



Resultaten KringloopWijzer 2013-2017

Vruktbare Kringloop Achterhoek/Liemers

Gerjan Hilhorst en Marleen Plomp (Wageningen Livestock Research)

Samenvatting

Doordat inmiddels van 154 bedrijven al vijf jaar KringloopWijzer resultaten beschikbaar zijn worden ontwikkelingen in bedrijfsopzet en milieuprestaties steeds beter zichtbaar.

In deze vijf jaar is een stijgende lijn zichtbaar in de milieuprestaties van de deelnemende bedrijven, met name tijdens de laatste drie jaar. De bodemoverschotten voor stikstof en fosfaat dalen, broeikassen en ammoniak per ton melk nemen af. Op zandgrond voldoet een groter aandeel bedrijven aan het toelaatbaar bodemoverschot voor stikstof. Uit de KringloopWijzer resultaten blijkt dat veehouders hebben ingezet op het verhogen van de productie per koe, verlagen van de jongveebezetting, verbeteren van de voerefficiëntie, verlagen van het P-gehalte van het rantsoen en aanpassen van de bemesting. De milieuprestaties op intensievere bedrijven zijn sterker verbeterd dan op extensievere bedrijven. Het aandeel eigen voer (N) is op peil gebleven bij een toegenomen melkproductie per ha. Het aandeel bedrijven met beweiding is toegenomen, vooral in 2017.

Bedrijfskenmerken

Als gevolg van het fosfaatreductieplan nam in 2017 de gemiddelde bedrijfsomvang (kg melk) voor het eerst sinds de start van het project in 2013 af. De bedrijfsintensiteit daalde tot iets minder dan 20.000 kg melk/ha. De totale bedrijfsoppervlakte nam nog wel licht toe maar het aantal koeien en de jongveebezetting daalden. De veebezetting uitgedrukt in GVE/ha daalde daardoor tot 2,54, het laagste niveau sinds 2013. In 2017 steeg zowel het aandeel bedrijven als het aandeel koeien met beweiding met ongeveer 5% tot 67% van de bedrijven en 61% van de koeien.

De gemiddelde melkproductie per koe is in vijf jaar gestegen met 8%. T.o.v. 2016 nam het re-gehalte in het rantsoen in 2017 toe, terwijl het P-gehalte gelijk bleef. Het aandeel krachtvoer nam licht toe ten koste van het aandeel snijmaïs. De verhouding RE/kVEM in het rantsoen bleef vrijwel gelijk, terwijl de verhouding P/kVEM nog iets daalde. De voerefficiëntie steeg naar 1,2 kg FPCM per kg ds. De stijgende productie per koe, dalende jongveebezetting en de dalende P/kVEM in het rantsoen hebben geleid tot een hogere stikstof- en fosfaatbenutting van het vee en een lagere stikstof- en fosfaatexcretie per ton melk.

In 2017 daalde de stikstof- en fosfaatgift op grasland, vooral door een daling van de hoeveelheid dierlijke mest. De gemiddelde stikstof- fosfaatgift op maïsland steeg juist licht. De veehouders gebruikten minder kunstmest op zowel gras- als maïsland.

Bodemoverschot

De bodemoverschotten voor stikstof- en fosfaat laten een doorgaande dalende tendens zien, zowel op zand als op kleigrond. De verschillen tussen bedrijven op zandgrond in stikstofbodemoverschot zijn groot. Gewasopbrengsten, en dus groeiomstandigheden, maken dat er grote verschillen zijn tussen jaren in bodemoverschot.

Het gemiddelde stikstofbodemoverschot over vijf jaar voldoet op 49% van de bedrijven op zandgrond aan de norm. Bedrijven die voldoen aan de norm realiseren dat vooral door een veel hogere grasopbrengst. Bedrijven die de norm niet halen hebben een groter aandeel droge en matig droge zandgrond en daardoor ook een lagere norm voor het bodemoverschot.

Het fosfaatbodemoverschot is, uitgezonderd 2013, in alle jaren negatief. Op zandgrond is het overschot -9 kg/ha en op kleigrond -3 kg/ha. Door de beperking van stikstof uit dierlijke mest kunnen veel (derogatie) bedrijven geen fosfaatevenwichtsbemesting realiseren. Het aandeel bedrijven met een BEP-voordeel is in 2017 duidelijk lager dan in 2015 en 2016.

Broeikasgassen en ammoniak

Ook de broeikasgasemissies per kg melk vertonen een dalende tendens, voornamelijk door een dalende emissie op het eigen bedrijf (on-farm). De emissie buiten het bedrijf (off-farm) bleef vrijwel gelijk. Door het intensiever worden van de bedrijven is de absolute ammoniakemissie (kg/ha) van 2013 t/m 2016 gestegen, terwijl de emissie per ton melk daalde. In 2017 zorgde de dalende bedrijfsintensiteit en veebezetting, en de toenemende beweiding voor een afnemende ammoniakemissie per ha, maar voor een licht stijgende emissie per ton melk.

Intensief of extensief

De gemiddelde bedrijfsintensiteit nam in de loop van het project toe, het aantal bedrijven met meer dan 17.500 kg melk/ha nam tot 2016 sterk toe, maar daalde in 2017 weer iets. Intensieve bedrijven hebben gemiddeld een kleinere oppervlakte, meer grasland, meer koeien, een hogere productie per koe, minder beweiding en minder jongvee per koe.

Intensievere bedrijven realiseren gemiddeld een hogere vee benutting en deze benutting is op intensievere bedrijven sterker gestegen dan op extensievere bedrijven.

De meest intensieve bedrijven hebben als gevolg van een hogere ammoniakemissie gemiddeld een hoger N-bedrijfsoverschot per ha. De meest extensieve bedrijven hebben gemiddeld een hoger N-bodemoverschot dan intensievere bedrijven. Het fosfaatbodemoverschot is op intensievere bedrijven veel lager (negatief) dan op extensievere bedrijven doordat intensievere bedrijven een hogere ruwvoeropbrengst realiseren in combinatie met een lagere P-bemesting.

De totale broeikasgasemissie per kg melk van de meest intensieve bedrijven ligt gemiddeld 15% lager dan van de meest extensieve bedrijven. Intensievere bedrijven hebben per kg melk een 26% lagere on-farm emissie van broeikasgassen dan extensievere bedrijven. De totale on-farm emissie is sterker gedaald op de intensievere bedrijven, vooral door afnemende methaanemissie. Op de meest extensieve bedrijven is de totale on-farm emissie zelfs iets gestegen. De off-farm emissie is gemiddeld iets hoger op intensievere bedrijven. Net als de on-farm emissie is ook de off-farm emissie sterker gedaald naarmate bedrijven intensiever zijn, en is de off-farm emissie op de meest extensieve bedrijven gestegen.

De sterkere vermindering van on-farm emissies op intensievere bedrijven wordt vooral veroorzaakt door een grotere daling van de methaanemissie als gevolg van een grotere verbetering van de voerefficiëntie. De voerefficiëntie is verbeterd door een hogere productie per koe en een vermindering van het aantal stuks jongvee

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	2
Inleiding	5
1. Bedrijfskenmerken.....	6
2. Bedrijfsprestaties.....	8
2.1 Stikstof- en fosfaatoverschot bedrijf.....	8
2.2 Stikstof- en fosfaatbenutting bedrijf.....	8
2.3 Ammoniakemissie bedrijf.....	9
2.4 Broeikasgassen bedrijf.....	9
3. Vee prestaties.....	11
3.1 Stikstofbenutting vee.....	12
3.2 Fosfaatbenutting vee.....	12
4. Bodem prestaties.....	14
4.1 Groei- en weersomstandigheden.....	14
4.2 Bemesting	14
4.3 Gewasopbrengsten.....	16
4.4 Voer van eigen land	16
4.5 Stikstof bodemoverschot	17
4.5.1 Resultaten per jaar	17
4.5.2 Aandeel bedrijven dat voldoet aan de norm voor stikstof	19
4.5.3 Kenmerken zandbedrijven die voldoen aan de norm	22
4.6 Fosfaat bodemoverschot	24
4.7 Bedrijfsspecifieke fosfaatgebruiksnorm.....	26
5. Resultaten per intensiteitsgroep	29
5.1 Vee prestaties.....	33
5.2 Bodem prestaties	35
5.3 Broeikasgassen.....	37
6. Resultaten alle bedrijven met KringloopWijzer.....	39

Inleiding

Het hoofddoel van het project Vruktbare Kringloop Achterhoek/Liemers is het realiseren van betere bedrijfsprestaties op het gebied van mineralenbenutting en daarmee bijdragen aan een schoon milieu. Een belangrijk hulpmiddel om inzicht te krijgen in de bedrijfsprestaties is de KringloopWijzer.

Deze rapportage beschrijft de KringloopWijzer resultaten van 154 deelnemende bedrijven die vanaf de start van het project in 2013 jaarlijks een KringloopWijzer hebben ingevuld. De nadruk ligt op de ontwikkeling van bedrijfskenmerken en stikstof en fosfaat-resultaten van de veestapel en de bodem.

Vanaf 2016 komen vrijwel alle KringloopWijzers uit de database van Zuivel NL en van de jaren daarvoor uit de WUR of CRV-versie van de KringloopWijzer. Invullen van de KringloopWijzer gebeurde op de meeste bedrijven door een bedrijfsadviseur, in samenwerking met de veehouder. Ongeveer 2% van de ontvangen KringloopWijzers was niet bruikbaar door fouten in de invoer en het niet volledig invoeren van alle gevraagde gegevens. De resultaten van alle jaren zijn berekend met versie 2017.13 van de KringloopWijzer.

Het aantal deelnemers aan het project verschilt van jaar tot jaar. In de jaren 2013 t/m 2017 is achtereenvolgens van 222, 234, 255, 260 en 241 bedrijven een correct ingevulde KringloopWijzer beschikbaar.

Om onderliggende relaties en verschillen tussen jaren beter te kunnen analyseren is in de analyse alleen gebruikt gemaakt van de gegevens van de bedrijven die in alle vijf jaren een correct ingevulde KringloopWijzer hebben aangeleverd. Dat zijn 154 bedrijven. Deze dataset is inmiddels uniek en bijzonder waardevol omdat van een relatief grote groep bedrijven KringloopWijzer resultaten van 5 achtereenvolgende jaren bekend zijn.

Om ook een beeld te hebben van de representativiteit van deze groep, en van de resultaten van alle bedrijven is in een apart hoofdstuk een kort overzicht opgenomen met de resultaten van alle bedrijven uit het project. Daaruit blijkt dat de gemiddelde bedrijfskenmerken van alle bedrijven vrijwel gelijk zijn aan de bedrijfskenmerken van de groep die jaarlijks een KringloopWijzer heeft aangeleverd. Een klein verschil is de grondsoort. De groep die jaarlijks een KringloopWijzer heeft aangeleverd telt relatief iets meer bedrijven op zandgrond.

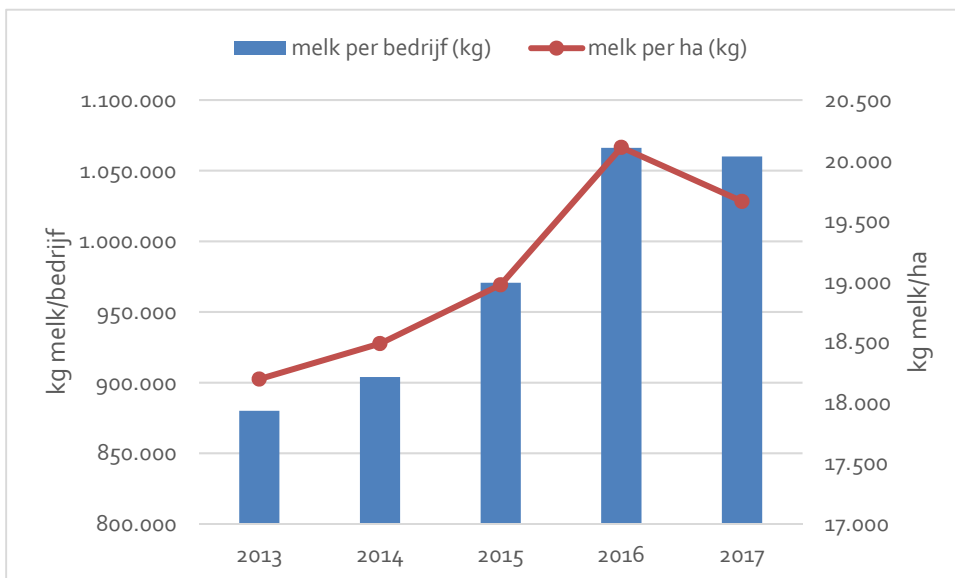
Op de website van Vruktbare Kringloop Achterhoek zijn uitgebreide [resultaten](#) te vinden van eerdere analyses.

