

Kengetallen

E-20

NVI

▪ **Inleiding**

Het fokdoel voor melkvee is in de loop der jaren veranderd van alleen focus op productie naar aandacht voor productie, levensduur, gezondheidskenmerken en exterieur. Het type koe waar het fokdoel op gebaseerd is, is een gezonde koe met een efficiënte productie en gelijkblijvende vruchtbaarheid, die een lange levensduur combineert met goed beenwerk en functioneel exterieur. Om dit doel te bereiken zijn voor een groot aantal kenmerken fokwaarden ontwikkeld.

In de NVI wordt informatie van fokwaarden gecombineerd om dieren te rangschikken op basis van het fokdoel. Bij het bepalen van de NVI is het fokdoel als uitgangspunt genomen en wordt rekening gehouden met relaties tussen fokwaarden.

De NVI heeft de DPS vervangen en vanaf februari 2007 worden de stieren gerangschikt op deze totaalindex. In de NVI zijn kenmerken dusdanig ingewogen dat een gewenste vooruitgang per kenmerk wordt geboekt.

Bij het ontwikkelen van NVI zijn voor de drie productiekenmerken de economische waarden zoals gehanteerd in Inet gehandhaafd en zijn voor de andere kenmerken wegingsfactoren berekend die het gewenste resultaat opleveren. Voor levensduur (LVD), vruchtbaarheid (VRU), uiergezondheid (UGH), uier, beenwerk en geboortekenmerken (Gin) zijn streefwaarden aangehouden voor de gewenste vooruitgang. Het uitgangspunt was stabilisatie of mogelijk een lichte verbetering van de vruchtbaarheid en verbetering van de andere kenmerken.

De NVI is in 2012, 2018 en 2022 aangepast. Vanaf april 2018 zijn klauwgezondheid en besparing voerkosten voor onderhoud (BVK) onderdeel van de NVI geworden. Deze NVI wordt gebruikt voor dieren die worden gepubliceerd op melkdoel zwart en melkdoel rood basis. Daarnaast is een NVI beschikbaar voor de dubbeldoelrassen. De NVI voor dubbeldoel wordt gebruikt voor dieren die op dubbeldoelbasis en op belgisch witblauwbasis worden gepubliceerd. In april 2022 is kalvervitaliteit, overleving van opfokkalveren van dag 3 tot en met 365, aan de geboorte-index toegevoegd.

De economische weging van de productiekenmerken staat beschreven in het E-hoofdstuk over Inet (E-9) en dit getal is rechtstreeks overgenomen in de NVI.

▪ **Selectierespons**

De NVI is het getal waarop de stieren gerangschikt worden en heeft als doel om de stier die sterke dochters produceert, die het fokdoel zo goed mogelijk benaderen, bovenaan te plaatsen. Naast productiekenmerken zitten functionele kenmerken in het fokdoel. Functionele kenmerken zijn onder te verdelen in levensduur, gezondheidskenmerken en exterieur. Het belang van gezondheid is de laatste jaren alleen maar groter geworden. Voor de veehouder is een gezonde koe van belang, omdat dit resulteert in een duurzame koe die het meeste rendement geeft en bovendien plezierig is om mee te werken. Daarnaast volgen ook consumentenorganisaties het doen en laten van de melkveehouders waarbij in het bijzonder de gezondheid van de koeien kritisch wordt gevolgd. Exterieur is in de vorm van uier en beenwerk opgenomen in de NVI. Een koe met een functioneel uier en goed beenwerk staat voor de meeste veehouders garant voor betere uiergezondheid en meer werkplezier.

De NVI is gebaseerd op het behalen van een gewenste selectierespons, oftewel welk type koe krijg je. Om dit te bepalen zijn de correlaties tussen de kenmerken die je wilt verbeteren en de fokwaarden meegenomen. Selectie op een bepaald kenmerk zal in de meeste gevallen ook leiden

tot verandering in een ander kenmerk, de zogenaamde gecorreleerde respons. Selectie op uitsluitend eiwit, bijvoorbeeld, leidt tot een achteruitgang in vruchtbaarheid.

