorbeeld een gestuwd systeem. Belangrijk dat deze niet te diep gegraven worden.	Voornamelijk toepasbaar in akkerbouw Toepasbaar in lage (klei) gebieden waar gauw wateroverlast ontstaat Vraagt afstemming op gebiedsniveau en met het waterschap.	<ul style="list-style-type: none"> • € 150,- per meter voor aanleg, daarnaast ook onderhoudskosten 	<ul style="list-style-type: none"> • Gemiddeld • Alleen effectief bij meer natte klimaat-omstandigheden 	<ul style="list-style-type: none"> • Relatief simpele maatregel • Kan bijna overal ingevoerd worden 	<ul style="list-style-type: none"> • Mogelijk kunnen er puntemissies ontstaan door afspoelen van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen • Het neemt ruimte weg van het perceel • Ad-hoc middel, niet structureel • Kan leiden tot verdroging
Aanleggen van stuwen om het waterpeil te reguleren	Het aanbrengen van stuwen in sloten rondom de percelen zodat water langer vastgehouden kan worden.	Toepasbaar op akkerbouw en grondgebonden veehouderij Onafhankelijk van bodemtype	<ul style="list-style-type: none"> • € 5.000,- per stuw zonder extra maatregelen zoals het verstevigen van slootranden • Daarnaast advieskosten voor de berekening door ingenieurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Positief voor droge periodes • Het zorgt ervoor dat zeer droge periodes voor minder schade zorgen 	<ul style="list-style-type: none"> • Structurele maatregel • Relatief simpel te bedienen en weinig onderhoud • Snel resultaat 	<ul style="list-style-type: none"> • Kan nadelig effect hebben op de biodiversiteit in de sloot door verhoogde algengroei en belemmering van doorstroom voor vissen • Goede afstemming nodig met omliggende percelen eventueel op gebiedsniveau. Hierdoor kan het implementeren van de maatregel langer duren.
Zaaien van kruidenrijk grasland	Het in- of doorzaaien van kruidenrijk grasland met diep wortelende grassen en kruiden waardoor vocht langer wordt vastgehouden	Voornamelijk toepasbaar op grondgebonden veehouderij en akkerbouw Onafhankelijk van bodemtype	<ul style="list-style-type: none"> • Tussen € 500,- en € 800,- per hectare voor het zaaigoed exclusief arbeid • Vaak subsidies mogelijk 	<ul style="list-style-type: none"> • Positief • Werkt dubbel: verbetering bodemkwaliteit waardoor droogte minder voorkomt en wateroverlast beperkter is; daarnaast langere grasgroei gedurende drogere periodes 	<ul style="list-style-type: none"> • Relatief simpele maatregel om in te voeren 	<ul style="list-style-type: none"> • Beheer van kruidenrijk grasland is lastiger dan gangbaar grasland • In principe alleen toepasbaar voor melkveehouders • Creëren van kruidenrijk grasland door bestaand grasland te ploegen is niet wenselijk.
Afdammen van sloten met schotten voor de creatie van een zoetwaterbuffer	Sloten permanent afdammen en gebruiken als zoetwater-buffer. Zo ontstaat een zoetwaterlens onder de wortelzone van het gewas. De druk van het zoete water houdt het zoute water laag en voorkomt verzilting	Voornamelijk toepasbaar in de akkerbouw Onafhankelijk van bodemtype	<ul style="list-style-type: none"> • Afhankelijk van het aantal sloten 	<ul style="list-style-type: none"> • Gemiddeld • Hoofdzakelijk effectief tegen verzilting en droge periodes 	<ul style="list-style-type: none"> • Relatief weinig omkijken naar na installatie • Effecten snel zichtbaar • Voorkomt verzilting en/of verdroging 	<ul style="list-style-type: none"> • Afdammen heeft een negatief effect op de ecologie en waterkwaliteit in de sloot
Aanleggen eigen watersysteem	ren van bovenstaande specifiek gericht en	Toepasbaar bij alle bedrijfssoorten en bodemtypes	<ul style="list-style-type: none"> • Hoge kosten door benodigd onderzoek voor meest passende 	<ul style="list-style-type: none"> • Zeer positief omdat je hiermee de belangrijkste knelpunten die ontstaan op 	<ul style="list-style-type: none"> • Zeer effectief voor het oplossen van wateroverlast en droogte • Bespaart veel water 	<ul style="list-style-type: none"> • Vraagt onderzoek en afstemming waardoor bepalen meest effectieve combinatie

	op de bedrijfsvoering en het en combinatie van is vaak het meest en efficiënt.		combinatie maatregelen, omvangrijke werkzaamheden voor aanleg <ul style="list-style-type: none"> Kosten stijgen mee met aantal ha. 	het gebied van droogte en wateroverlast kunt aanpakken op een zo efficiënt mogelijk manier	<ul style="list-style-type: none"> Makkelijk te integreren met softwareondersteuning en vochtsensoren Centrale regeling van bewatering wat veel tijd bespaart t.o.v. het gebruiken van een beregeningshaspel 	lastig is en dus externe hulp kan mogelijk nodig zijn <ul style="list-style-type: none"> Veel werkzaamheden om aan te leggen
--	--	--	---	--	--	---