1. Bedrijfskenmerken

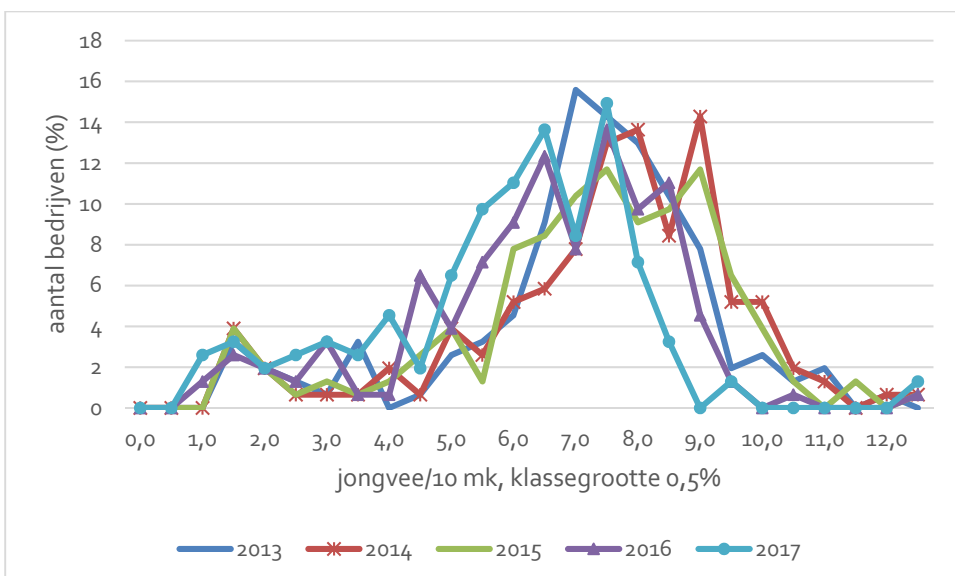
Tot 2016 zijn de bedrijven jaarlijks gegroeid, met een duidelijke piek in 2016. Door afschaffing van het melkquotum groeiden de bedrijven dat jaar met bijna een ton melk waardoor de bedrijfsintensiteit steeg tot meer dan 20.000 kg melk/ha (figuur 1). Als gevolg van het fosfaatreductieplan nam in 2017 de hoeveelheid melk per bedrijf weer licht af en daalde de bedrijfsintensiteit tot 19.663 kg melk/ha.

In 2017 nam de totale bedrijfsoppervlakte nog licht toe terwijl het aantal koeien en de jongveebezetting daalden. De veebezetting uitgedrukt in GVE/ha daalde daardoor tot 2,54, het laagste niveau sinds 2013.

Figuur 1: Ontwikkeling van de melkproductie en intensiteit



Figuur 2: Histogram jongveebezetting



In 2017 hebben de meeste bedrijven tussen de 6 en 7,5 stuks jongvee per 10 melkkoeien (figuur 2). Het aantal bedrijven met meer dan 9 stuks jongvee is scherp gedaald naar bijna nul. Nog steeds fokken vrijwel alle bedrijven zelf het jongvee op.

Tabel 1: Bedrijfskenmerken van 154 bedrijven met KringloopWijzer in alle jaren

	2013	2014	2015	2016	2017	gemiddeld
Oppervlakte (ha)	49,5	50,1	52,1	53,6	54,4	51,6
Gras in bouwplan (%)	77,7	81,5	83,1	83,2	82,8	81,0
Aantal melkkoeien	101	103	109	117	113	108
Aantal jongvee / 10 mk	6,9	7,2	7,0	6,3	5,7	6,8
Melk / koe / jaar (kg)	8.676	8.761	8.890	9.087	9.349	8.790
FPCM / koe / jaar (kg)	9.221	9.233	9.449	9.676	9.955	9.339
Melk per bedrijf (kg)	880.074	903.969	970.646	1.066.125	1.060.063	950.188
Melk per ha (kg)	18.196	18.489	18.975	20.109	19.663	18.688
GVE/ha	2,65	2,69	2,69	2,73	2,54	2,66
Beweiding melkkoeien (uren / koe / jaar):						
alle bedrijven	581	562	529	510	550	546
bedrijven die weiden	931	930	867	836	823	877
Aandeel bedrijven die beweiden (%)	62,3	60,4	61,0	61,0	66,9	62,3
Aandeel koeien met beweiding (%)	57,5	54,6	56,3	56,6	61,6	57,4
Aandeel bedrijven (%)						
zandgrond	80	80	80	80	79	80
kleigrond	20	20	20	20	21	20

Het aandeel bedrijven dat beweiding toepast ligt in de periode 2013-2016 vrij constant op ongeveer 61%. In 2017 stijgt het aantal bedrijven dat weidegang toepast met 5% tot 67% van alle bedrijven.

Het aandeel bedrijven in het project dat weidegang toepast is nog steeds lager dan de doelstelling van de Duurzame Zuivelketen (81,2% weidende bedrijven)

Ook het aandeel van de melkkoeien dat weidt steeg met 5%. Dat betekent dat ook grotere bedrijven gaan of blijven weiden. Wel is er een zeer lichte afname in het gemiddelde aantal uren weidegang op de bedrijven die weiden. Gemiddeld weiden de koeien op bedrijven met weidegang 823 uur per jaar.

Van de bedrijven ligt 80% op zand en 20% op klei. Op 38% van de bedrijven komt in meer of mindere mate zowel klei als zand voor. Een bedrijf wordt in een grondsoort groep ingedeeld wanneer meer dan de helft van het grasland tot die grondsoort behoort.

2. Bedrijfsprestaties

2.1 Stikstof- en fosfaatoverschot bedrijf

Het jaar 2017 komt wat betreft stikstof- en fosfaatoverschot in de buurt van het recordjaar 2014. Door de zeer goede gewasopbrengsten in 2014 waren de bedrijfsoverschotten dat jaar extreem laag. Vanaf 2015 is er dalende lijn zichtbaar in het stikstof- en fosfaatoverschot van het bedrijf, voornamelijk als gevolg van een dalend bodemoverschot. In hoofdstuk 4 zijn de bodemprestaties en het bodemoverschot verder uitgewerkt.

De toenemende bedrijfsintensiteit in de periode 2013-2016 zorgt voor toenemende ammoniakemissie per ha. In 2017 daalde de bedrijfsintensiteit met als gevolg een daling van de ammoniakemissie met ruim 1 kg/ha. Ook de toenemende beweiding veroorzaakt een afname van de ammoniakemissie.

De lachgasemissie is een relatief klein onderdeel van het stikstofoverschot, en deze emissie varieert nauwelijks tussen jaren. De overige stikstofverliezen (gasvormige verliezen uit stal en conservering) liggen gemiddeld op 13,6 kg N/ha en variëren enigszins tussen de jaren afhankelijk van de ruwvoeropbrengst.

Sinds 2014 is het bedrijfsfosfaatoverschot gemiddeld negatief. In het groeizame jaar 2014 is er veel fosfaat geoogst wat resulteerde in een groot negatief overschot van -20 kg/ha. In de jaren daarna is vooral de afnemende fosfaatbemesting oorzaak van de negatieve fosfaatoverschotten (zie 4.6).

Tabel 2: Stikstof- en fosfaatoverschot bedrijf

	2013	2014	2015	2016	2017	gemiddeld
Stikstofoverschot bedrijf (kg/ha)	202	165	209	192	172	188
Waarvan:						
Bodemoverschot	133	94	139	120	102	118
Ammoniakemissie	51,8	52,5	52,7	53,5	52,2	52,5
Lachgas	4,3	4,4	4,3	4,3	4,2	4,3
Overige verliezen	12,5	14,1	13,1	13,8	13,6	13,4
Fosfaatoverschot bedrijf (kg/ha)	10	-20	-5	-13	-10	-8
Stikstofbenutting bedrijf (%)	35,8	41,5	36,1	39,5	41,5	38,9
Fosfaatbenutting bedrijf (%)	82,4	98,5	94,0	97,7	95,6	93,6

2.2 Stikstof- en fosfaatbenutting bedrijf

In de benutting van stikstof is een stijgende lijn zichtbaar t.o.v. het beginjaar 2013. De toenemende gemiddelde bedrijfsintensiteit speelt hierbij een rol. Hierdoor wordt meer mest afgevoerd waardoor er minder verliezen worden toegerekend aan het bedrijf. Maar ook in 2017, bij een dalende bedrijfsintensiteit, nam de stikstofbenutting toe door een betere N-benutting van het vee en van de bodem.

Verschillen tussen bedrijven in de totale bedrijfsbenutting van stikstof en fosfaat worden vooral bepaald door verschillen in de bodembenutting (gewasopbrengst in relatie tot bemesting). Maar een goede benutting van het vee draagt zeker ook bij aan een goede bedrijfsbenutting. De stijgende fosfaatbenutting in de periode 2013-2017 is deels toe te schrijven aan betere vee prestaties, vooral door het lagere P-gehalte in het rantsoen. (zie 3.2).

Voor het beoordelen en vergelijken van milieuprestaties zijn vooral de werkelijke bedrijfsoverschotten per ha belangrijk.

2.3 Ammoniakemissie bedrijf

Door het intensiever worden van de bedrijven is de absolute ammoniakemissie (kg/ha) van 2013 t/m 2016 gestegen. Daar staat een daling van emissie per ton melk tegenover. In 2017 nam de gemiddelde bedrijfsintensiteit en veebezetting af en steeg het aantal bedrijven dat beweiding toepast. Hierdoor daalde zowel de emissie uit de stal als uit bemesting ten opzichte van 2016, maar nam de emissie per ton melk licht toe. Door groei van de bedrijven steeg de totale emissie per bedrijf in de periode 2013-2016 met 12,6% tot 3459 kg ammoniak per bedrijf. In 2017 daalde de totale emissie iets door afname van het aantal dieren per bedrijf en een iets lagere N-bemesting (tabel 3).

Tabel 3: Ammoniakemissie

	2013	2014	2015	2016	2017	gemiddeld
Ammoniakemissie bedrijf (kg)	3071	3155	3295	3459	3430	3282
Ammoniakemissie bedrijf (kg/1000 kg melk)	3,55	3,55	3,47	3,33	3,38	3,46
Ammoniakemissie bedrijf (kg/ha)	51,8	52,5	52,7	53,5	52,2	52,5
- waarvan stal	24,0	25,0	25,2	25,8	25,2	25,0
- waarvan weide	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5
- waarvan bemesting	26,7	26,3	26,5	26,6	25,9	26,4
- waarvan gewasresten	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5

2.4 Broeikasgassen bedrijf

De broeikasgasemissie van een bedrijf bestaat uit emissies uit methaan, lachgas en energieverbruik op het eigen bedrijf (on-farm emissie) en uit de emissies die ontstaat bij de productie van voer en meststoffen buiten het bedrijf (off-farm). Sinds 2013 vertoont de totale emissie per 1000 kg melk een dalende lijn, voornamelijk door een dalende emissie op het eigen bedrijf. De emissie buiten het bedrijf bleef ondanks een toename van de intensiteit vrijwel gelijk. Dit betekent dat de toename van de melkproductie voornamelijk gerealiseerd is met eigen voer.

De lachgas emissie per ton melk daalde tot 2016, maar steeg iets in 2017. De daling van de lachgasemissie vanaf 2014 wordt deels veroorzaakt door een lagere aanwendingsnorm van stikstof uit dierlijke mest (2014) en door een stijgende melkproductie per ha. De lichte stijging van de lachgasemissie in 2017 wordt veroorzaakt door een iets hoger aandeel bedrijven met weidegang. Bij weidegang ontstaat meer lachgasemissie doordat urineplekken een belangrijke bron van lachgas zijn.

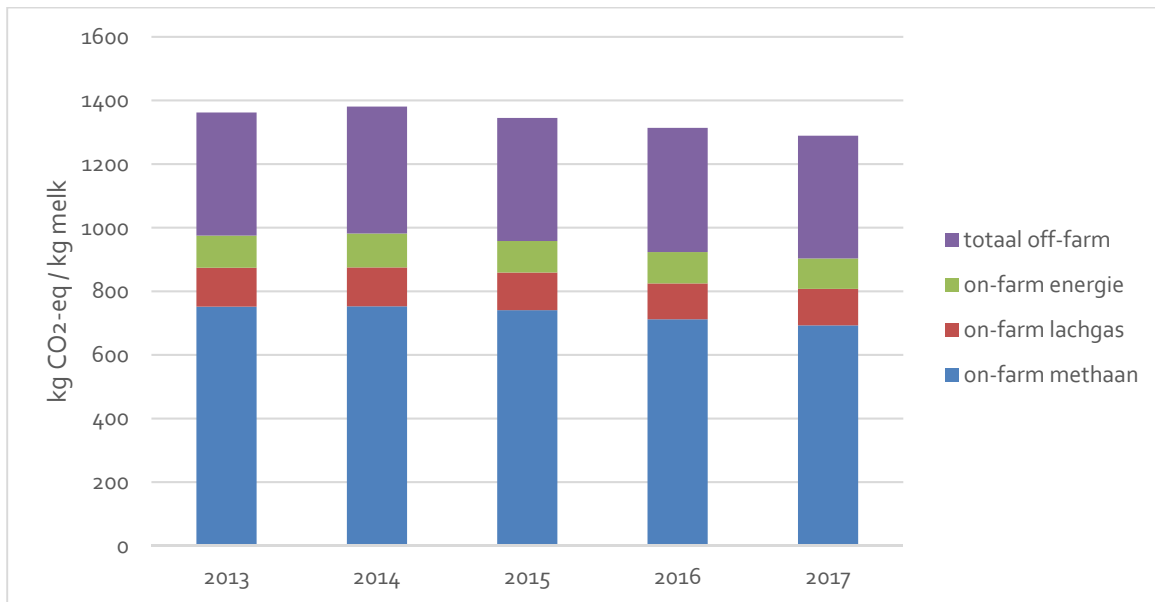
De methaanemissie vertoont een duidelijk dalende lijn, en is tussen 2013 en 2017 met 8% gedaald. Methaan ontstaat in de mestopslag en in de koe. De daling is vooral te danken aan een hogere melkproductie per koe, een lagere jongveebezetting en daardoor een betere voer-efficiëntie. Deze efficiëntie is gestegen van 1,10 kg FPCM/kg ds voeropname in 2013 naar 1,20 in 2017.