In Tabel 1 staan de genetische correlaties, erfelijkheidsgraden en genetische varianties die gebruikt zijn om de verwachte respons te berekenen. De selectierespons is afhankelijk van de correlaties en wegingsfactoren die gebruikt worden, omdat de totaalindex uit meerdere kenmerken bestaat.

Tabel 1. Genetische correlaties tussen kenmerken, erfelijkheidsgraden (h^2), genetische varianties (var) en aantal nakomelingen met observaties (# nak) voor de kenmerken in de NVI

	kg L	kg V	kg E	BVK	Lvd	Ugh	IEL	IAI	Kgh	Geb	Afk	Lvg	Lva	VIT	U	B	h^2	var	# nak
kg L																	0,51	784	200
kg V	0,34																0,52	784	200
kg E	0,81	0,62															0,44	361	200
BVK	0,28	0,35	0,32														0,25	2025	20
Lvd	0,38	0,16	0,40	0,51													0,14	66564	200
Ugh	-0,04	0,00	-0,07	0,00	0,50												0,09	20	200
IEL	-0,27	-0,18	-0,22	-0,07	0,28	0,31											0,075	20	200
IAI	-0,36	-0,23	-0,31	-0,46	0,03	0,26	0,57										0,175	20	200
Kgh	-0,02	0,24	0,18	0,09	0,40	0,10	0,27	0,33									0,175	20	40
Geb	-0,03	0,07	0,05	0,39	0,28	0,19	0,30	0,15	0,35								0,101	20	400
Afk	0,04	-0,04	0,05	-0,20	0,16	0,12	0,38	0,23	0,04	0,10							0,045	20	150
Lvg	0,02	0,04	0,06	0,15	0,18	0,10	0,21	0,11	0,15	0,43	0,26						0,039	20	800
Lva	-0,01	0,02	0,00	0,05	0,11	0,06	0,35	0,13	0,06	0,14	0,60	-0,09					0,084	20	300
VIT	0,00	0,01	-0,01	0,11	0,19	0,16	0,18	0,03	0,10	0,14	0,12	0,25	0,22				0,011	20	500
U	-0,08	-0,07	-0,09	-0,08	0,26	0,28	0,10	0,11	0,11	0,01	0,14	-0,02	-0,06	-0,03			0,34	20	120
B	0,05	0,09	0,08	-0,18	0,19	0,05	0,02	0,16	0,59	0,06	0,08	0,05	0,00	0,02	0,17		0,17	20	120
Vls	0,00	-0,04	0,00	-0,49	-0,13	-0,02	0,02	0,07	-0,02	-0,17	-0,04	-0,06	-0,04	-0,04	-0,06	0,06	0,23	20	120

kg L = kg lactose, kg V = kg vet, kg E = kg eiwit, BVK = besparing voerkosten voor onderhoud, Lvd = levensduur, Ugh = uiergezondheid, IEL = interval eerste – laatste inseminatie, IAI = interval afkalven – eerste inseminatie, Kgh = klauwgezondheid, Geb = geboorteverloop, Afk = afkalfgemak, Lvg = levensvatbaarheid geboorte, Lva = levensvatbaarheid afkalven, VIT = kalvervitaliteit (overleving op fokkalveren dag 3-365), U = uier, B = beenwerk, en Vls = Vleesindex.

In Tabel 2 staan de selectieresponsen voor stieren die na één generatie bereikt zullen worden voor melkdoel. De hoogste respons wordt voor levensduur gehaald. Kg vet, kg eiwit, klauwgezondheid, en uiergezondheid verbeteren ook aanzienlijk. Besparing voerkosten voor onderhoud, vruchtbaarheid, de geboortekenmerken, uier en beenwerk verbeteren in lichte mate en dat is conform het fokdoel. De respons voor percentage vet met de NVI index is +0,03% en voor percentage eiwit +0,02%, beide op melkdoel zwartbont basis.