Thema: de bodem

Maatregel	Omschrijving	Passend bodem- en bedrijfstype	Kosten	Effectiviteit op klimaat adaptatie	Voordelen	Nadelen
Verhogen van organisch stofgehalte in de bodem	Verhogen van de hoeveelheid organische stof in de bodem door specifieke maatregelen als het toevoegen van stromest en compost, gebruik van groenbemesters en gewasresten.	Toepasbaar onafhankelijk van bedrijfs- of bodemtype (ook toepasbaar op veen omdat daar de kwaliteit van het organisch stofgehalte verbeterd kan worden)	<ul style="list-style-type: none"> € 30,- tot € 200,- per ha afhankelijk van de soort organische stof 	<ul style="list-style-type: none"> Zeer positief Werkt zowel voor het beperken van de gevolgen van droogte als het vergroten van het waterbergend vermogen van de bodem 	<ul style="list-style-type: none"> Simpele maatregel Per 1% extra organische stof is 3-8 mm waterberging mogelijk Een hoger organisch stofgehalte kan leiden tot meer gewasopbrengst 	<ul style="list-style-type: none"> Arbeidsintensief indien geen loonwerker ingeschakeld wordt Resultaat pas na jaren Noodzaak om binnen specifieke wetgeving te blijven
Niet kerende/gereduceerde grondbewerking	De implementatie van bijvoorbeeld direct zaaien, minimale grondbewerking en niet kerende grondbewerking. Niet geploegde grond is vochtiger in het voorjaar en als de zaaisystemen hierop zijn afgestemd dan is minder intensieve grondbewerking nodig. Dit leidt tot minder kwetsbaarheid in een relatief droog voorjaar	Toepasbaar voornamelijk in de akkerbouw Zand en kleigrond	<ul style="list-style-type: none"> Tussen € 200,- en € 5.000,- per ha, afhankelijk van de aanwezigheid van gespecialiseerd machines 	<ul style="list-style-type: none"> Positief Voorkomt droogteschade doordat de bodemstructuur intact blijft, daardoor is er in beginsel ook minder overlast van water 	<ul style="list-style-type: none"> Gewassen hebben minder snel watertekort doordat de bodemstructuur met wormgaten intact blijft Stimuleert tevens biodiversiteit (regenwormen, insecten, spinnen) Vruchtbare teeltlaag blijft beter beschikbaar voor het gewas, daardoor potentieel minder stikstofverliezen Geen extra kosten 	<ul style="list-style-type: none"> Vereist aanpassingen van het bedrijf en haar teelsystemen Hoge initiële kosten voor aanschaf speciale machines Specifieke kennis nodig vooraf voor invoering Onkruidbestrijding is een aandachtspunt
Herstellen van slecht land	Bepaalde stukken land kunnen fout of te veel worden gebruikt. Dit kan leiden tot het onbruikbaar worden van het land. Dit kan worden hersteld door het planten van speciale plantensoorten, juist gebruik van voedingsstoffen en organische substraten (bijvoorbeeld compost), minder ploegen en waterbehoud	Toepasbaar onafhankelijk van bedrijfs- of bodemtype	<ul style="list-style-type: none"> Hoog Afhankelijk van het soort land en de schade aan het land 	<ul style="list-style-type: none"> Zeer positief Dit is een van de beste klimaatadaptatie maatregelen omdat het veel verschillende elementen combineert en het land weerbaar maakt tegen verschillende soorten weer 	<ul style="list-style-type: none"> Zeer effectieve maatregel Structurele oplossing Toekomstbestendig Heel goed aan te passen aan het individuele bedrijf 	<ul style="list-style-type: none"> Veel kennis nodig Kost meer tijd dus de baten worden gespreid over een langere tijd

