



1



2

## DRINKWATERNORMEN

- Herkauwers
  - Diagnostiek
  - IKM
- Pluimvee
  - Diagnostiek
  - Toelating BE
  - IKB
  - Belplume



3

## DRINKWATERNORMEN


<b>Normen wateronderzoek: ZOOGDIEREN &amp; IKM</b>						
Chemisch onderzoek	Varkens	Paarden	Herkauwers	Kalveren tot 6m	IKM drinkwater	IKM reinigingswater
Fysisch aspect	Helder, kleur - en geurloos	Helder, kleur - en geurloos	Helder, kleur - en geurloos	Helder, kleur - en geurloos	/	/
pH	4 - 9	6,5 - 8	5,5 - 8,5	6,5 - 8	/	/
Geleidbaarheid	2100 µS/cm	2100 µS/cm	2100 µS/cm	2100 µS/cm	/	/
Totale hardheid	Max. 20°D	Max. 20°D	Max. 20°D	Max. 20°D	/	/
Chloride	≤ 250 mg/l	≤ 250 mg/l	≤ 250 mg/l	≤ 100 mg/l	/	/
Nitriet	≤ 0,5 mg/l	≤ 0,5 mg/l	≤ 1,0 mg/l	≤ 1,0 mg/l	≤ 1,0 mg/l	≤ 0,5 mg/l
Nitraat	≤ 200 mg/l	≤ 200 mg/l	≤ 200 mg/l	≤ 100 mg/l	≤ 200 mg/l	≤ 50 mg/l
Fosfaat	≤ 5,0 mg/l	≤ 5,0 mg/l	≤ 2,0 mg/l	/	/	/
Sulfaat	≤ 250 mg/l	≤ 250 mg/l	≤ 250 mg/l	≤ 250 mg/l	/	/
Ammonium	≤ 2,0 mg/l	≤ 2,0 mg/l	≤ 10 mg/l	≤ 2,0 mg/l	/	/
Zijzer	≤ 2,5 mg/l	≤ 2,5 mg/l	≤ 2,5 mg/l	≤ 0,5 mg/l	/	/
Mangaan	≤ 1,0 mg/l	≤ 1,0 mg/l	≤ 1,0 mg/l	≤ 1,0 mg/l	/	/
Magnesium	≤ 50 mg/l	≤ 50 mg/l	≤ 50 mg/l	/	/	/
Calcium	≤ 270 mg/l	≤ 270 mg/l	≤ 270 mg/l	/	/	/
Natrium	≤ 400 mg/l	≤ 400 mg/l	≤ 400 mg/l	≤ 400 mg/l	/	/
Zoutgehalte	≤ 3000 mg/l	≤ 3000 mg/l	≤ 3000 mg/l	/	/	/
<b>Bacteriologisch onderzoek</b>						
Tot kiemgetal 22°C	< 100.000 kve / ml	< 100.000 kve / ml	< 100.000 kve / ml	< 10.000 kve / ml	/	/
Tot kiemgetal 37°C	< 100.000 kve / ml	< 100.000 kve / ml	< 100.000 kve / ml	< 10.000 kve / ml	< 100.000 kve / ml	< 100 kve / ml
Coliformen	< 100 kve/ml	< 100 kve/ml	< 100 kve/ml	< 100 kve/ml	< 100 kve/ml	< 10 kve / 100 ml
E. coli	< 100 kve/ml	< 100 kve/ml	< 100 kve/ml	< 10 kve/ml	/	< 1 kve / 100 ml
Intestinale enterococci	< 1 kve / 100 ml	< 1 kve / 100 ml	< 1 kve / 100 ml	< 1 kve / 100 ml	/	/
Sulfiet red. Clostridia	< 1 kve / 20 ml	< 1 kve / 20 ml	< 1 kve / 20 ml	< 1 kve / 20 ml	/	/
C. parviflagens	< 1 kve / 100 ml	< 1 kve / 100 ml	< 1 kve / 100 ml	< 1 kve / 100 ml	/	/
Schimmels/gisten	< 10.000 kve/ml	< 10.000 kve/ml	< 10.000 kve/ml	< 10.000 kve/ml	/	/
Salmonella sp.	afwezig	afwezig	afwezig	afwezig	/	/

Normen wateronderzoek zoogdieren & IKM ([dgz.be](http://dgz.be))