Door groei van de bedrijven nam de totale broeikasgasemissie per bedrijf in de periode 2013-2016 toe met ruim 200.000 kg CO₂-eq. (17%). De totale melkproductie steeg in dezelfde periode met 21%. In 2017 nam de totale emissie af met 45.000 kg CO₂-eq.

Tabel 4: Broeikasgassen

	2013	2014	2015	2016	2017	gemiddeld
Broeikasgassen (kg CO ₂ -eq/1000 kg melk)						
Energie on-farm	101	107	99	99	96	100
Methaan on-farm	751	753	740	712	693	730
Lachgas on-farm	123	122	119	113	115	118
Totaal on-farm	975	982	958	923	903	948
Totaal off-farm	387	399	387	391	386	390
Totaal	1.362	1.380	1.345	1.314	1.289	1.338
Broeikasgassen bedrijf (kg CO ₂ -eq)	1.191.599	1.243.055	1.301.163	1.391.791	1.346.400	1.294.802

Figuur 3: Broeikasgassen



3. Vee prestaties

Om afvoer van mest zoveel mogelijk te beperken is het noodzakelijk om de benutting van het vee te verhogen en daarmee de excretie te verlagen. De belangrijkste maatregelen om dit te bereiken zijn verhoging van de melkproductie per koe, aanhouden van minder jongvee en verlaging van eiwit en fosforgehalte in het rantsoen. Op de bedrijven is een continue stijging van de melkproductie per koe te zien, in vijf jaar steeg de productie met 8%. Het re-gehalte in het rantsoen nam toe terwijl het P-gehalte daalde. De stijging van het re-gehalte wordt verklaard door een lager aandeel snijmaïs in het rantsoen en een wat hoger re-gehalte in de graskuil (tabel 9). Vergeleken met 2013 bevatte het rantsoen in 2017 4% minder snijmaïs. Dit is vrijwel volledig vervangen door krachtvoer. Het gemiddelde aandeel gras, graskuil en overige producten bleef vrijwel gelijk. Ondanks het stijgende re-gehalte van het rantsoen bleef de verhouding RE/kVEM vrijwel gelijk.

Tabel 5: Kengetallen veestapel

	2013	2014	2015	2016	2017	gemiddeld
FPCM / koe / jaar (kg)	9.221	9.233	9.449	9.676	9.955	9.507
Melk / koe / jaar (kg)	8.676	8.761	8.890	9.087	9.349	8.953
Vetgehalte (%)	4,43	4,36	4,42	4,44	4,43	4,42
Eiwitgehalte (%)	3,55	3,54	3,57	3,57	3,59	3,56
Tankmelk ureumgehalte	21,2	21,2	21,1	21,2	21,4	21,2
Krachtvoerverbruik (incl. jv) (kg / 100 kg melk)	24,5	24,4	24,5	25,4	26,2	25,0
Rantsoenenkenmerken gehele veestapel (gr / kg ds):						
RE-tot gehalte	155	158	157	158	161	158
RE-tot / kVEM	161	164	162	162	163	162
P-gehalte	3,63	3,63	3,67	3,54	3,53	3,60
P / kVEM	3,78	3,76	3,76	3,61	3,57	3,70
Voer efficiëntie (kg FPCM / kg ds voeropname)	1,10	1,10	1,13	1,16	1,20	1,14
Rantsoensamenstelling (%):						
Vers gras	6,4	6,4	6,0	6,1	6,1	6,2
Graskuil	36,7	36,1	37,5	37,1	37,1	36,9
Maïskuil	29,5	29,4	28,1	26,9	25,4	27,9
Overige producten	4,6	5,3	5,0	4,9	4,8	4,9
Krachtvoer	22,7	22,6	23,1	24,8	26,5	23,9
Beweiding melkkoeien (uren / koe / jaar)	581	562	529	510	550	546

3.1 Stikstofbenutting vee

De stikstofbenutting op de bedrijven vertoont een stijgende lijn, en neemt toe van 25,7% in 2013 tot 26,8% in 2017. De excretie is daarbij gedaald van 16,6 naar 15,6 kg per 1000 kg melk.

De daling van de stikstofexcretie wordt veroorzaakt door een verhoging van de melkproductie per koe en verlaging van het aantal stuks jongvee. Hierdoor is minder 'onderhoudsvoer' nodig. De verhouding RE/kVEM in het rantsoen is nauwelijks veranderd, en is niet van invloed geweest op de stikstofbenutting.

Tabel 6: Excretie en benutting vee

	2013	2014	2015	2016	2017	gemiddeld
Stikstofbenutting vee (%)	25,8	25,5	26,1	26,5	26,8	26,1
Fosfaatbenutting vee (%)	33,3	33,7	33,7	35,5	36,2	34,5
Melk per kg fosfaat (kg)	185	188	189	208	218	198
BEX-N voordeel (%)	8,2	7,4	6,1	6,0	4,9	6,5
BEX-P voordeel (%)	16,6	18,0	12,1	17,3	18,6	16,5
Stikstofexcretie (kg / 1000 kg melk)	16,6	16,8	16,4	15,9	15,6	16,3
Fosfaatexcretie (kg / 1000 kg melk)	5,5	5,4	5,4	4,9	4,7	5,2
Fosfaatexcretie (kg/bedrijf)	4531	4837	5163	5159	4866	4911

Het BEX-voordeel is het percentage dat de berekende excretie lager is dan de forfaitaire norm. Het verschil in BEX-voordeel tussen de jaren is niet alleen het resultaat van een andere excretie maar ook van wijzigingen van de normen. Het BEX-voordeel geeft alleen aan hoeveel mestafzet nodig is. Het BEX-N voordeel daalt en dat betekent dat de excretie dichterbij de forfaitaire norm komt.

3.2 Fosfaatbenutting vee

Omdat de fosfaatexcretie een beperkende factor is geworden voor de omvang van een bedrijf is het economisch aantrekkelijk om per kg fosfaatexcretie zoveel mogelijk melk te produceren. Dat de veehouders hierop sturen blijkt uit de sterke stijging van de hoeveelheid melk per kg fosfaat in 2016 en 2017 (tabel 6). De fosfaatbenutting van het vee steeg in vijf jaar van 33,3% tot 36,2%, en de fosfaatexcretie daalde met 0,8 kg fosfaat per 1000 kg melk. Stijging van de melkproductie per koe, vermindering van het aantal stuks jongvee en verlaging van het fosforgehalte in het rantsoen hebben hieraan bijgedragen. De totale fosfaatexcretie per bedrijf steeg van 2013 tot 2015 met ongeveer 630 kg (14%). In 2016 bleef de gemiddelde excretie vrijwel gelijk en in 2017 daalde de excretie met bijna 300 kg per bedrijf tot vrijwel hetzelfde niveau van 2014. Ondanks de toename van de melkproductie is de fosfaatexcretie niet toegenomen.

Tabel 7: Fosforgehalte in het rantsoen

	2013	2014	2015	2016	2017	gemiddeld
Vers gras (g /kg ds)	4,0	4,3	4,0	4,0	3,9	4,0
Graskuil (g /kg ds)	3,9	4,0	4,2	4,0	3,9	4,0
Maïskuil (g/kg ds)	1,7	1,8	1,9	1,8	1,9	1,8
Overige producten (g/kg ds)	2,4	2,3	2,3	2,1	2,2	2,3
Krachtvoer (g/kg)	5,2	5,0	4,7	4,4	4,3	4,7
Gemiddeld rantsoen (g/kg ds)	3,63	3,63	3,67	3,54	3,53	3,60



In 2014 was het fosforgehalte in (vers) gras zeer hoog (zie tabel 7). Daardoor is het P-gehalte in de kuilen van vooral de kuilen die in 2015 zijn gevoerd wat hoger dan gemiddeld.

Het gemiddelde P-gehalte in het rantsoen neemt in 2017 niet verder af, vooral doordat het P-gehalte in krachtvoer niet meer zo sterk daalt als voorgaande jaren. Wel is de verhouding P/kVEM in het rantsoen in 2017 nog iets gedaald.

Het BEX-P voordeel is gestegen van 16,6% in 2013 naar 18,6% in 2017. Dit betekent dat er in 2017 minder fosfaat afgevoerd hoeft te worden dan in 2013.

4. Bodem prestaties

4.1 Groei- en weersomstandigheden

De prestaties van de bodem worden bepaald door de toestand van de bodem maar ook door de benutting van de bemesting en dus door de gewasopbrengst. De gewasopbrengst wordt mede beïnvloed door het weer.

Het jaar 2013 was gemiddeld iets te koud. Vooral het voorjaar was koud en droog. De grasgroei kwam heel slecht op gang en de eerste snede is laat geoogst waardoor er opbrengst is gemist. Het jaar was te droog. In juli en augustus viel er weinig neerslag. De droogte veroorzaakte een opbrengstderving van gras en maïs. Het jaar 2013 was voor de gewasgroei en benutting van de meststoffen het slechtste jaar in het project.

2014 was het tegenovergestelde van 2013. De temperatuur lag bijna het gehele jaar boven het langjarig gemiddelde. Door de goede groeiomstandigheden hebben de gewassen veel van de gegeven meststoffen benut en deed de bodem prima haar werk voor het realiseren van een hoge gewasopbrengst. Een jaar als 2014 is uniek en komt maar zelden voor.

In 2015 scheen de zon veel en was het warmer dan normaal, vooral in het najaar en de winter. Daardoor is veel najaarsgras geoogst. De hoeveelheid neerslag bleef iets achter bij normaal. In mei en juni viel er weinig neerslag maar half augustus in een korte periode juist heel veel. De groeiomstandigheden waren in 2015 duidelijk slechter dan in 2014 maar beter dan 2013.

Het groeiseizoen van 2016 begon iets te koud maar daarna was de temperatuur steeds hoger dan normaal. September was uitzonderlijk warm, en vanaf half augustus was het heel droog. De opbrengsten waren goed door een hoog droge stofgehalte in de maïs en een goede voederwaarde. De grasgroei verliep goed tot half augustus, maar kwam daarna stil te staan door de droogte. De gewasopbrengst is ongeveer het gemiddelde van 2014 en 2015. Uiteindelijk is 2016 een goed gewasjaar geworden.

In 2017 waren de groeiomstandigheden voor vooral gras minder gunstig dan in 2016. Het was gemiddeld te droog voor een goede ongestoorde grasgroei. In het najaar waren de omstandigheden beter waardoor er veel herfstgras is geoogst. Voor de maïs was 2017 een goed jaar. De voorjaarsontwikkeling was goed en de neerslag kwam op het juiste moment tijdens de kolfzetting en -vulling.

4.2 Bemesting

In 2013 was de gebruiksnorm voor N uit dierlijke mest op zandgrond in Oost-Nederland nog 250 kg N/ha, in 2014 daalde deze tot 230 kg N/ha. De totale stikstofbemesting op grasland in de periode 2014-2016 nam daardoor af tot ongeveer 435 kg N/ha. In 2017 daalde de N-bemesting op grasland verder naar gemiddeld 418 kg N/ha, voornamelijk door een daling van N uit dierlijke mest. Deze daling werd mede veroorzaakt door een stijging van de N-gift uit dierlijke mest op maïsland. De N-gift uit kunstmest op grasland steeg in 2014 door de verlaging van de gebruiksnorm dierlijke mest, maar is sindsdien geleidelijk gedaald tot 163 kg N/ha. De totale stikstofbemesting op maïsland ligt sinds 2015 op ongeveer 220 kg/ha. In 2017 daalt daarbij de N-gift uit kunstmest en stijgt de N-gift uit dierlijke mest.