Gewasrotatie	Op een bepaald stuk land de teelt van gewassen roteren. Op langere termijn zal de vruchtbaarheid van de grond en het waterbergend vermogen toenemen doordat het land minder uitgeput wordt	Toepasbaar in de akkerbouw Zand en kleigrond	<ul style="list-style-type: none"> • Relatief laag • Geen directe aanschafkosten maar wel arbeidskosten voor het inzaaien en oogsten op verschillende plekken op het land 	<ul style="list-style-type: none"> • Zeer positief • Het is een structurele oplossing die zorgt voor lange termijn vruchtbaarheid van de grond en bevordert dat de grond meer water vasthoudt • Zorgt voor grond die in het algemeen meer resistent is tegen veranderende weer en klimaatverandering 	<ul style="list-style-type: none"> • Maatregel die makkelijk te implementeren is • Relatief lage kosten • Aan te passen aan de vorm en grootte van een teeltbedrijf • Draagt bij aan het verminderen van gewas gebonden ziekten, plagen en onkruiden 	<ul style="list-style-type: none"> • Korte termijn verliezen • Planning vooraf noodzakelijk • Niet ieder gewas kan op ieder type grond geteeld worden
Flexibel inzaaien op verschillende data	Flexibel zijn in het moment van inzaaien, om aan te sluiten bij de weersomstandigheden van dat jaar (voor/nat voorjaar/ langer groeiseizoen). Dit leidt tot een kleinere kans op het falen van een oogst.	Toepasbaar in de akkerbouw	<ul style="list-style-type: none"> • Laag • Geen directe kosten, mogelijk wel kosten voor het hebben van een dienst die de weersomstandigheden betrouwbaar voorspelt 	<ul style="list-style-type: none"> • Gemiddeld • Deze maatregel is voornamelijk effectief bij wisselende regenperiodes en vroege warme periodes 	<ul style="list-style-type: none"> • Simpele maatregel • Kleinere kans op falen oogst • Geeft de mogelijkheid om een extra gewas in te zaaien en te oogsten 	<ul style="list-style-type: none"> • Informatie nodig om goed beslissingen te nemen, daardoor integratie met andere systemen nodig • Bij eerder zaaien risico op vroege vorstperiode waardoor schade aan het gewas ontstaat; bij later zaaien risico op een nat najaar waardoor oogsten lastiger is of schade aan grond toebrengt • Het kan mogelijk lastig zijn om de flexibiliteit in te bouwen in de bedrijfsvoering omdat het ook risico's met zich meebrengt
Grotere biodiversiteit	Het planten van meer verschillende soorten gewassen voor hogere biodiversiteit en Sommige soorten zouden mogelijk beter kunnen groeien bij de nieuwe omstandigheden in de regio en stikstof meer effectief gebruiken, naast een hogere productiviteit	Voornamelijk toepasbaar in de akkerbouw en fruitteelt	<ul style="list-style-type: none"> • Tussen € 255,- per ha voor landbouwbedrijven en € 415,- per ha voor melkveehouders 	<ul style="list-style-type: none"> • Variabele effectiviteit • Voornamelijk effectief als de nieuwe soorten gewassen goed gedijen 	<ul style="list-style-type: none"> • Verhoogt de stikstofopname en productiviteit van de bodem • Opent mogelijk nieuwe markten • Biodiverse hagen kunnen ook schuilplaatsen bieden voor dieren die gebruikt worden voor natuurlijk plaagbestrijding 	<ul style="list-style-type: none"> • Vereist veel onderzoek • Effectiviteit soms niet direct • Soms aanpassingen aan bedrijfsvoering s nodig
Vaste rijpaden (controlled traffic farming)	Vaste rijpaden via GPS voorkomen ondergrondverdichting over het hele perceel. Infiltratiecapaciteit van de bodem tussen de bereiden paden neemt toe. De paden zelf kunnen dusdanig verdicht zijn dat deze slecht doorlatend zijn.	Toepasbaar onafhankelijk van bedrijfs- of bodemtype	<ul style="list-style-type: none"> • Tussen de € 30.000,- en € 120.000,- voor de ombouw of aankoop van de juiste machines en GPS systemen indien niet aanwezig • Kan mogelijk gratis gedaan worden door zelf in vaste rijpaden te rijden, maar is 	<ul style="list-style-type: none"> • Sterk • Deze maatregel is structureel en bied een oplossing tegen bodemverdichting • Dit leidt tot meer water opslag, lagere missies en minder productieverlies bij diverse weersextremen 	<ul style="list-style-type: none"> • Lagere bodemverdichting • Hogere waterinfiltratie buiten de rijpaden • Verlaagde N2O emissies • Kleinere deel van het land wordt minder geschikt door verdichting, hogere productiviteit 	<ul style="list-style-type: none"> • Aanpassing aan bedrijfsvoering nodig • Loonwerkers kunnen niet snel met dit systeem werken • Niet op ieder bodemtype toepasbaar • In hellend gebied risico op afstroming van water via rijpaden.

			minder efficiënt omdat de exacte rijpaden niet altijd zichtbaar blijven, wat met GPS-systemen wel zo is.			
Voorkomen/opheffen dichtslaan bodem	Korstvorming door extreme regenval is op lichte gronden een risico bij onbedekte grond (buiten groeiseizoen, maar ook tijdens het groeiseizoen tussen de rijen). Gereduceerde grondbewerking, mulchen en onderzaaien zijn preventieve maatregelen. Bij dichtslaan is schoffelen/eggen effectief om korst te breken	Toepasbaar in de akkerbouw Voornamelijk toepasbaar op kleigrond	<ul style="list-style-type: none"> • Kosten zijn moeilijk in te schatten doordat er geen vaste prijs per meter is 	<ul style="list-style-type: none"> • Gemiddeld, draagt bij aan afvoer van water bij hevige neerslag. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gereduceerde grondbewerking is een structurele maatregel • Verbeterde infiltratie door minder dichtslaan van de bodem zorgt voor aanvulling van grondwater in droge tijden, en vermindering plasvorming in natte tijden 	<ul style="list-style-type: none"> • Grondbedekking toepassen is slechts een ad-hoc toepassing
Evenwichts-bemesting	Bemesting naar de opname van een gewas waarbij langzaam en snelwerkende meststoffen gebruikt kunnen worden. Door alleen te bemesten o.b.v. wat voor het gewas nodig is, wordt onnodige uitspoeling voorkomen.	Toepasbaar onafhankelijk van bedrijfs- of bodemtype Effect op veengrond onbekend	<ul style="list-style-type: none"> • Kosten voornamelijk in aanschaf opslag voor langzaam werkende meststoffen • Indicatie is € 40,- per m³ dierlijke mest 	<ul style="list-style-type: none"> • Gemiddeld 	<ul style="list-style-type: none"> • Efficiëntere omgang met mineralen levert een financieel voordeel op • Opslag extra mest geeft mogelijkheid om op onvoorziene goede momenten deze uit te rijden. Overtollige mest kan worden afgezet • Kleinere kans op uit- en afspoeling naar oppervlakte- en grondwater 	<ul style="list-style-type: none"> • Kosten aankoop nieuwe langzaam werkende mest • Effect op gewasproductie hangt af per soort • Mogelijk extra opslagcapaciteit nodig voor de mest
Voorkomen van erosie door aanleg van bufferstroken of tijdelijke bergingen	Aanleg van bufferstroken (greppels) waar afstromend water van hellingen zich kan verzamelen en infiltreren in de bodem. Op deze manier wordt voorkomen dat in hellend gebied grote hoeveelheden water afstromen, grond erodeert en grote hoeveelheden nutriënten in het oppervlaktewater komen.	Toepasbaar onafhankelijk van bedrijfs- of bodemtype Maatregel het beste te gebruiken in heuvelachtig landschap en fruitteelt zonder graspaden	<ul style="list-style-type: none"> • Gemiddelde kosten € 135,- per ha, maar deze kosten verschillen sterk door de kosten voor het inzaaien van het gewas en de onderhoudskosten 	<ul style="list-style-type: none"> • Voorkomt erosie en afspoeling van nutriënten in hellend gebied. Deze maatregel voorkomt verlies van nutriënten in dit geval door bevordering van water infiltratie 	<ul style="list-style-type: none"> • Structurele oplossing • Relatief goedkoop • Verhoogt ook biodiversiteit • Voorkomt erosie aan slootkanten 	<ul style="list-style-type: none"> • Bufferstrook neemt ruimte van het perceel in waar geen gewas geteeld kan worden.
Bovenover ploegen om verdichting in ploeg voor te voorkomen	Ondergrondverdichting wordt mede veroorzaakt door het berijden van de ondergrond bij het ploegen van de grond. Bij het bovenover ploegen wordt	Toepasbaar onafhankelijk van bedrijfs- of bodemtype Omdat het andere ploegsysteem vraagt is dit waarschijnlijk	<ul style="list-style-type: none"> • Kosten afhankelijk van welk systeem wordt toegepast • Simpele bandendruk-wisselsystemen lopen tussen de 	<ul style="list-style-type: none"> • Gemiddeld. Minder verdichting van de ondergrond waardoor de grond beter waterdoorlatend blijft 	<ul style="list-style-type: none"> • Structurele maatregel. Na aanschaf materiaal is deze maatregel altijd toe te passen • Relatief simpele maatregel 	<ul style="list-style-type: none"> • Rijtechniek is belangrijk bij deze maatregel