4

## DRINKWATERNORMEN

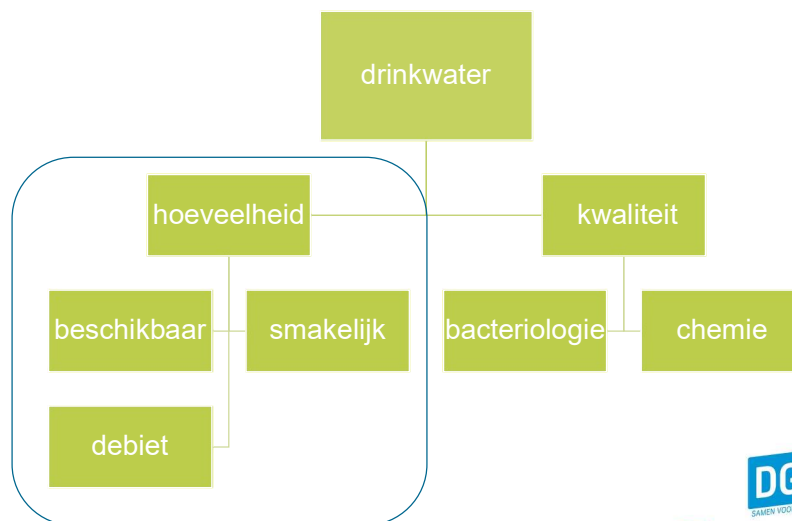
 <b>Normen wateronderzoek: PLUIMVEE</b>				
Chemisch onderzoek	Diagnostiek	Toelating BE	IKB	Belplume
Fysisch aspect	Helder: kleur - en geurloos	Helder: kleur - en geurloos		
pH	3,5 - 9	3,5 - 9	4 - 9	4 - 9
Geleidbaarheid	2100 µS/cm	/	/	/
Totale hardheid	≤ 20°D	/	≤ 20°D	≤ 20°D
Chloride	≤ 250 mg/l	/	/	/
Natrium	< 200 mg/l	/	/	< 200 mg/l
Nitriet	≤ 1,0 mg/l	≤ 1,0 mg/l	≤ 1,0 mg/l	≤ 1,0 mg/l
Nitraat	≤ 100 mg/l	/	/	/
Fosfaat	≤ 5,0 mg/l	/	/	/
Sulfaat	≤ 100 mg/l	/	/	< 200 mg/l
Ammonium	≤ 0,5 mg/l	/	/	/
Ijzer	≤ 2,5 mg/l	≤ 2,5 mg/l	≤ 2,5 mg/l	≤ 2,5 mg/l
Magnesium	≤ 2,0 mg/l	/	< 2,0 mg/l	/
Magnesium	≤ 50 mg/l	/	/	/
Calcium	≤ 270 mg/l	/	/	/
Zoutgehalte	≤ 2000 mg/l	/	/	/
Bacteriologisch	Diagnostiek	Toelating BE	IKB	Belplume
Totaal kiemgetal 22°C	< 100.000 kve / ml	≤ 100.000 kve/ml	≤ 100.000 kve/ml	≤ 100.000 kve/ml
Totaal kiemgetal 37°C	< 10.000 kve / ml	/	/	≤ 100.000 kve/ml
Coliformen	< 10.000 kve / 100 ml	/	/	/
E. coli	< 10 kve / ml	≤ 1.000 kve / 100ml	≤ 100 kve / ml	≤ 1.000 kve / 100ml
Giften en schimmels	/	/	≤ 10.000 kve / ml	≤ 10.000 kve / ml
Invasieve enterococci	afwezig (< 1 kve / 100 ml)	afwezig (< 1 kve / 100 ml)	/	afwezig (< 1 kve / 100 ml)*
Sulfiet reducerende Clostridia	< 1 kve / 20 ml	/	/	/
C. parvifrons	< 1 kve / 100 ml	/	/	/
Salmonella spp.	afwezig	/	/	/

Normen wateronderzoek pluimvee ([dgz.be](http://dgz.be))



5

## BEOORDELING DRINKWATER OP HET BEDRIJF



6

## BEOORDELING DRINKWATER - HOEVEELHEID

- Belangrijk onderdeel van goed rantsoen!!
- Gezondheid van de dieren
  - Ziektes – intoxicaties
  - Productieresultaten
- Behoeftes rundvee
  - Lacterende koe:
    - 120-200 L/dag
    - 4-5 L vocht per liter geproduceerde melk
  - Droogstaande koe
    - 40-60L/dag
  - Jongvee:
    - 25-40L/dag



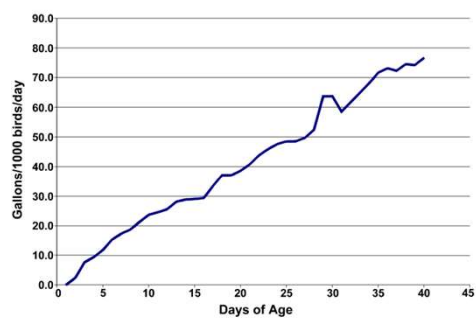
7

## BEOORDELING DRINKWATER - HOEVEELHEID

- Behoeftes pluimvee
  - 1,7 – 2 keer voederopname
  - Afhankelijk van staltemperatuur (hittestress!)
    - 30% hoger bij hoge T – tot 4 keer voederopname
    - Fris water (15°C) voorzien