Tabel 2. Verwachte selectierespons voor stieren voor de kenmerken in de NVI voor melkdoel na één generatie in absolute en relatieve eenheden (als percentage van de genetische spreiding)

kenmerk	eenheid	absoluut	relatief
kg lactose	kg	10,5	38%
kg vet	kg	14,2	51%
kg eiwit	kg	10,5	55%
% lactose	%	-0,01	
% vet	%	+0,03	
% eiwit	%	+0,02	
besparing voerkosten voor onderhoud	Euro	17,7	39%
levensduur	dagen	203	79%
uiergezondheid	pnt	2,3	50%
interval eerste-laatste inseminatie	pnt	1,8	39%
interval afkalven-eerste inseminatie	pnt	0,9	20%
klauwgezondheid	pnt	2,5	57%
geboortegemak	pnt	1,7	38%

kenmerk	eenheid	absoluut	relatief
afkalfgemak	pnt	1,3	28%
levensvatbaarheid geboorte	pnt	1,1	26%
levensvatbaarheid afkalven	pnt	1,0	22%
kalvervitaliteit	pnt	0,9	20%
uier	pnt	1,1	25%
beenwerk	pnt	1,4	32%

Pnt = punten fokwaarde

Relatieve selectierespons = absolute selectierespons / genetische spreiding * 100%

In Tabel 3 staan de selectieresponsen voor stieren die na één generatie bereikt zullen worden voor dubbeldoel. De hoogste respons wordt voor levensduur gehaald. Kg eiwit, uiergezondheid, uier en beenwerk verbeteren ook aanzienlijk. Vruchtbaarheid en de geboortekenmerken verbeteren in lichte mate en dat is conform het fokdoel. De respons voor percentage vet met de NVI index is +0,01% en voor percentage eiwit +0,01%, beide op dubbeldoel basis.

Tabel 3. Verwachte selectierespons voor stieren voor de kenmerken in de NVI voor dubbeldoel na één generatie in absolute en relatieve eenheden (als percentage van de genetische spreiding)

kenmerk	eenheid	absoluut	relatief
kg lactose	kg	8,9	32%
kg vet	kg	10,2	36%
kg eiwit	kg	8,4	44%
% lactose	%	-0,01	
% vet	%	+0,01	
% eiwit	%	+0,01	
vleesindex	pnt	1,0	22%
levensduur	dagen	182	71%
uiergezondheid	pnt	2,5	56%
interval eerste-laatste inseminatie	pnt	1,7	38%
interval afkalven-eerste inseminatie	pnt	1,3	29%
geboortegemak	pnt	1,0	22%
afkalfgemak	pnt	1,5	33%
levensvatbaarheid geboorte	pnt	0,8	19%
levensvatbaarheid afkalven	pnt	0,8	17%
kalvervitaliteit	pnt	0,7	16%
uier	pnt	2,0	44%
beenwerk	pnt	2,0	45%

Pnt = punten fokwaarde

Relatieve selectierespons = absolute selectierespons / genetische spreiding x 100%

▪ Wegingsfactoren in de NVI

De NVI-formule 2022 voor melkdoel is als volgt:

$$NVI_{md} = 0,37 \times I_{net} + 0,37 \times BVK + 0,07 \times \text{levensduur} + 5,5 \times (UGH-100) + 6,5 \times (VRU-100) + 3,0 \times (KGG-100) + 2,0 \times (Gin-100) + 2,0 \times (Uier-100) + 2,5 \times (Beenwerk-100)$$

Voor dubbeldoel is de NVI:

$$NVI_{dd} = 0,33 \times I_{net} + 5,0 \times (Vli-100) + 0,09 \times \text{levensduur} + 5,7 \times (UGH-100) + 5,5 \times (VRU-100) +$$

$$2,0 \times (\text{Geboortindex}-100) + 5,5 \times (\text{Uier}-100) + 5,5 \times (\text{Beenwerk}-100)$$

Waarbij

- $\text{Inet} = 0,3 \times \text{kg lactose} + 2,1 \times \text{kg vet} + 4,1 \times \text{kg eiwit}$
- $\text{UGH} = 0,477 \times (\text{SCM}-100) + 0,641 \times (\text{CM}-100) + 100$
- $\text{VRU} = 0,322 \times (\text{IAI}-100) + 0,786 \times (\text{IEL}-100) + 100$
- $\text{Gin} = 0,08 \times (\text{Geb}-100) + 0,07 \times (\text{Afk}-100) + 0,50 \times (\text{Lvg}-100) + 0,75 \times (\text{Lva}-100) + 0,14 \times (\text{Vit}-100) + 100$