	niet door de voor gereden waardoor bodemverdichting voorkomen wordt. Hiervoor zijn brede banden of rupsen nodig. Alternatief is ecoploegen	meest kosteneffectief in de akkerbouw	€ 900,- voor een simpel systeem tot € 20.000,- voor een professioneel cabine gestuurd systeem			
Volgen van een extra bodemcursus	Het volgen van extra cursussen over goed bodembeheer om up-to-date kennis en nieuwe inzichten te krijgen en mogelijkheden te zien om klimaatadaptatiemaatregelen te implementeren	Toepasbaar onafhankelijk van bedrijfs- of bodemtype	<ul style="list-style-type: none"> • € 2.800,- is de prijs voor een cursus aan de HAS Hogeschool • Andere cursussen kunnen veel goedkoper zijn tussen de € 100,- bij LTO Noord en € 400,- bij AERES 	<ul style="list-style-type: none"> • Zeer positief. De bodem is de basis voor agrarische ondernemers en meer kennis in het algemeen zal meer mogelijkheden geven om het bedrijf aan te passen aan het veranderende klimaat 	<ul style="list-style-type: none"> • Structurele maatregel • Zeer flexibel • Relatief goedkoop 	<ul style="list-style-type: none"> • Slechts een eerste stap en soms zijn niet alle middelen aanwezig om vervolgstappen te maken op basis van de informatie uit de cursus