Op bedrijfsniveau bleef de N-bemesting in de periode 2013-2016 vrijwel constant op 391 kg N/ha, maar daalde deze in 2017 naar 381 kg N/ha. Zowel de N-gift uit dierlijke mest, weidemest en kunstmest daalde in 2017. De fosfaatbemesting daalde al vanaf 2013, van 88 kg/ha naar 72 kg fosfaat/ha in 2017.

De fosfaatbemesting op grasland is fors gedaald van 98 kg in 2013 naar 76 kg in 2017, een daling van 22%. Een groot deel wordt verklaard door de daling van de gebruiksnorm van 250 naar 230 kg stikstof dierlijke mest per

ha in 2014. Hierdoor kan er minder dierlijke mest worden aangewend en daalt ook de fosfaatgift met dierlijke mest. De daling wordt versterkt door de maatregelen in de voeding om de fosfaatexcretie te verlagen. Dat resulteert in lagere fosfaatgehalten in de mest en lagere fosfaatgiften. Vanaf 2014 mogen derogatiebedrijven geen fosfaatkunstmest meer gebruiken.

Op maïsland is de fosfaatbemesting gedaald van 67 kg in 2013 naar 59 kg in 2017, een afname van 11%. Dit komt bijna volledig door het achterwege laten van de fosfaatkunstmest. In 2013 werd nog 10 kg fosfaatkunstmest per ha gegeven.

Tabel 8: Bemesting gras en maïs en totaal

	2013	2014	2015	2016	2017	gemiddeld
Productiegrasland						
Drijfmest gift (m ³ / ha)	65	57	58	63	61	61
Stikstof (kg / ha):						
Dierlijke mest	271	239	242	244	233	246
Weidemest	28	26	22	25	22	25
Kunstmest	157	170	169	166	163	165
Totaal	456	435	433	436	418	436
Fosfaat (kg / ha):						
Dierlijke mest	88	74	77	74	70	77
Weidemest	8	8	7	7	6	7
Kunstmest	1	2	0	0	0	1
Totaal	98	84	84	81	76	85
Maïsland						
Drijfmest gift (m ₃ / ha)	43	45	43	44	43	44
Stikstof (kg / ha):						
Dierlijke mest	176	197	189	185	192	188
Kunstmest	29	34	32	32	29	31
Totaal	204	230	220	217	222	219
Fosfaat (kg / ha):						
Dierlijke mest	57	61	61	57	59	59
Kunstmest	10	9	0	0	0	4
Totaal	67	70	61	57	59	63
Totaal bedrijf (incl. beheersland en akkerbouw)						
Stikstof (kg / ha):						
Dierlijke mest	243	227	229	230	223	230
Weidemest	22	22	18	21	19	20
Kunstmest	126	143	143	141	139	139
Totaal	391	392	390	393	381	389
Fosfaat (kg / ha):						
Dierlijke mest	79	70	73	70	67	72
Weidemest	7	6	5	6	5	6
Kunstmest	3	3	0	0	0	1
Totaal	88	80	79	76	72	79

4.3 Gewasopbrengsten

In 2014 waren de groeiomstandigheden voor zowel gras als maïs zeer goed, wat resulteerde in hoge opbrengsten. Een jaar als 2014 is uniek en komt maar zelden voor. Het meest opvallend zijn de fosfaatopbrengsten, vooral van gras. De droge stof opbrengst van gras is in 2017 vrijwel gelijk aan het vijfjarig gemiddelde maar door het hoge re-gehalte is de totale N-opbrengst duidelijk hoger dan gemiddeld. De fosfaatopbrengst is door het dalende P-gehalte wat lager dan het vijfjarig gemiddelde. Vergelijken met 2016 is in 2017 de N-opbrengst van gras hoger en de P-opbrengst lager bij een lagere N- en P-bemesting. Het re-gehalte van de graskuilen was in 2017 opvallend hoog.

Ook de droge stof opbrengst van maïs ligt in 2017 rond het vijfjarig gemiddelde, met een hogere N-opbrengst en een lagere fosfaatopbrengst dan gemiddeld.

Tabel 9: Netto-opbrengst gras en maïs

	2013	2014	2015	2016	2017	gemiddeld
Productiegrasland (kg / ha):						
Droge stof	10.436	11.861	10.422	11.321	10.643	10.937
kVEM	9.905	11.528	10.222	11.032	10.418	10.621
Stikstof	284	326	271	302	308	298
Fosfaat	83	106	87	92	86	91
VEM graskuil (g / kg ds)	949	972	980	974	979	971
RE-tot graskuil (g / kg ds)	170	172	163	167	181	171
P graskuil (g / kg ds)	3,49	3,91	3,65	3,55	3,54	3,63
Maïsland (kg / ha):						
Droge stof	17.036	18.850	18.041	17.517	18.118	17.911
kVEM	16.864	18.834	17.697	17.452	17.878	17.744
Stikstof	186	201	193	180	200	192
Fosfaat	66	79	69	76	68	72
VEM maïskuil (g / kg ds)	990	999	981	997	988	991
RE-tot maïskuil (g / kg ds)	68	67	67	64	69	67
P maïskuil (g / kg ds)	1,70	1,83	1,68	1,89	1,64	1,75

4.4 Voer van eigen land

De KringloopWijzer berekent het kengetal "percentage eigen voer" als de totale opbrengst van de gewassen (minus de verkoop) als percentage van het totale voerverbruik in hetzelfde jaar. Het aandeel eigen N was in de periode 2013-2017 gemiddeld 60%. In tabel 10 is het effect van het groeiende jaar 2014 terug te zien in een hoog aandeel eigen voer. In de periode 2013-2017 is de hoeveelheid melk per ha met circa 10% gestegen. Door een hogere melkproductie per koe en vermindering van het aantal stuks jongvee is minder 'onderhoudsvoer' nodig waardoor de zelfvoorziening voor N en VEM ongeveer gelijk zijn gebleven. De P-zelfvoorziening is zelfs gestegen, mede door een verlaging van het P-gehalte in het aangevoerde krachtvoer. De hogere

melkproductie per ha is dus grotendeels gerealiseerd met eigen voer. De benutting van de meststoffen was in 2017 niet slechter dan in het groeizame jaar 2014.

Tabel 10: Aandeel voer van eigen land

	2013	2014	2015	2016	2017	gemiddeld
Aandeel voer van eigen land t.o.v. totale voerverbruik (%):						
Stikstof	57,7	65,3	55,3	57,8	62,7	59,8
Fosfor	53,4	67,7	55,3	58,6	58,8	58,7
VEM	59,2	66,1	57,7	58,2	60,1	60,2
Intensiteit (kg melk/ha)	18.196	18.489	18.975	20.109	19.663	19.086

Een commissie heeft de toekomstige grondgebondenheid van de melkveehouderij gekoppeld aan het aandeel eiwit dat op het eigen land wordt geteeld. Op de website van de Vruktbare Kringloop Achterhoek/Liemers staat een uitgebreide analyse van dit kengetal voor dit project.

4.5 Stikstof bodemoverschot

4.5.1 Resultaten per jaar

In 2014 was het stikstofbodemoverschot zeer laag door de extreem hoge gewasopbrengsten. Sinds 2015 is zowel op zand- als kleigrond een duidelijk dalende lijn zichtbaar in het gemiddelde stikstof bodemoverschot. Op kleigrond wordt in 2017 zelfs het recordjaar 2014 geëvenaard. Het lagere bodemoverschot ontstaat door een lagere bemesting in combinatie met een stijgende N-opbrengst van vooral grasland.

De toelaatbare norm voor stikstofbodemoverschot is voor elk bedrijf berekend, en is afhankelijk van de grondsoort en het areaal gras en bouwland. De norm is afgeleid van de normen zoals die door de werkgroep Wettelijke Onderbouwing Gebruiksnormen/Wettelijke Onderbouwing Derogatie zijn opgesteld. Als het stikstofbodemoverschot onder deze norm blijft voldoet het bedrijf aan de nitraatnorm voor grondwater en oppervlaktewater.

In 2013 lag de norm gemiddeld lager dan in de jaren daarna doordat er vanaf 2014 gemiddeld minder maïs werd geteeld in verband met aanpassing van de derogatie eis. Omdat op zand de uitspoeling hoger is dan op klei is de maximaal toelaatbare norm op zand lager dan op klei. Zandbedrijven moeten daardoor een veel grotere inspanning leveren om aan de nitraatnorm te kunnen voldoen dan kleibedrijven.

Het bodemoverschot op kleigrond is hoger dan op zand, maar door het hogere toelaatbaar overschot blijven kleibedrijven gemiddeld ruim onder deze norm. Op zandgrond daalt het stikstofbodemoverschot sinds 2015 gestaag, waardoor het gemiddelde overschot in 2017 17 kg lager ligt dan de berekende norm.

Door het hogere overschot op kleigrond is de stikstof bodembenutting op klei wat lager dan op zand (resp. 66 en 72%).

Tabel 11: Stikstof bodemoverschotten en –benuttingen

	2013	2014	2015	2016	2017	gemiddeld
Zand						
Bodemoverschot (kg/ha)	127	83	132	111	94	109
Norm bodemoverschot (kg/ha) ¹⁾	107	109	110	110	111	109
Bodemoverschot minus norm (kg/ha)	21	-26	22	1	-17	0
Bodembenutting (%)	68	79	67	72	76	72
Klei						
Bodemoverschot (kg/ha)	158	137	169	157	135	151
Norm bodemoverschot (kg/ha) ¹⁾	247	251	251	250	250	250
Bodemoverschot minus norm (kg/ha)	-89	-114	-82	-93	-115	-99
Bodembenutting (%)	64	70	62	66	69	66
Gemiddeld						
Bodemoverschot (kg/ha)	133	94	139	120	102	118
Norm bodemoverschot (kg/ha) ¹⁾	135	138	138	138	140	138
Bodemoverschot minus norm (kg/ha)	-1	-44	1	-18	-38	-20
Bodembenutting (%)	67	77	66	71	74	71
¹⁾ gebaseerd op normen WOG/WOD (Schröder et. al.; PRI rapport 623).						

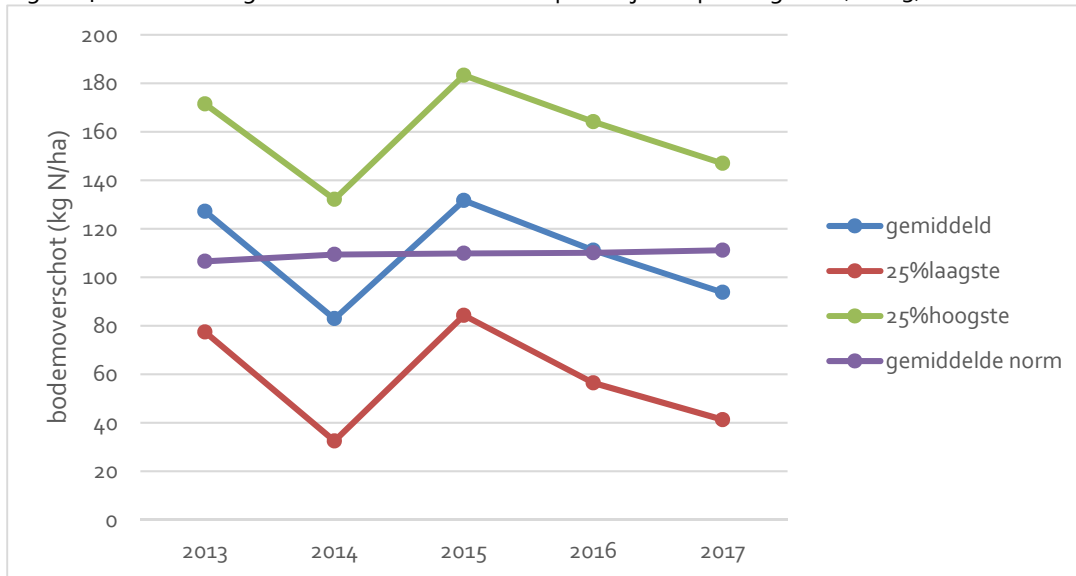
De verschillen tussen bedrijven zijn over de jaren heen vrij constant. De 25% bedrijven met het hoogste N-bodemoverschot realiseren een overschot dat ongeveer 50 kg N/ha boven het jaargemiddelde ligt, en de 25% bedrijven met het laagste overschot zitten ongeveer 50 kg N/ha onder het jaargemiddelde (figuur 4). Dat betekent dat dezelfde verandering/verbetering in bodemoverschot zich voordoet bij alle bedrijven, zowel bij de bedrijven met het laagste bodemoverschot als bij bedrijven met het hoogste bodemoverschot.

Dit is ook zichtbaar in figuur 5. Deze figuur laat zien dat de verdeling van het bodemoverschot in de jaren 2013 en 2015 vrijwel gelijk was. Vanaf 2015 daalt het aandeel bedrijven met bodemoverschot hoger dan 140 kg N/ha en stijgt het aandeel bedrijven met een bodemoverschot kleiner dan 100 kg N/ha.