De eenheid van de NVI is punten en de genetische spreiding is 92 punten voor zowel melkdoel als dubbeldoel. Voor de kenmerken uiergezondheid, vruchtbaarheid, uier, beenwerk, klauwgezondheid, geboortekenmerken, en de vleesindex geldt dat fokwaarden boven de 100 wenselijk zijn. Voor Inet, levensduur en besparing voerkosten voor onderhoud geldt dat een hogere fokwaarde wenselijk is. Stieren die hoog scoren voor levensduur en die boven de 100 scoren voor uiergezondheid, vruchtbaarheid, uier en beenwerk geven dus dochters die langer op het bedrijf blijven lopen, met minder uierontsteking (en lager celgetal), een betere vruchtbaarheid en met een beter uier en beenwerk. Stieren met deze gunstige eigenschappen krijgen dus een hogere NVI. Stieren die laag scoren voor deze kenmerken krijgen een lagere NVI.

Het belang van kenmerken in de NVI kan op verschillende manieren worden uitgedrukt:

1. *Relatief belang van kenmerken in de NVI op basis van de som van de spreidingen van kenmerken in de NVI*

Het relatieve belang van een kenmerk wordt berekend door de wegingsfactor te vermenigvuldigen met de genetische spreiding van het kenmerk en vervolgens te delen door het totaal van alle kenmerken uitgedrukt in procenten. Voor uiergezondheid bijvoorbeeld is de wegingsfactor 5,7 en de genetische spreiding 4,47. Het absolute totaal van alle wegingsfactoren maal de genetische spreidingen is 210 en hiermee heeft uiergezondheid een relatief belang van $(5,7 \times 4,47 / 210) \times 100 = 12\%$ in de NVI. Dit is de meest gangbare manier wereldwijd om de inweging van de kenmerken in het fokdoel weer te geven.

2. *Relatieve weging van kenmerken in de NVI op basis van de respons*

De relatieve weging van een kenmerk wordt berekend door de wegingsfactor te vermenigvuldigen met de respons van het kenmerk en vervolgens te delen door het totaal voor alle kenmerken uitgedrukt in procenten. Voor levensduur bijvoorbeeld is de wegingsfactor 0,07 en de respons 203 dagen. Het totaal van alle wegingsfactoren maal de responsen is 89 punten en hiermee heeft levensduur een relatieve weging van $(0,07 \times 203 / 89) \times 100 = 16\%$ in de NVI. Met deze manier wordt weergegeven hoe de totale respons is opgesplitst over de kenmerken heen.

Het relatieve belang, weging en bijdrage van kenmerken aan de NVI voor melkdoel en dubbeldoel staan in Tabel 4.

Tabel 4. Relatieve belang en weging van kenmerken in de NVI voor melkdoel en dubbeldoel

	melkdoel		dubbeldoel	
	belang	weging	belang	weging
Inet	28%	32%	23%	22%
besparing voerkosten voor onderhoud	9%	7%		
vleesindex			11%	5%
levensduur	9%	16%	11%	18%
uiergezondheid	13%	14%	12%	16%
vruchtbaarheid	16%	12%	13%	11%
klauwgezondheid	7%	8%		
geboorte-index	7%	4%	6%	3%

	melkdoel		dubbeldoel	
	belang	weging	belang	weging
uier	5%	3%	12%	12%
beenwerk	6%	4%	12%	12%

▪ **Betrouwbaarheid**

De betrouwbaarheid van de NVI wordt berekend uit de betrouwbaarheid van de onderliggende kenmerken (Inet, besparing voerkosten voor onderhoud, vleesindex, levensduur, uiergezondheid, vruchtbaarheidsindex, klauwgezondheid, geboortekkenmerken, uier, en beenwerk), de varianties van deze kenmerken en de wegingsfactoren die ze in de NVI hebben. De betrouwbaarheid van de NVI geeft weer welk deel van de totale variantie in de NVI wordt verklaard uit de betrouwbaarheden van de fokwaarden van de onderliggende kenmerken van een stier en de varianties van deze onderliggende kenmerken.

▪ **Basisverschillen**

Zie hoofdstuk 'Bases voor fokwaarden en basisverschillen'.

▪ **Publicatie-eisen**

Zie hoofdstuk 'Publicatieregels Stieren'.