Thema: gewassen en teeltsystemen

Maatregel	Omschrijving	Passend bodem- en bedrijfstype	Kosten	Effectiviteit op klimaat adaptatie	Voordelen	Nadelen
Rassenkeuze weerbaarheid	Rassen kiezen die beter bestand zijn tegen droogte en warmte. Onder andere door het veredelen op een beter wortelstelsel. Daarnaast rassen die resistent zijn tegen nieuwe ziekten en plagen of hogere ziekten en/of plagendruk.	Toepasbaar onafhankelijk van bedrijfs- of bodemtype	<ul style="list-style-type: none"> • Zeer variabele kosten want veredeling op bijvoorbeeld wortelkwaliteit is nog niet universeel 	<ul style="list-style-type: none"> • Positief • Weerbare rassen planten geeft een sterke weerstand van de algemene oogst, zelfs bij zwaardere en wisselende omstandigheden 	<ul style="list-style-type: none"> • Een makkelijk te implementeren maatregel die weinig tot geen extra actie van de teler vereist 	<ul style="list-style-type: none"> • De rassen hebben mogelijk ook nadelen, zoals een gebrek aan smaak of textuur • Vraagt vaak een beweging (acceptatie) in een keten en niet alleen een afweging van een individuele teler • Voor veel plagen en klimaatomstandigheden zijn de nieuwe rassen nog niet veredeld en dus nog in ontwikkeling
Aanleg natuurlijke akkerranden en bloemstroken	Aanleg van natuurlijke akkerranden stimuleert natuurlijke vijanden waardoor de kans op uitbraak van plaaginsecten kleiner wordt	Toepasbaar onafhankelijk van bedrijfs- of bodemtype Vermoedelijk het meest lonend in de akkerbouw en fruitteelt	<ul style="list-style-type: none"> • De kosten voor de aanleg en onderhoud zijn variabel en afhankelijk van het gebied, zaadmengsel, werkwijze en soort onderhoud • Een prijsindicatie is tussen € 1.880,- voor een meerjarig gras en kruidenrand op eigen perceel tot . € 2.690,- voor een 1 jarige bloemenrand 	<ul style="list-style-type: none"> • Positief. Zowel in warmere periodes als bij regenval is er normaliter meer kans op plagen en ziekten. Door deze maatregel neemt dit af. 	<ul style="list-style-type: none"> • Het is een structurele maatregel • Eenvoudig toe te passen • Voorkomt uitspoeling van meststoffen richting de sloten indien langs sloten toegepast. • Kan beschutting bieden voor natuurlijke vijanden en daarmee bijdragen aan plaagbestrijding. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deze maatregel kost ruimte waar geen gewas geteeld kan worden • Vraagt kennis van natuurlijke systemen • Aanpassing aan de bedrijfsinrichting nodig
Spreiding van vatbare gewassen (strokenteelt)	Het verspreiden van gewassen die vatbaar zijn voor overdraagbare ziekten kan het verspreiden van ziekten en plagen vertragen	Toepasbaar in de fruitteelt en akkerbouw Zand en kleigronden	<ul style="list-style-type: none"> • De kosten zijn voornamelijk de aanpassing van de bedrijfsvoering • Deze maatregel zorgt voor minder efficiënt oogsten • Een indicatie is dat spreiding van gewassen € 320,- per ha duurder is dan bij monoteeelt 	<ul style="list-style-type: none"> • Positief • Deze maatregel is effectief onder bijna alle omstandigheden 	<ul style="list-style-type: none"> • Structurele maatregel 	<ul style="list-style-type: none"> • Kosten extra arbeid omdat de gewassen bij het zaaien en oogsten verspreid zijn over het land • Vraagt aangepaste machines • Niet in iedere bedrijfsvoering toepasbaar
Hogere ziekte en plagendruk voorkomen door geïntegreerde	Geïntegreerde gewasbescherming gaat uit van een combinatie van verschillende maatregelen, onder andere diegenen	Toepasbaar onafhankelijk van bedrijfs- of bodemtype	<ul style="list-style-type: none"> • Afhankelijk van de methode en is mede afhankelijk van de acht principes die invloed hebben op 	<ul style="list-style-type: none"> • Gemiddeld • Vermoedelijk het meest lonend in de akkerbouw en fruitteelt 	<ul style="list-style-type: none"> • Lagere teeltkosten wanneer volledig geïmplementeerd • Grotere weerbaarheid oogst bij planten van diverse soorten gewassen 	<ul style="list-style-type: none"> • Vereist planning en kost tijd

gewasbescherming (IPM)	genoemd in deze tabel. Benadering van duurzame gewasbescherming die gericht is op het beheersen van ongewenste plantengroei (onkruid), ziekten, insecten en ander ongedierte door een combinatie van culturele, fysische, biologische en chemische methoden die kosteneffectief, milieuvriendelijk en sociaal aanvaardbaar zijn.		<p>het gemak van implementatie</p> <ul style="list-style-type: none"> Leidt tot lagere teeltkosten indien goed geïmplementeerd 		<ul style="list-style-type: none"> Geen afhankelijkheid van chemische bestrijdingsmiddelen waarvan de prijs volatiel kan zijn Verbetering van de grondkwaliteit door hogere biodiversiteit 	
Aanpassen bouwplan	<p>Het aanpassen van de locatie en het moment van de verbouwing van gewassen.</p> <p>Gewassen die laat in het seizoen geoogst worden geven meer risico op ondergrondverdichting. Later in het seizoen is er meer kans op neerslagoverschot en zal water minder snel uit de bodem zakken. Een vochtige bodem is gevoeliger voor verdichting dan een droge bodem.</p> <p>Vooraf gewassen die hoge kilogram opbrengsten per hectare leveren, kunnen bij de oogst zorgen voor hoge bodemdruk met name bij het transport vanaf het veld. Daardoor is er meer risico op ondergrondverdichting. Deze maatregel is nodig als er sprake is van gebruik van zwaar mechanisch materiaal.</p>	<p>Toepasbaar onafhankelijk van bedrijfs- of bodemtype</p> <p>Vermoedelijk het meest lonend in de akkerbouw en fruitteelt</p>	<ul style="list-style-type: none"> Relatief lage kosten vooraf. De hoogste kosten liggen voornamelijk in de arbeid en tijd die het kost om gewassen op een andere plek en tijd te verbouwen Mogelijk zijn er secundaire kosten door lagere afzet bij leveranciers als deze niet bereid zijn op het andere moment een even grote hoeveelheid af te nemen 	<ul style="list-style-type: none"> Positief. Voornamelijk bij heel intensieve bedrijven is het een maatregel die veel effect kan opleveren bij natte periodes omdat bodemverdichting afneemt en waterafvoer verbetert 	<ul style="list-style-type: none"> Dit is een structurele maatregel Doordat gewassen langer gezond blijven en kunnen groeien door goede bodemkwaliteit worden opbrengsten ook hoger 	<ul style="list-style-type: none"> Is een maatregel die voor langere tijd gebruikt moet worden om resultaat te zien Vereist een omschakeling in het hele bedrijf
Teeltspreiding	Risicovolle gewassen spreiden over een groter gebied of over verschillende regio's en/of meerdere bedrijfslocaties.	<p>Voornamelijk akkerbouw en fruitteelt</p> <p>Zand en kleigrond</p>	<ul style="list-style-type: none"> In principe lage kosten voor implementatie, maar arbeidskosten zullen toenemen omdat het planten en oogsten van een gewas op 	<ul style="list-style-type: none"> Gemiddeld Voornamelijk effectief bij het verbouwen van risicovolle gewassen en dan het meeste effect in natte periodes waarbij schimmels en plagen 	<ul style="list-style-type: none"> Kan een structurele maatregel zijn Een simpele maatregel om te implementeren, indien verschil in percelen aanwezig is. 	<ul style="list-style-type: none"> Vereist een verandering van de indeling van percelen Niet toepasbaar als alle percelen in soortgelijk gebied liggen/relatief weinig variëteit kennen. Arbeidsintensief