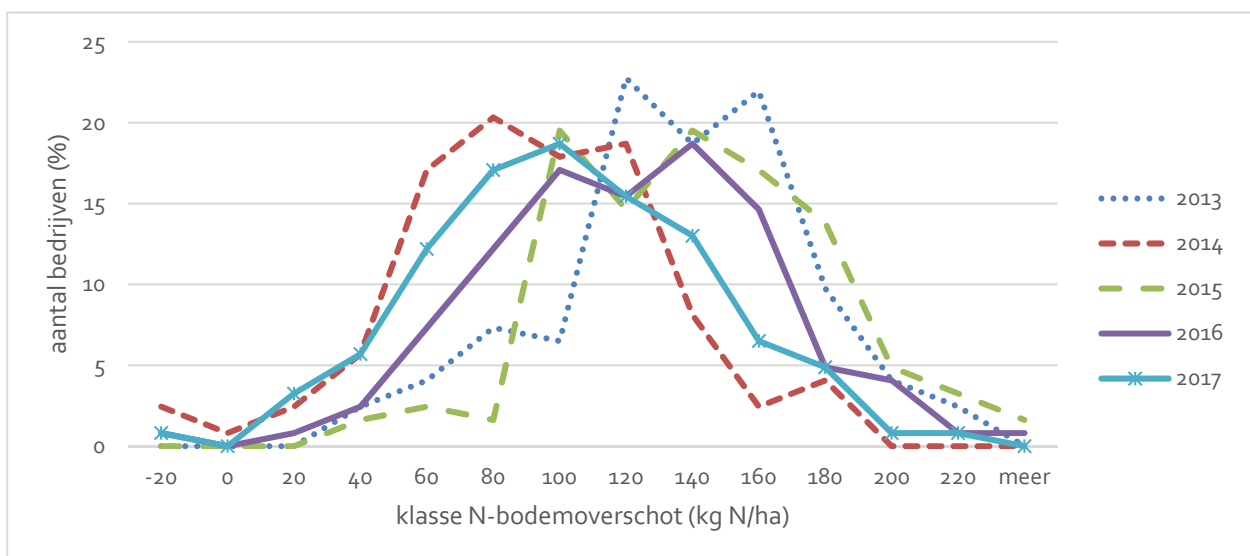
Ook is te zien dat de verdeling van de N-bodemoverschotten in 2017 in de buurt komt van die van het recordjaar 2014 toen de gewasopbrengst zeer hoog was. De goede resultaten van 2017 zijn bereikt door beter management (lagere bemesting, hogere productie per koe en minder jongvee), in combinatie met een vrij goede gewasopbrengst.

De deelnemers zijn erin geslaagd de meststoffen goed te benutten. Hoe ze dit gedaan hebben kan niet uit de resultaten van de KringloopWijzers worden gehaald maar een betere verdeling en plaatsing van de meststoffen en een beter bodembeheer zijn voor de hand liggende maatregelen. Dit zijn ook maatregelen die in de studiegroep bijeenkomsten herhaaldelijk zijn besproken.

Figuur 4: Ontwikkeling Stikstofbodemoverschot op bedrijven op zandgrond (n=123)



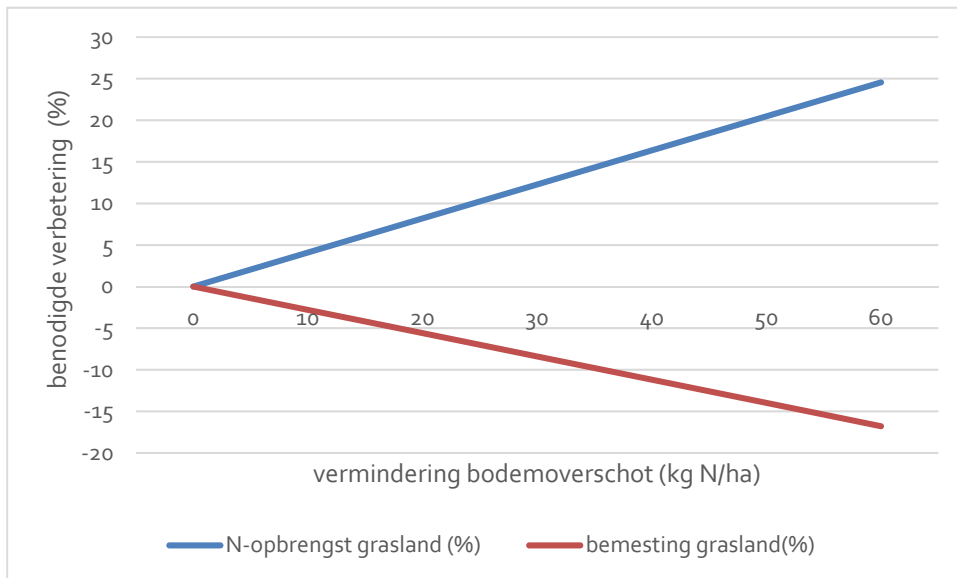
Figuur 5: Aandeel bedrijven per klasse van stikstofbodemoverschot op zandgrond (n=123)



4.5.2 Aandeel bedrijven dat voldoet aan de norm voor stikstof

Figuur 7 toont het aandeel bedrijven dat voldoet aan het maximaal toelaatbare stikstofbodemoverschot. Alle bedrijven op klei voldoen aan de norm van gemiddeld 250 kg/ha. Op zandgrond is het aandeel bedrijven dat aan de norm voldoet het hoogst in 2014, 74%. Vanaf 2015 is een stijgende lijn te zien in het aantal bedrijven dat de norm weet te realiseren. In 2017 voldoet 65% van de bedrijven op zandgrond aan de norm voor het maximaal toelaatbare stikstofbodemoverschot, en 72% van alle bedrijven uit het project.

Figuur 6: Benodigde verhoging N-opbrengst of verlaging N-bemesting grasland voor verlagen bodemoverschot (als % van gemiddelde N-opbrengst en N-bemesting, bij 82% grasland)



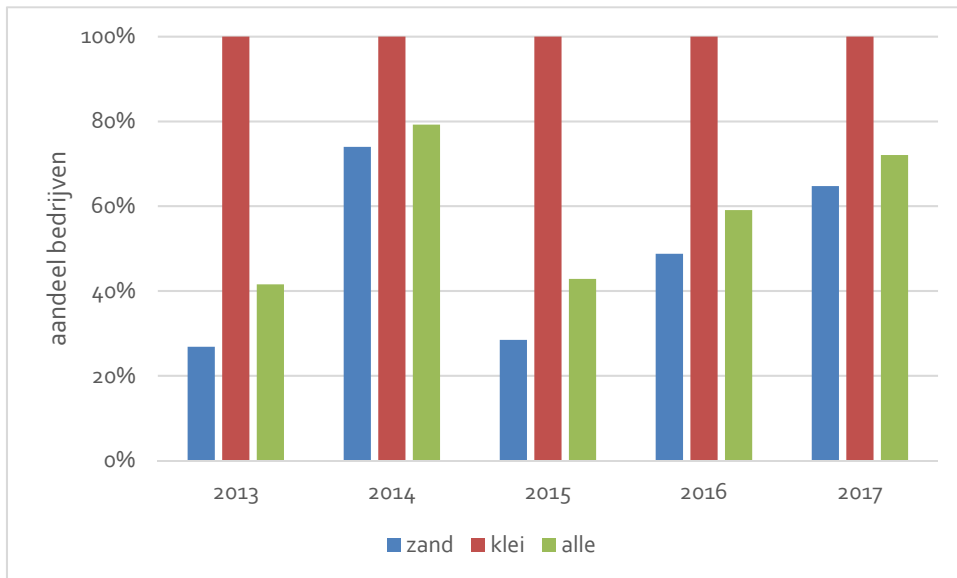
Het

stikstofbodemoverschot wordt berekend als het verschil tussen de bemesting en de gewasopbrengst. Om het overschot te verlagen moet bij een gelijkblijvende bemesting de gewasopbrengst omhoog of bij een verlaging van de bemesting de gewasopbrengst niet dalen of een combinatie van beide maatregelen.

Om aan de norm van het maximaal toelaatbare stikstofbodemoverschot te voldoen moet per 10 kg verlaging van het stikstofbodemoverschot de N-bemesting op grasland 3% omlaag en/of de N-opbrengst van grasland 4% omhoog (figuur 6).

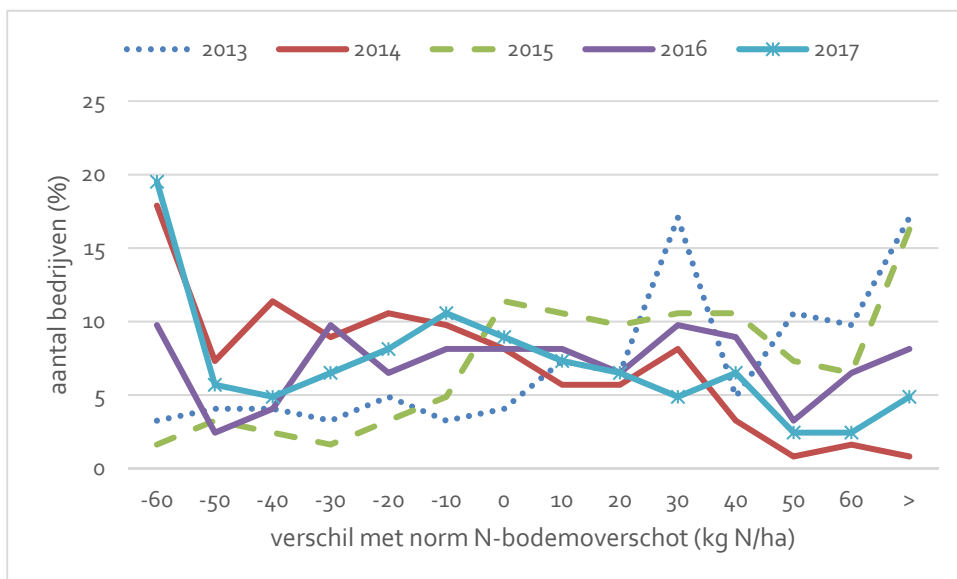
Van de bedrijven met alle vijf jaar zandgrond voldoen er zes (5%) elk jaar aan de norm van het N-bodemoverschot, elf bedrijven (9%) halen de norm in geen enkel jaar. De meeste bedrijven (55%) voldoen 2 of 3 jaar aan de norm. In 2013 en 2015 haalden de minste bedrijven de norm.

Figuur 7: Aandeel bedrijven per grondsoort dat voldoet aan het maximaal toelaatbare stikstofbodemoverschot

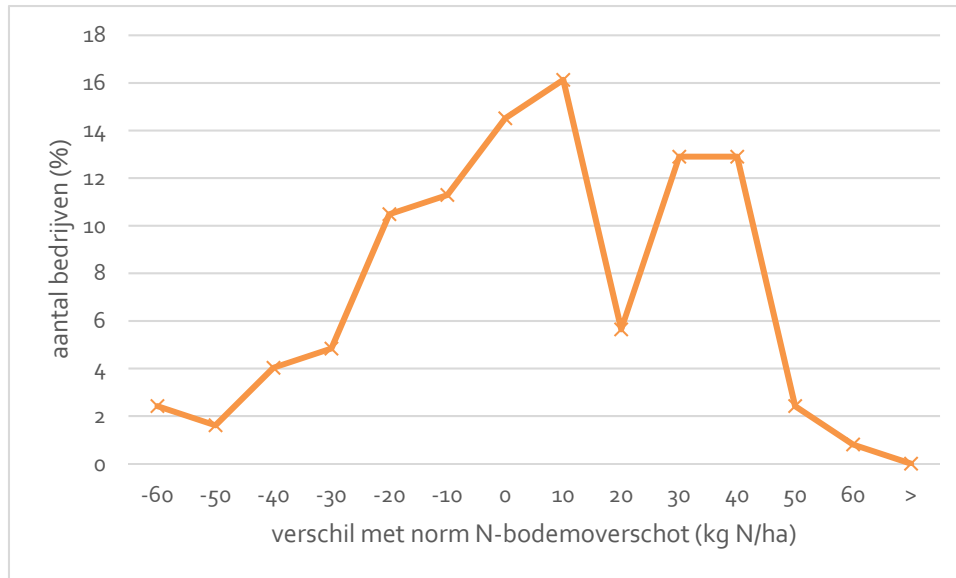


Het verschil tussen het gerealiseerde stikstofbodemoverschot en de norm is elk jaar anders. In de jaren 2014 en 2017 zijn er minder bedrijven die een overschot hebben dat veel groter is dan de norm en meer bedrijven die juist een veel lager overschot hebben dan de norm. In de jaren 2013 en 2015 is dat precies andersom. Gemiddeld over alle vijf jaar voldoet 49% van de bedrijven aan het maximaal toelaatbaar overschot. Bij 29% van de bedrijven is het overschot meer dan 20 kg N/ha boven de norm.