	Maatregel kan ook door afnemers worden gecoördineerd.		verschillende locaties meer tijd kost	kunnen voorkomen. Geen effect in drogere periodes		
Bewaar en afzetstrategie	Spreiden van afzetrisico's over verschillende afzetkanalen (af land en bewaren, daarnaast contracten, pools en vrije markt, meerdere afnemers).	Toepasbaar onafhankelijk van bedrijfs- of bodemtype	<ul style="list-style-type: none"> • Forse investeringen nodig afhankelijk van type afzet • Voornamelijk kosten voor de opslag van de afzet 	<ul style="list-style-type: none"> • Gemiddeld, deze strategie is voornamelijk voor de aanpassing van de financiële weerbaarheid van het bedrijf 	<ul style="list-style-type: none"> • Kan een bedrijf financieel weerbaar houden zelfs in moeilijke jaren • Het kan zowel een flexibele/ad-hoc als structurele maatregel zijn 	<ul style="list-style-type: none"> • Forse investeringen nodig • Vereist planning en is een lange termijnstrategie • Vereist ook genoeg productie gedurende het jaar om een deel op te slaan
Hagelnetten of wind en regenschermen	Windschermen kunnen schade voorkomen aan kwetsbare gewassen zoals fruit	Voornamelijk fruitteelt Zand en kleigronden	<ul style="list-style-type: none"> • Tussen € 90,- en € 250,- per 50 meter voor bijvoorbeeld windbreekgaas • Kosten daarnaast ook voor het skelet om de schermen op vast te zetten • De schermen moeten na een bepaalde tijd vervangen worden door slijtage 	<ul style="list-style-type: none"> • Positief, beperkt de stormschade en geeft ook lichte schaduwen in tijden van hitte 	<ul style="list-style-type: none"> • Simpele maatregel die niet veel arbeid vereist na het opzetten • Kan grote hoeveelheden gewassen tegelijk beschermen • Biedt bescherming bij een breed spectrum aan weersomstandigheden 	<ul style="list-style-type: none"> • Vereist vervanging na een bepaalde periode door slijtage, dit zal toenemen met frequentere weersextremen • Hoe groter het te beschermen gebied is hoe hoger de kosten
Agroforestry/ boslandbouw	Het combineren van landbouw of veeteelt met het actief beheren van bomen. Deze maatregel zorgt voor verhoogde bodemweerbaarheid en vruchtbaarheid, zelfs in extremere weersperiodes	Voornamelijk fruitteelt Zand en kleigrond	<ul style="list-style-type: none"> • Kostprijzen variëren sterk maar de voornaamste kosten zijn een eenmalige investering van het planten van de struiken en bomen. Hierbij komen ook de kosten voor arbeid en mogelijk materiaal. • Wel zijn er mogelijkheden voor subsidie zoals de boslandbouwsubsidie welke een aanzienlijk deel van de investering kan vergoeden • De kosten voor de planten variëren ook tussen de € 5,- en € 90,- per boom 	<ul style="list-style-type: none"> • Zeer positief, het is een maatregel die het totale land op verschillende wijzen resistenter maakt tegen zowel erg natte als droge periodes • Hierbij komt ook risicospreiding als voordeel bij 	<ul style="list-style-type: none"> • Maakt het volledige land meer resistent en is een structurele oplossing • Verhoogt het waterbergend vermogen en neemt CO2 op • Geeft beschutting voor vee • Zorgt voor risicospreiding door diversificatie 	<ul style="list-style-type: none"> • Afzetmarkt moet geschikt zijn voor de geplante soorten • Kan mogelijk leiden tot hogere watervraag als er soorten geplant worden die veel water vereisen • Het duurt een aantal jaar voordat het voedselbos productief is
Risicospreiding	Het ondernemersrisico verminderen door op het bedrijf meerdere soorten gewassen te telen en activiteiten te houden.	Toepasbaar onafhankelijk van bedrijfs- of bodemtype	<ul style="list-style-type: none"> • Volledig afhankelijk van de gekozen toegevoegde activiteiten 	<ul style="list-style-type: none"> • Positief. Verschillende soorten gewassen zijn beter bestand tegen een grotere diversiteit aan klimaatextremen en 	<ul style="list-style-type: none"> • Zorgt voor een diversificatie van inkomen wat voor financiële stabiliteit zorgt • Is een maatregel die tevens bij klimaat extremen effectief is 	<ul style="list-style-type: none"> • Veel arbeidsintensiever • Vereist meer kennis