Figuur 8: Verschil met norm N-bodemoverschot op zandbedrijven (n=123)



Figuur 9: Gemiddelde verschil met norm N-bodemoverschot (5 jaar) op zandbedrijven (n=123)



4.5.3 Kenmerken zandbedrijven die voldoen aan de norm

Het bodemoverschot op bedrijven die de norm voor stikstofbodemoverschot realiseren is veel lager (76 kg N/ha) dan op bedrijven die de norm niet realiseren (141 kg/ha). Bedrijven die de norm niet halen hebben een hoger aandeel zandgrond. Bedrijven die de norm realiseren zijn gemiddeld iets intensiever en beweiden iets minder.

Bedrijven die de norm realiseren hebben een lager bodemoverschot door een iets lagere bemesting maar vooral met een veel hogere gewasopbrengst van met name grasland. De bemesting wordt op deze bedrijven veel beter benut en omgezet in gewasopbrengst dan op het gemiddelde bedrijf. Waarschijnlijk is dit deels te verklaren door verschil in droogtegevoeligheid van de zandgrond maar hiervoor zijn geen betrouwbare resultaten beschikbaar. Opvallend is dat de bedrijven die het doel voor bodemoverschot realiseren juist een wat minder hoge stikstofbenutting van het vee realiseren.

Tabel 12: Kenmerken en resultaten van zandbedrijven die wel of niet voldoen aan de norm voor maximaal toelaatbaar stikstofbodemoverschot

	norm gehaald	norm niet gehaald	gemiddeld
Aandeel bedrijven (%)	51	49	
N-bodemoverschot (kg/ha)	76	141	109
Norm N-bodemoverschot (kg/ha)	115	104	109
Fosfaat bodemoverschot	-20	1	-9
Aandeel grondsoort grasland:			
klei	8	4	6
zand	92	96	94
Kg melk / ha	19.445	18.728	19.076
Aantal melkkoeien	105	104	105
Kg FPCM / koe / jaar	9.415	9.494	9.456
Aantal jongvee / 10 mk	6,54	6,54	6,54
Beweiding mk (uren/jaar)	461	561	513
Vee benutting (%):			
stikstof	25,9	26,4	26,2
fosfaat	34,4	34,5	34,5
Bemesting (kg N/ha):			
gras	415	428	422
maïs		212	212
Opbrengst (kg ds/ha):			
gras	12.075	9.806	10.907
maïs	18.464	17.501	17.963

4.6 Fosfaat bodemoverschot

Behalve in 2013 is het gemiddelde fosfaat bodemoverschot in alle jaren negatief. Gemiddeld over vijf jaar is het tekort op zandgrond 9 kg/ha en op kleigrond 3 kg/ha.

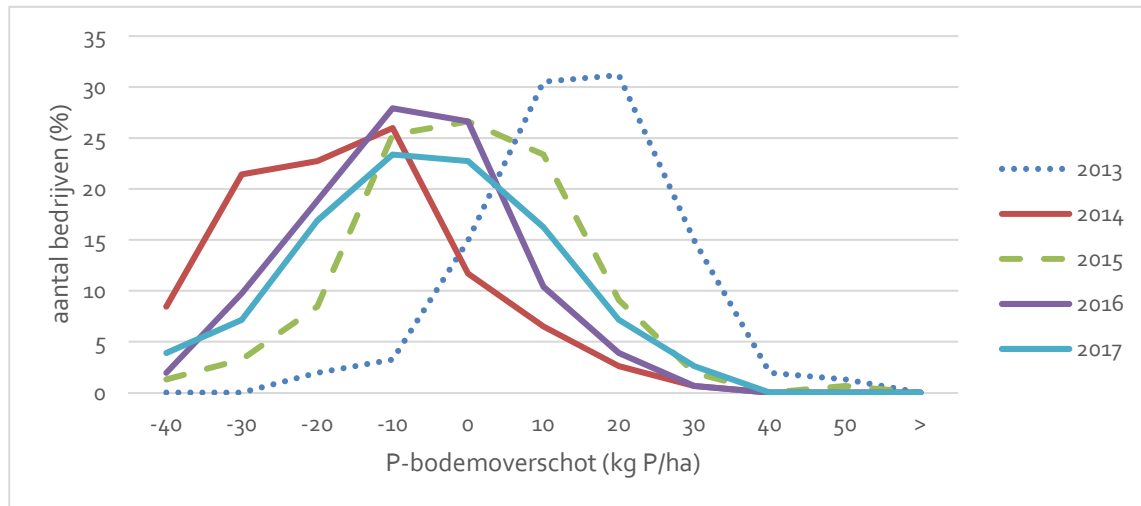
Door de hoge gewasopbrengsten zijn de fosfaat bodemoverschotten in 2014 het laagst. Door lagere P-opbrengst van het gewas is het bodemoverschot in 2017 minder negatief dan in 2016, ondanks een lagere P-bemesting. Ook het aandeel bedrijven met een negatief bodemoverschot is in 2017 iets kleiner.

De fosfaat bodemoverschotten zijn op zand lager dan op klei ondanks de hogere grasopbrengst op klei. Op klei kan op een derogatiebedrijf meer fosfaat bemest worden door de hogere aanwendingsnorm voor dierlijke mest.

Tabel 13: Fosfaat bodemoverschotten en –benuttingen

	2013	2014	2015	2016	2017	gemiddeld
Bodemoverschot (kg/ha):						
zand	9	-22	-6	-13	-11	-9
klei	14	-13	-1	-9	-5	-3
gemiddeld	10	-20	-5	-13	-10	-8
Aandeel bedrijven overschot <0 (%):						
zand	22	93	69	87	77	88
klei	13	77	48	77	63	64
gemiddeld	20	90	65	85	74	83
Bodembenutting (%):						
zand	91	128	108	118	117	112
klei	86	114	101	111	107	104
gemiddeld	90	125	107	116	115	111

Figuur 10: Verdeling fosfaat bodemoverschot (154 bedrijven)



Tabel 14: Fosfaatplaatsingsruimte en fosfaatbemesting

	2013	2014	2015	2016	2017	gemiddeld
Fosfaatplaatsingsnorm (kg/ha):						
zand	84	85	81	81	81	83
klei	90	91	88	90	89	90
gemiddeld	86	86	83	83	82	84
Fosfaatbemesting (kg/ha):						
zand	87	78	78	75	71	78
klei	93	89	83	80	77	85
gemiddeld	88	80	79	76	72	79

De fosfaat plaatsingsruimte is op klei hoger dan op zand (tabel 14). Dit komt vooral door de lagere P-toestand van grasland op kleigrond. Op kleigrond heeft 48% van het grasland de fosfaat klasse 'laag' terwijl dat op zandgrond maar 8%.

Omdat op derogatie bedrijven vanaf 2014 geen fosfaat kunstmest mag worden aangevoerd is voor de meeste bedrijven dierlijke mest de enige fosfaatbemesting.

Door het reduceren van de fosfaatexcretie daalt het fosfaatgehalte in de mest. Hierdoor zet de daling van de fosfaatbemesting in 2016 en 2017 verder door. De hoeveelheid mest die het bedrijf moet verlaten wordt bepaald door de stikstof. Met de mest verlaat ook fosfaat het bedrijf, terwijl die voor een gedeelte wel te plaatsen is. Bedrijven op zand bemesten in 2017 gemiddeld 10 kg fosfaat minder dan de forfaitaire norm, voor kleibedrijven is dit 12 kg.

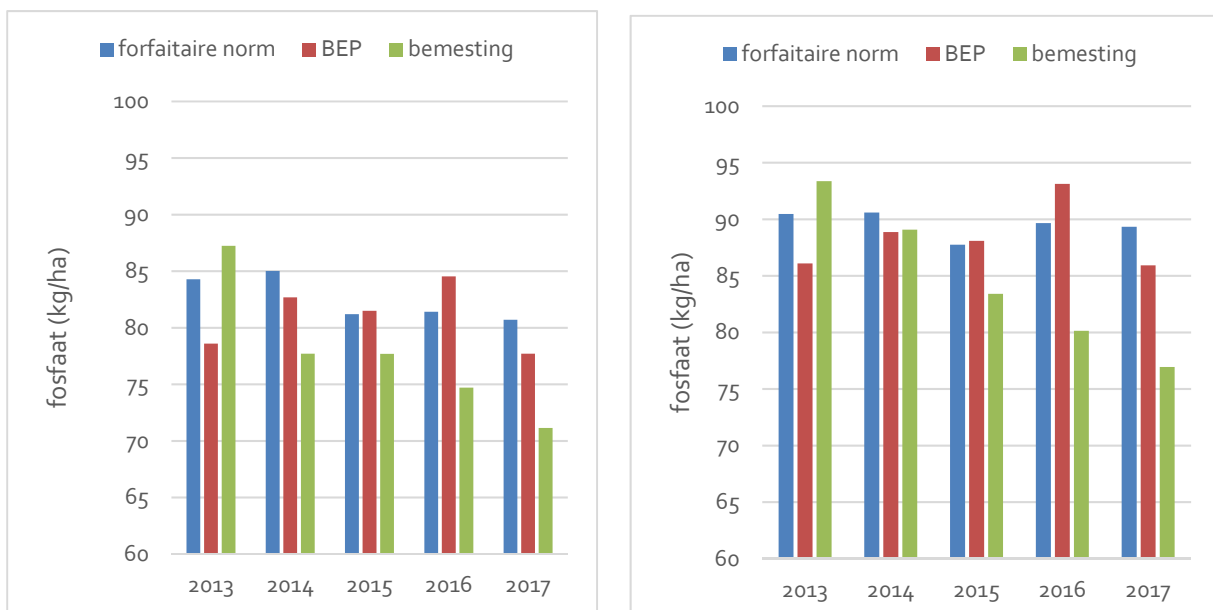
4.7 Bedrijfsspecifieke fosfaatgebruiksnorm

De BEP is gebaseerd op de fosfaatonttrekking van gras en maïs in de laatste drie jaar en gecorrigeerd voor de fosfaattoestand van de bodem. Voor alle bedrijven in het project is de BEP berekend voor de jaren 2015, 2016 en 2017.

Tabel 15: Forfaitaire fosfaatplaatsingsnorm en BEP

	2015	2016	2017	gemiddeld
Forfaitaire fosfaatplaatsingsnorm (kg/ha):				
Zand	81	81	81	81
Klei	88	90	89	89
Gemiddeld	83	83	82	83
BEP (kg/ha):				
Zand	81	85	78	81
Klei	88	93	86	89
Gemiddeld	83	86	79	83
Aandeel bedrijven met een BEP voordeel (%):				
Zand	54	64	38	52
Klei	48	71	34	51
Gemiddeld	53	66	37	52

Figuur 11: Fosfaatnorm en –bemesting op zandgrond (links) en kleigrond (rechts)



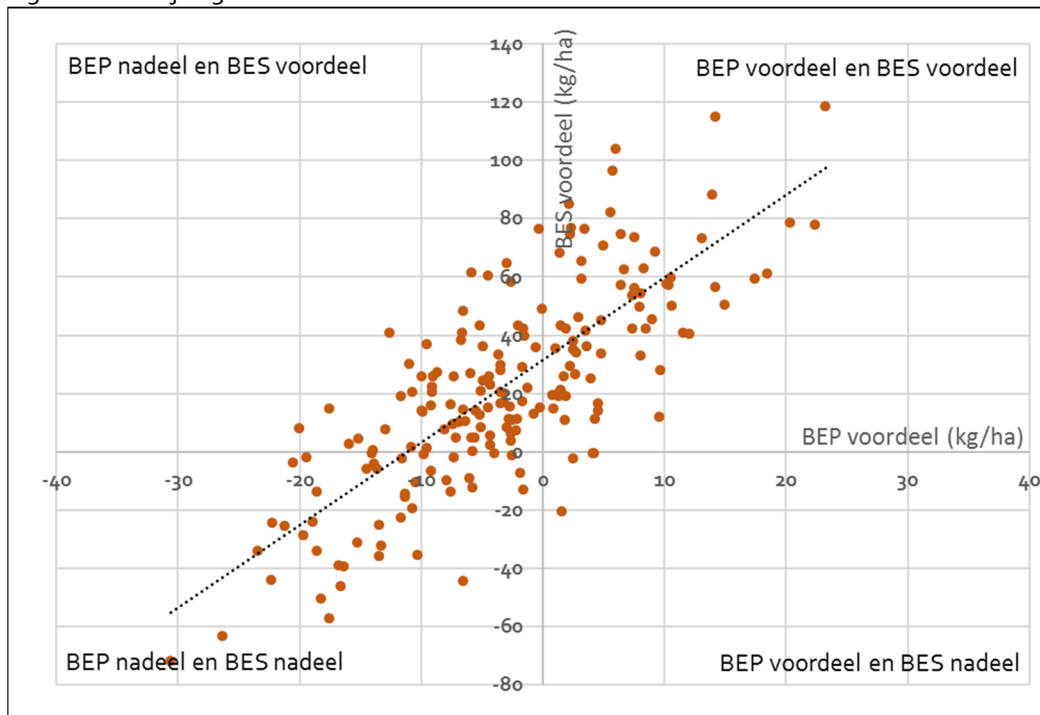
De BEP is in 2016 gemiddeld 3 kg/ha hoger dan de forfaitaire norm. In 2017 is de BEP gemiddeld lager dan de forfaitaire norm. Dit wordt veroorzaakt door de lagere fosfaatonttrekking van de gewassen en doordat de hoge P-opbrengst van het jaar 2014 niet meer meegenomen wordt in de berekening van de BEP.