	Hierdoor is het inkomen ook meer verspreid en dus stabiel			verschillende bronnen van inkomsten maken het bedrijf financieel robuuster		
Planten op brede ruggen van 90 cm	Het planten van gewassen op ruggen die 90 cm van elkaar staan, geeft meer ruimte om met lage drukbanden te rijden en precisiebemesting toe te passen	Voornamelijk akkerbouw Zand en kleigrond	<ul style="list-style-type: none"> Hoge kosten. Nieuwe machines moeten worden aangeschaft Afhankelijk van aangeschaft model maar kosten beginnen rond € 60.000,- 	<ul style="list-style-type: none"> Gemiddeld Deze maatregel is voornamelijk tegen bodemverdichting en stimulatie van waterinfiltratie/ opslag van de grond en is afhankelijk van andere maatregelen om effectief te zijn 	<ul style="list-style-type: none"> Staat betere precisiebemesting toe Na begin makkelijk te blijven gebruiken 	<ul style="list-style-type: none"> Vereist implementatie van andere maatregelen om effectief te zijn
Verkorten van de teeltperiode	Het verkorten van de oogstperiode om kans door weersextremen te verkleinen	Voornamelijk akkerbouw Zand en kleigrond	<ul style="list-style-type: none"> Geen direct kosten, voornamelijk planning Mogelijk secundaire kosten door eerder inzaaien 	<ul style="list-style-type: none"> Positief Deze maatregel is effectief bij alle weersextremen omdat het de kans kleiner maakt dat de gewassen last krijgen van weersextremen 	<ul style="list-style-type: none"> Relatief goedkope maatregel Makkelijk te implementeren Effectief voor alle weersextremen 	<ul style="list-style-type: none"> Vereist goede planning Afhankelijk van het weer en dus niet altijd even betrouwbaar

Thema: Het houden van Dieren

Maatregel	Omschrijving	Passend bodem- en bedrijfstype	Kosten	Effectiviteit op klimaat adaptatie	Voordelen	Nadelen
Fokken van dieren	Het fokken van diersoorten die beter tegen hitte kunnen, is een van de mogelijkheden waarnaar gekeken kan worden. Dit is geen simpel proces maar kan op de lange termijn lonen	Veehouderij Alle bodemtypen	<ul style="list-style-type: none"> • Zeer hoog en zonder definitief resultaat • Het fokken van nieuwe dieren is zeer duur mede door het onderzoek dat gedaan moet worden 	<ul style="list-style-type: none"> • Positief. Een ras wat goed tegen hitte kan, zal veel voordelen opleveren in de lange termijn. Wel is het belangrijk om dit te combineren met andere maatregelen 	<ul style="list-style-type: none"> • Consistente productiviteit gedurende zeer warme periodes • Een structurele oplossing • Internationaal interessant 	<ul style="list-style-type: none"> • Lange tijd om deze maatregel te implementeren
Implementeren van dieren uit warmere regio's die aangepast zijn aan zeer warme regio's	Het klimaat in bijvoorbeeld Zuid-Europa is vergelijkbaar met wat er in Nederland in de toekomst zal zijn. De dieren in de regio zijn meer geschikt voor dat type klimaat en zouden dus hier in Nederland bij het nieuwe klimaat kunnen worden gehouden.	Veehouderij Alle bodemtypen	<ul style="list-style-type: none"> • Afhankelijk van het ras en de hoeveelheid 	<ul style="list-style-type: none"> • Positief. Het is een sterke maatregel die direct effect heeft 	<ul style="list-style-type: none"> • Relatief simpele maatregel • Duidelijk en snel effect na invoering 	<ul style="list-style-type: none"> • Mogelijke aanpassingen aan bedrijfsvoering en bijvoorbeeld inkoop van soort voer nodig door eigenschappen van het dier zouden kunnen zorgen voor extra kosten
Ventilatoren	Het plaatsen van ventilatoren in stallen kan verkoeling geven en de totale temperatuur van de stal verlagen. Dit zal hittestress voorkomen	Veehouderij Alle bodemtypen	<ul style="list-style-type: none"> • Laag. Ventilatoren zijn een simpele maatregel en kosten worden op de langere termijn snel terugverdiend 	<ul style="list-style-type: none"> • Positief, dit helpt om hitte in de stallen te beperken 	<ul style="list-style-type: none"> • Simpele en flexibele maatregel • Relatief goedkoop 	<ul style="list-style-type: none"> • Niet effectief genoeg op zichzelf als de hete periodes nog sterker worden • Vereist dat de stal ook ingericht is voor goede ventilatie • Verhoogt het energieverbruik
Open stallen	Dieren zullen in de stal beschutting zoeken tegen de zon waardoor ze in de stal mogelijk blootgesteld worden aan hoge temperaturen indien het koelsysteem de warmte niet aan kan of als er geen koelsysteem aanwezig is. Hetopenhouden van de zijkanten van de stallen laat veel meer luchtdoorvoer toe in de stal en zal de gemiddelde temperatuur en de luchtvochtigheid verlagen. Dit zal de kans op hittestress verlagen. Vooral	Veehouderij Alle bodemtypen	<ul style="list-style-type: none"> • Hoog. Huidige stallen moeten aangepast worden of er zullen nieuwe stallen gebouwd moeten worden. Als er meerdere klimaat-adaptatiemaatregelen genomen worden die samenhangen met de stallen dan is het bouwen van nieuwe stallen rendabeler 	<ul style="list-style-type: none"> • Positief, effect voornamelijk merkbaar bij periodes van langdurige hitte 	<ul style="list-style-type: none"> • Effectief • Structurele maatregel die altijd werkt en geen voorbereiding vereist 	<ul style="list-style-type: none"> • Vereist een grote investering • Ook een extra manier nodig om de stallen toch af te sluiten bij koudere periodes, bijvoorbeeld met windgaas. • Vooral effectief i.c.m. ventilatie en vernevelen. Een keuze moet gemaakt worden tussen een gesloten stal met koelsystemen of open stallen, een combinatie is niet goed mogelijk of kosteneffectief.