Gemiddeld over drie jaar heeft 51% van de bedrijven een BEP-voordeel. Er zijn grote verschillen tussen de jaren. In 2016 was het aandeel bedrijven met een BEP-voordeel hoog, met name op de kleibedrijven.

Het verschil tussen de gerealiseerde bemesting en de BEP is het grootst in 2016 op kleigrond. Gemiddeld over alle bedrijven is er dat jaar 76 kg/ha bemest bij een BEP van 86 kg/ha. In 2017 is er 72 kg/ha bemest bij een BEP van 79 kg/ha. In 2017 is de forfaitaire norm hoger dan de BEP en dat betekent dat het verschil tussen de fosfaatbemesting en de forfaitaire norm nog groter is dan het verschil tussen fosfaatbemesting en BEP.

De fosfaat mag op een derogatiebedrijf alleen met dierlijke mest worden gegeven. Door het dalende P-gehalte in de mest wordt er minder fosfaat worden geplaatst. Gemiddeld kan daardoor geen fosfaatevenwichtsbemesting worden gerealiseerd. Er zijn bedrijven die teveel fosfaat bemesten en bedrijven die te weinig fosfaat bemesten. Wanneer de plaatsingsruimte van de stikstof dierlijke mest afgestemd wordt op de fosfaatonttrekking kan wel fosfaatevenwichtsbemesting worden gerealiseerd. Dit betekent wel dat de bedrijven dan een norm voor stikstof dierlijke mest moeten krijgen die hoger of lager is dan de forfaitaire norm van 230 kg/ha voor zandgrond in de Achterhoek en 250 kg/ha voor kleigrond. De bedrijfsspecifieke stikstofnorm dierlijke mest wordt de BES genoemd.

Figuur 12: Afwijking van de BEP en de BES van de forfaitaire norm



In figuur 12 staat van elk bedrijf de afwijking van de bedrijfsspecifieke norm t.o.v. de forfaitaire norm weergegeven. Alle bedrijven links van de verticale as hebben een BEP-nadeel. Dat betekent dat ze de laatste drie jaar gemiddeld een lagere fosfaatopbrengst met de gewassen hebben dan de forfaitaire norm. De bedrijven rechts van verticale as hebben een hogere fosfaatopbrengst dan forfaitair. De bedrijven onder de horizontale as hebben een BES-nadeel. Dit betekent dat ze voor fosfaatevenwichtsbemesting een lagere stikstofnorm dierlijke mest nodig hebben dan de forfaitaire norm. De bedrijven boven de horizontale as hebben een hogere stikstofnorm dierlijke mest nodig.

De figuur is opgedeeld in vier vakken:

- Rechts boven de bedrijven met een BEP en BES-voordeel; deze bedrijven hebben een hogere fosfaatopbrengst en hebben voor fosfaatevenwicht een hogere stikstofnorm dierlijke mest nodig
- Rechts onder de bedrijven met een BEP-voordeel en BES-nadeel; deze bedrijven hebben een hogere fosfaatopbrengst en hebben voor fosfaatevenwicht een lagere stikstofnorm dierlijke mest nodig
- Links onder de bedrijven met een BEP- en BES-nadeel; deze bedrijven hebben een lagere fosfaatopbrengst en hebben voor fosfaatevenwicht een lagere stikstofnorm dierlijke mest nodig
- Links boven de bedrijven met een BEP-nadeel en BES-voordeel; deze bedrijven hebben een lagere fosfaatopbrengst en hebben voor fosfaatevenwicht een hogere stikstofnorm dierlijke mest nodig

Wanneer bedrijfsspecifieke gebruiksnormen worden toegepast zijn er zowel bedrijven die een hogere als bedrijven die een lagere stikstofnorm dierlijke mest dan forfaitair krijgen. Gemiddeld kan op een derogatie bedrijf in dit project bij 254 kg/ha stikstof dierlijke mest fosfaatevenwicht worden gerealiseerd.

5. Resultaten per intensiteitsgroep

In 2013 hadden de meeste bedrijven (43%) een intensiteit tussen de 12.500 en 17.500 kg melk per ha, 36% van de bedrijven molk tussen de 17.500 en 22.500 kg melk per ha. Het aantal zeer intensieve bedrijven met meer dan 22.500 kg melk/ha was 14% en het aandeel zeer extensieve bedrijven 5% (tabel 17).

In de volgende jaren is vooral bij de bedrijven die in 2013 in de klasse 12.500-17.500 kg melk/ha vielen een toename in intensiteit zichtbaar. De intensievere bedrijven worden niet of nauwelijks intensiever, maar wel groter in aantal koeien en in ha's. Het aandeel bedrijven met weidegang in de meest intensieve groep nam aanvankelijk af, maar in 2017 nam het aantal bedrijven met weidegang in deze groep weer toe. Op de minder intensieve bedrijven bleef het aandeel bedrijven met weidegang tot 2016 stabiel, en steeg het in 2017.

Het aantal stuks jongvee per melkkoe was in 2017 in alle intensiteitsklassen lager dan in 2013, behalve op de van oorsprong meest extensieve bedrijven. De bedrijven in de meest extensieve klasse veranderden in de meeste opzichten het minst.

Tabel 16: Bedrijfskenmerken per intensiteitsgroep, ingedeeld naar intensiteit in 2013 (2013-2017)

	2013	2014	2015	2016	2017	gemiddeld
Bedrijfsoppervlakte (ha)						
<12.500	51	49	52	51	52	51
12.500-17.500	53	52	54	56	56	54
17.500-22.500	49	50	52	54	55	52
>22.500	39	44	46	48	48	45
Kg melk/ha						
<12.500	10.976	11.509	11.368	12.816	11.554	11.645
12.500-17.500	15.331	16.132	16.854	17.978	17.618	16.783
17.500-22.500	19.377	19.781	19.921	21.225	20.579	20.177
>22.500	27.065	25.443	26.384	26.978	27.155	26.605
Aantal koeien						
<12.500	69	69	72	76	71	71
12.500-17.500	94	97	103	111	106	102
17.500-22.500	108	109	114	122	119	115
>22.500	120	121	129	137	133	128
Aantal jongvee / 10 mk						
<12.500	8,2	8,8	9,1	8,8	9,0	8,8
12.500-17.500	7,5	7,8	7,3	6,6	6,0	7,0
17.500-22.500	6,3	6,5	6,6	5,8	5,2	6,1
>22.500	5,7	6,3	6,0	5,2	4,6	5,6
Bedrijven die weiden (%)						
<12.500	100	100	100	100	100	100
12.500-17.500	73	71	73	74	77	74
17.500-22.500	46	45	46	45	50	46
>22.500	55	50	45	45	64	52
Beweidingsuren (uren/jaar) op bedrijven die beweiden						
<12.500	1025	996	1037	927	956	988
12.500-17.500	957	935	865	860	830	888
17.500-22.500	950	960	840	775	845	874
>22.500	712	781	777	778	657	735
FPCM / koe / jaar (kg)						
<12.500	8.541	8.708	8.858	9.297	9.263	8.934
12.500-17.500	9.116	9.123	9.372	9.516	9.837	9.393
17.500-22.500	9.436	9.450	9.651	9.938	10.213	9.738
>22.500	9.294	9.253	9.436	9.659	9.966	9.522

Het aantal bedrijven met meer dan 17.500 kg melk/ha nam tot 2016 sterk toe, in 2017 nam het aantal (zeer) intensieve bedrijven weer iets af. (zie tabel 17). Het aantal bedrijven met minder dan 12.500 kg melk/ha is erg klein. Resultaten van deze groep zijn daardoor minder representatief dan van de andere groepen. Intensieve bedrijven hebben gemiddeld over vijf jaar een kleinere oppervlakte, een hoger aandeel grasland, meer melkkoeien, minder jongvee per koe en een hogere melkproductie per koe. In de periode tot 2016



groeiden de intensievere bedrijven in oppervlakte en aantal koeien terwijl dit op de extensievere bedrijven ongeveer gelijk bleef. De gemiddelde intensiteit in elke klasse bleef ongeveer gelijk. Het aandeel grasland nam in alle intensiteitsklassen toe.

Het aantal stuks jongvee per koe is gemiddelde het laagst op de meest intensieve bedrijven, en het neemt hier ook het sterkst af in de tijd. De meest extensieve bedrijven gaan zelfs meer jongvee houden. Alle bedrijven in de groep <12.500 kg melk per ha doen aan beweiding. Het aandeel bedrijven met beweiding daalt naarmate de intensiteit toeneemt tot 43% in de meest intensieve groep. Het aantal uren weidegang per jaar daalt ook naarmate de intensiteit toeneemt. Extensieve bedrijven weiden gemiddeld 992 uur per jaar en de meest intensieve bedrijven 710 uur per jaar. Op de meest intensieve bedrijven is het aantal uren weidegang vrijwel gelijk gebleven, en is vrijwel gelijk aan het minimum voor weidepremie (720 uur)

Tabel 17: Bedrijfskenmerken per intensiteitsgroep (2013-2017)

	2013	2014	2015	2016	2017	gemiddeld
Aandeel bedrijven						
<12.500	6%	5%	6%	3%	5%	5%
12.500-17.500	43%	42%	36%	25%	34%	36%
17.500-22.500	36%	37%	40%	46%	38%	40%
>22.500	14%	16%	18%	26%	23%	19%
Bedrijfsoppervlakte (ha)						
<12.500	51	52	50	50	52	51
12.500-17.500	53	54	57	54	54	54
17.500-22.500	49	51	52	56	57	53
>22.500	39	38	44	49	51	45
Kg melk/ha						
<12.500	10.976	11.070	11.114	11.460	10.122	10.936
12.500-17.500	15.331	15.409	15.456	15.426	15.632	15.444
17.500-22.500	19.377	19.570	19.790	19.482	19.692	19.582
>22.500	27.065	26.737	26.608	26.753	27.294	26.899
Aantal koeien						
<12.500	69	70	69	70	63	68
12.500-17.500	94	96	102	96	96	97
17.500-22.500	108	110	114	120	116	114
>22.500	120	115	124	137	141	129
Aantal jongvee / 10 mk						
<12.500	8,2	9,0	9,0	9,5	10,4	9,1
12.500-17.500	7,5	7,9	7,8	7,5	6,6	7,5
17.500-22.500	6,3	6,4	6,7	6,1	5,3	6,2
>22.500	5,7	6,3	5,5	4,9	4,3	5,2
Bedrijven die weiden (%)						
<12.500	100	100	100	100	100	100
12.500-17.500	73	65	60	68	69	67
17.500-22.500	46	58	63	65	71	61
>22.500	55	42	46	43	50	47
Beweiding mk (uren/jaar) op bedrijven die beweiden						
<12.500	1.025	956	1.037	930	972	992
12.500-17.500	957	965	918	869	855	920
17.500-22.500	950	959	830	849	820	872
>22.500	712	667	730	720	709	710
FPCM / koe / jaar (kg)						
<12.500	8.541	8.753	8.625	8.961	9.259	8.787
12.500-17.500	9.116	9.059	9.236	9.176	9.466	9.201
17.500-22.500	9.436	9.442	9.604	9.736	10.149	9.679
>22.500	9.294	9.371	9.789	10.132	10.477	9.906

5.1 Vee prestaties

De stikstof en fosfaatbenutting van het vee zijn op een intensief bedrijf hoger dan op een extensief bedrijf. De rantsoen kenmerken RE/kVEM en P/kVEM zijn op een intensief bedrijf nauwelijks lager en daarmee niet gunstiger voor het realiseren van een lage excretie.

De intensieve bedrijven realiseren de hogere benutting, meer melk per kg fosfaat en de lagere excretie niet door een gunstiger verhouding RE/kVEM en P/kVEM in het rantsoen maar door een hogere melkproductie en het aanhouden van minder jongvee. Daardoor gebruiken ze minder 'onderhoudsvoer' voor de productie van melk en dat geeft een hoge efficiëntie.

Tabel 18: Vee prestaties per intensiteitsgroep (2013-2017)

	2013	2014	2015	2016	2017	gemiddeld
Stikstofbenutting vee (%)						
<12.500	25,2	23,9	24,4	24,7	24,5	24,6
12.500-17.500	25,4	25,1	25,4	25,5	26,0	25,4
17.500-22.500	26,1	26,1	26,6	26,7	27,1	26,5
>22.500	26,6	26,0	26,9	27,2	27,9	27,0
Fosfaatbenutting vee (%)						
<12.500	32,2	32,1	31,2	33,9	33,7	32,4
12.500-17.500	32,9	33,2	32,8	34,0	35,0	33,5
17.500-22.500	33,7	34,5	34,3	35,8	36,6	35,0
>22.500	34,1	34,0	34,8	36,5	37,7	35,7
Melk per kg fosfaat (kg)						
<12.500	169	167	160	180	180	170
12.500-17.500	179	180	178	189	202	185
17.500-22.500	191	198	196	211	224	204
>22.500	196	194	206	225	240	216
Rantsoenkenmerken gehele veestapel (gr / kg ds)						
RE-tot / kVEM						
<12.500	158	167	163	163	165	163
12.500-17.500	162	164	163	162	163	163
17.500-22.500	162	163	160	161	164	162
>22.500	160	164	162	163	162	162
P / kVEM						
<12.500	3,8	3,8	3,9	3,6	3,6	3,7
12.500-17.500	3,8	3,8	3,8	3,6	3,6	3,7
17.500-22.500	3,8	3,7	3,7	3,6	3,6	3,7
>22.500	3,8	3,8	3,8	3,6	3,5	3,7
Voer efficiëntie (kg FPCM / kg ds voeropname)						
<12.500	1,02	1,01	1,01	1,03	1,04	1,02
12.500-17.500	1,07	1,07	1,09	1,10	1,15	1,09
17.500-22.500	1,13	1,14	1,15	1,17	1,23	1,16
>22.500	1,14	1,13	1,19	1,23	1,28	1,21

Voor een intensief bedrijf levert het verhogen van de vee benutting meer financiële voordelen op dan voor een extensief bedrijf omdat er dan minder mest afgevoerd hoeft te worden. Het blijkt dan ook dat de intensievere bedrijven gemiddeld een hogere benutting realiseren en dat de benutting op intensievere bedrijven tijdens vijf jaar meer is gestegen dan op extensievere bedrijven (tabel 18).

Extensievere bedrijven voeren een rantsoen met minder krachtvoer en bijproducten en meer graskuil en vers gras dan intensievere bedrijven. Het aandeel maïskuil is vrijwel gelijk. In beide intensiteitsklassen is het aandeel krachtvoer in de loopt van vijf jaar gestegen ten koste van het aandeel snijmaïs. Extensieve bedrijven zijn daarnaast iets meer graskuil gaan voeren.

Tabel 19: Rantsoensamenstelling (%) per intensiteitsgroep (2013-2017)

	2013	2014	2015	2016	2017	gemiddeld
<12.500						
Weidegras	10	11	10	10	11	10
Graskuil	37	40	40	38	38	39
Maïskuil	30	28	27	29	28	28
Overig ruwvoer+bijproducten	2	1	1	1	0	1
Krachtvoer	21	21	21	21	23	21
12.500-17.500						
Weidegras	8	8	6	7	7	7
Graskuil	38	37	40	40	40	39
Maïskuil	29	29	27	25	24	27
Overig ruwvoer+bijproducten	3	4	4	4	4	4
Krachtvoer	22	22	23	24	25	23
17.500-22.500						
Weidegras	5	6	6	7	6	6
Graskuil	37	35	37	37	36	36
Maïskuil	29	30	29	27	26	28
Overig ruwvoer+bijproducten	6	7	6	4	5	6
Krachtvoer	23	23	23	25	27	24
>22.500						
Weidegras	5	3	4	4	4	4
Graskuil	32	34	34	35	34	34
Maïskuil	32	31	30	27	26	29
Overig ruwvoer+bijproducten	7	8	7	7	7	7
Krachtvoer	23	24	25	26	29	26

5.2 Bodem prestaties

Een intensief bedrijf heeft gemiddeld een hoger N-bedrijfsoverschot dan een extensief bedrijf doordat een intensief bedrijf een hogere ammoniakemissie per ha heeft. Het stikstof -bodemoverschot is juist op de meest extensieve bedrijven wat hoger. Intensievere bedrijven hebben een hogere stikstofbemesting op grasland en een lagere stikstofbemesting op maïslaan dan extensievere bedrijven. In de periode 2014-2017 is de N-bemesting op grasland op intensieve bedrijven sterker gedaald dan op extensievere bedrijven (tabel 20). De N-bemesting op maïslaan bleef gemiddeld ongeveer gelijk.

De fosfaat bemesting is op een intensief bedrijf lager dan op een extensief bedrijf. Omdat een intensief bedrijf meer inzet op verlaging van de fosfaatexcretie is er bij dezelfde stikstof gebruiksnorm dierlijke mest minder fosfaat beschikbaar.

Het bodemoverschot voor fosfaat is op intensievere bedrijven gemiddeld lager en is wat meer gedaald dan op de meest extensieve bedrijven.

Tabel 20: Bodem prestaties per intensiteitsgroep (2013-2017)

	2013	2014	2015	2016	2017	gemiddeld
Stikstofoverschot bedrijf (kg/ha)						
<12.500	188	155	171	197	159	174
12.500-17.500	187	153	198	181	158	175
17.500-22.500	199	150	199	176	160	177
>22.500	213	161	220	191	173	190
Ammoniak (kg/ha)						
<12.500	38,6	40,9	39,3	42,6	38,9	39,8
12.500-17.500	47,8	49,1	49,0	48,6	48,0	48,5
17.500-22.500	54,2	52,9	53,5	52,3	52,5	53,0
>22.500	63,5	64,4	62,6	61,7	60,1	62,2
Stikstofoverschot bodem (kg/ha)						
<12.500	138	103	122	144	110	124
12.500-17.500	124	88	134	116	94	111
17.500-22.500	127	79	129	107	91	107
>22.500	131	75	137	109	94	109
Fosfaatoverschot bodem (kg/ha)						
<12.500	14,3	-5,7	3,2	8,0	6,4	5,6
12.500-17.500	10,3	-17,7	-4,0	-9,2	-11,2	-6,0
17.500-22.500	6,5	-24,9	-6,5	-14,1	-10,6	-10,0
>22.500	6,8	-32,5	-12,3	-19,3	-16,0	-15,5
Bemesting grasland (kg/ha)						
stikstof						
<12.500	415	440	413	434	400	419
12.500-17.500	440	434	428	421	413	428
17.500-22.500	471	429	427	427	416	434
>22.500	487	452	463	464	432	458
fosfaat						
<12.500	93	89	87	81	79	87
12.500-17.500	95	86	84	82	77	86
17.500-22.500	100	81	84	80	76	84
>22.500	105	84	83	83	75	84

Grasopbrengst (kg N/ha):						
<12.500	233	290	251	255	250	254
12.500-17.500	272	319	260	282	304	288
17.500-22.500	297	325	278	300	311	302
>22.500	308	360	284	330	318	320
Grasopbrengst (kg fosfaat/ha):						
<12.500	70	94	78	74	68	77
12.500-17.500	80	103	84	87	87	88
17.500-22.500	87	105	89	91	86	92
>22.500	90	120	92	100	90	98

De gewasopbrengsten, met name de grasopbrengsten zijn hoger op intensievere bedrijven. Het management op intensieve bedrijven is gericht op een zo hoog mogelijke ruwvoeropbrengst. Extensievere bedrijven hebben vaak al voldoende ruwvoer en zijn minder gericht op verhoging van de opbrengst. Dit resulteert in een hoger stikstof bodemoverschot en dus hogere verliezen.

5.3 Broeikasgassen

Intensievere bedrijven hebben per kg melk een duidelijk lagere on-farm emissie van broeikasgassen dan extensievere bedrijven. Dit geldt voor zowel energie, methaan als lachgas. Gemiddeld over de totale periode van vijf jaar is de totale on-farm emissie voor de meest intensieve groep 26% lager dan voor de meest extensieve groep. Opvallend is dat de totale on-farm emissie in de periode van vijf jaar sterker daalt naarmate bedrijven intensiever zijn, vooral door een afnemende methaanemissie. Op de meest extensieve bedrijven is de totale on-farm emissie zelfs gestegen.

De off-farm emissie is gemiddeld juist iets hoger op intensievere bedrijven, maar het verschil tussen klassen van bedrijfsintensiteit is veel kleiner dan bij de on-farm emissie. Net als de on-farm emissie is ook de off-farm emissie sterker gedaald naarmate bedrijven intensiever zijn, en is de off-farm emissie op de meest extensieve bedrijven gestegen. Deze bedrijven hebben het aantal stuks jongvee maar gering verminderd en zijn net als de intensieve bedrijven meer krachtvoer gaan gebruiken.

De totale emissie per kg melk van de meest intensieve bedrijven ligt 15% lager dan van de meest extensieve bedrijven.

De sterkere vermindering van emissies op intensievere bedrijven wordt veroorzaakt door sterkere verbetering van de voerefficiëntie.

Tabel 21: Broeikasgassen (kg CO₂-eq/1000 kg melk) per intensiteitsgroep (2013-2017)

	2013	2014	2015	2016	2017	gemiddeld
Energie						
<12.500	126	133	127	124	142	130
12.500-17.500	106	115	108	114	108	110
17.500-22.500	98	100	94	95	90	96
>22.500	84	92	83	88	78	84
Methaan						
<12.500	809	812	812	800	808	809
12.500-17.500	761	772	770	759	732	759
17.500-22.500	739	731	723	701	671	712
>22.500	728	734	698	675	649	690
Lachgas						
<12.500	172	183	177	179	232	187
12.500-17.500	136	139	135	135	129	135
17.500-22.500	111	109	109	111	108	109
>22.500	89	87	89	87	82	86
Totaal on-farm						
<12.500	1107	1127	1116	1102	1183	1126
12.500-17.500	1003	1025	1014	1008	969	1005
17.500-22.500	948	940	926	907	869	917
>22.500	901	913	869	849	809	861
Totaal off-farm						
<12.500	372	370	372	389	414	381
12.500-17.500	379	389	382	383	375	382
17.500-22.500	382	397	386	388	378	386
>22.500	429	440	405	402	407	414
Totaal						
<12.500	1.478	1.496	1.489	1.491	1.597	1.507
12.500-17.500	1.383	1.415	1.395	1.391	1.344	1.387
17.500-22.500	1.329	1.337	1.312	1.296	1.248	1.304
>22.500	1.330	1.353	1.273	1.252	1.216	1.275



6. Resultaten alle bedrijven met KringloopWijzer

Van de 222 bedrijven die in 2013 een KringloopWijzer aanleverden hebben 154 bedrijven ook elk volgend jaar een KringloopWijzer aangeleverd. Naast deze groep van 154 bedrijven zijn er jaarlijks nog ongeveer 100 andere bedrijven die ook een KringloopWijzer hebben aangeleverd.

Onderstaande tabel toont een kort overzicht van de resultaten van alle bedrijven. De gemiddelde resultaten van de totale groep komen goed overeen met de gemiddelde resultaten van de 154 bedrijven.

Tabel 22: Bedrijfskenmerken van alle bedrijven met een KringloopWijzer

	2013	2014	2015	2016	2017	gemiddeld
Aantal bedrijven	222	234	255	260	241	
Oppervlakte (ha)	50,0	49,9	51,8	55,1	57,0	52,8
Aandeel gras in het bouwplan (%)	78	82	83	83	83	82
Aantal melkkoeien	102	102	110	118	117	110
Aantal jongvee / 10 mk	6,9	7,2	6,9	6,3	5,7	6,6
Melk / koe / jaar (kg)	8.584	8.619	8.799	9.021	9.343	8.881
FPCM / koe / jaar (kg)	9.127	9.099	9.357	9.608	9.938	9.434
Melk per bedrijf (kg)	875.592	883.651	967.112	1.076.066	1.098.649	983.763
Melk per ha (kg)	17.886	18.016	19.018	19.797	19.626	18.905
GVE/ha	2,63	2,67	2,72	2,70	2,54	2,65
Beweiding melkkoeien (uren / koe / jaar):						
alle bedrijven	631	660	586	569	602	608
bedrijven die beweiden	972	1.009	922	891	879	932
Aandeel bedrijven beweiding (%)	64,9	65,4	63,5	63,8	68,5	65,2
Aandeel bedrijven (%):						
zandgrond	71	72	75	74	73	73
kleigrond	28	28	25	25	27	27
Stikstofoverschot bedrijf (kg/ha)	203	167	208	194	175	190
Waarvan:						
bodemoverschot	135	98	138	124	105	120
ammoniak	51	52	53	53	52	52
lachgas	4,3	4,4	4,3	4,3	4,2	4,3
overig	12,2	13,7	13,0	13,4	13,5	13,2
Fosfaatoverschot bedrijf (kg/ha)	10	-19	-4	-11	-10	-7
Broeikasgassen (kg CO ₂ -eq/1000 kg melk)						
totaal on farm	981	991	963	932	910	954
totaal off farm	383	398	391	395	389	391
totaal	1.363	1.389	1.353	1.327	1.298	1.345