	effectief i.c.m. ventilatie/vernevelen					
Voldoende voervoorraad	Het aanleggen van een voorraad geconserveerd voer kan helpen om het vee en de productie op pijl te houden wanneer er sprake is van een lage voedselproductie op het land.	Veehouderij Alle bodemtypen	<ul style="list-style-type: none"> • Relatief hoog indien voer aangekocht en opgeslagen moet worden. Hiervoor zijn forse investeringen nodig 	<ul style="list-style-type: none"> • Positief, een voerbuffer kan in zowel zeer natte als droge perioden een oplossing bieden en de productie op pijl houden 	<ul style="list-style-type: none"> • Simpele maatregel • Relatief universeel in gebruik en past zich makkelijk aan op verschillende klimaatomstandigheden • Indien de oogst van gras zeer goed was in een jaar kan er overschot daarvan worden opgeslagen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Opslagruimte nodig op het erf
Gebruik van ruwvoersoorten en mengsels die aangepast zijn aan droogte	Het aanpassen en voeren van dieren met ruwvoer dat bijvoorbeeld natriumbicarbonaat bevat kan helpen tegen hittestress bij dieren	Veehouderij Alle bodemtypen	<ul style="list-style-type: none"> • Relatief goedkoop, € 13,- per 25 kg, wel moet de extra arbeid nog meegenomen worden 	<ul style="list-style-type: none"> • Positief, bij zeer droge en hete periodes waar vee last krijgt van hittestress kan het toevoegen van bijvoorbeeld natriumbicarbonaat helpen dit te voorkomen 	<ul style="list-style-type: none"> • Simpele maatregel • Relatief goedkoop • Houdt productieniveau op pijl • Hoe extremer het weer, hoe groter het effect 	<ul style="list-style-type: none"> • Moet voordat hittestress toeslaat toegediend worden • Vee moet wennen aan de toevoeging vanwege de smaak waardoor er mogelijk extra tijd nodig is • Kan mogelijk leiden tot overvloed aan kalium als er al zout op het land gestrooid is
Roterend standweiden toepassen	Het elke dag roteren van het weide perceel. Minimaal zes percelen waarbij er elke dag op het volgende perceel gegraasd wordt, zorgt ervoor dat aan het einde van de week het eerste gedeelte weer bijgegroeid is maar niet te veel. Hierdoor blijft de graskwaliteit hoog. Het goed afstemmen van grazen leidt tot hogere productiviteit (voldoende gras) en de percelen worden minder uitgeput.	Veehouderij Alle bodemtypen	<ul style="list-style-type: none"> • Laag tot geen. Deze methode is puur gebaseerd op plannen 	<ul style="list-style-type: none"> • Positief. Het goed plannen van grazen leidt niet alleen tot hogere productiviteit, maar ook tot gezondere weides en lagere emissies 	<ul style="list-style-type: none"> • Goedkoop • Simpel in implementatie 	<ul style="list-style-type: none"> • Vereist meer land om bijvoorbeeld te doen aan rotatie van grazen op bepaalde weides
Ophogen en isoleren van staldaken eventueel met zonnepanelen op het dak	Het verhogen van het dak van een stal en isolatie hiervan leidt tot een lagere temperatuur. Kan goed gebruikt worden in combinatie met ventilatoren om het effect te versterken.	Veehouderij Alle bodemtypen	<ul style="list-style-type: none"> • Zeer hoog. € 50.000,- voor het ophogen en isoleren van een gemiddelde stal 	<ul style="list-style-type: none"> • Positief • Alleen effectief bij zeer hete periodes maar dan wel een substantieel effect 	<ul style="list-style-type: none"> • Verlaagt de kans op hittestress bij vee • Na aanleg geen onderhoud en input vereist • Als er zonnepanelen op het dak geplaatst worden kunnen deze helpen om de ventilatie aan te drijven wat kostendrukkend kan werken. 	<ul style="list-style-type: none"> • Werkt het beste in combinatie met andere maatregelen
Planten van bosschages en schaduw gevende struiken	Het in het weiland planten van bosschages en andere schaduw gevende struiken geeft de mogelijkheid aan	Veehouderij Alle bodemtypen	<ul style="list-style-type: none"> • De prijs voor 1 km aan struweelhaag (als voorbeeld) is € 4.800,- daarbij komt 	<ul style="list-style-type: none"> • Gemiddeld • De bosschages of planten geven schaduw voor hete periodes maar dragen niet 	<ul style="list-style-type: none"> • Simpele maatregel • Hands off m.b.t. gebruik 	<ul style="list-style-type: none"> • Vereist consistent onderhoud • Grote hoeveelheden en mogelijkheden tot schaduw nodig, anders risico op het

	<p>vee om bij hitte schaduw te vinden en dus verkoeling. Dit verlaagt de kans op hittestress</p>		<p>ongeveer € 3.000,- per jaar aan onderhoud bij.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voor een houtsingel of wal zijn deze kosten respectievelijk € 4.300,- en € 1.850,- 	<p>bij aan een structurele oplossing voor de negatieve effecten van klimaatverandering op de boerderij</p>		<p>ontstaan van modderpoelen in de schaduwrijke plekken met gezondheidsrisico's tot gevolg doordat alle dieren in de beperkte schaduw opeengepakt liggen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het aanplanten van bosschages is niet overal toegestaan in het bestemmingsplan
--	--	--	--	--	--	--