Tabel 2.7 Waterverbruik per dierplaats per jaar (liter)

Diergroep	Waterverbruik per dierplaats per jaar
Leghennen	85
Opfok leghennen	30
Vleeskalkens	40
Opfok- vleeskalkenouderdieren	60
Vleeskalkenouderdieren	100



Waterconsumptie braadkippen (Fairchild and Casey, 2009)



8

## BEOORDELING DRINKWATER - HOEVEELHEID



Bij oudere dieren maakt de rug een hoek van 75-85° de stalvloer. Het dier moet zich strekken om te drinken



9

## BEOORDELING DRINKWATER - HOEVEELHEID

Mestscore: te droge mest kan wijzen op probleem met vochtopname



Gedaalde DS opname? Onrustig vee?

Melkproductiedaling?

Huidelasticiteit/heldere of diepliggende ogen/glad of dof in het haar

Verminderde AH frequentie



10

## BEOORDELING DRINKWATER - HOEVEELHEID

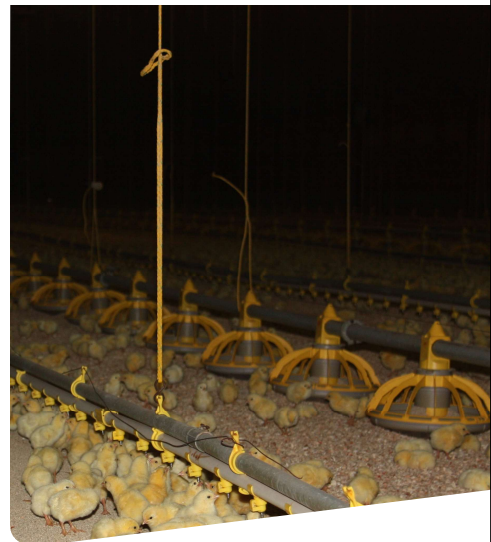
- Optimaal: 1 drinkplaats per 20 koeien/1 sneldrinker per 12-15 koeien
- Steeds 2 drinkplaatsen ongeacht aantal koeien
- Drinkbaklengte/diepte: 6-10 cm per aanwezig dier
- Vrije toegang voor alle koeien
- Beschikbaarheid op alle plaatsen waar koeien komen (mestgang/weide/voergang/wachtplaats/...)



11

## BEOORDELING DRINKWATER - HOEVEELHEID

- Voederopname verlaagd bij onvoldoende drinkwateropname
- Lekkende drinknippels -> natte stal
- Fluctuaties wateropname 1<sup>e</sup> indicatie problemen
  - Plots verhoogd verbruik
    - Hitte
    - Darmproblemen
    - Voederfouten
  - Plots verminderd verbruik
    - Fouten in management
    - Ernstige ziekte



12

## BEOORDELING DRINKWATER - DEBIET

Factoren met invloed op debiet:

- Dichtslibben van leidingen (biofilm/Fe/Mn)
- Defecte of bevroren leidingen



13

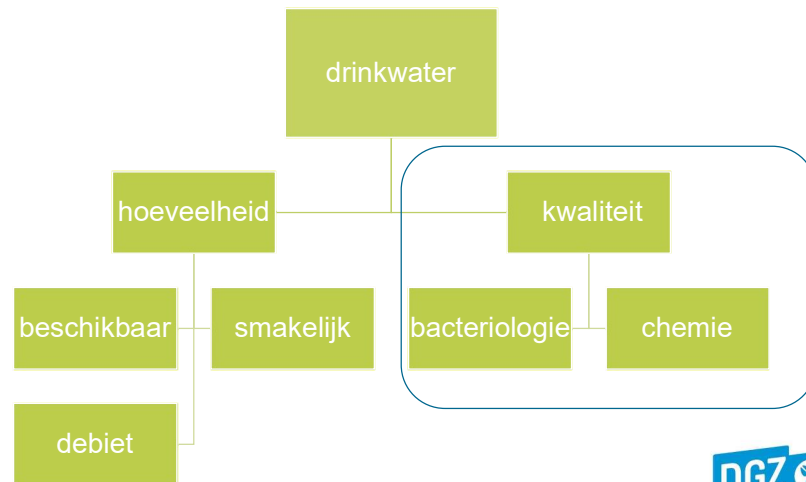
## BEOORDELING DRINKWATER - SMAKELIJKHEID

- Geur:
  - Chloorgeur/schimmelgeur- Actinomyces?/ sulfide geur
- Kleur:
  - Rode verkleuring door overmaat Fe/ rode algen/zand
- Troebelheid: bezinsel: organische/faecale verontreiniging
- Zoutgehalte
- Hardheid: iets 'harder' water minder smakelijk (<math><20^{\circ}\text{D}</math>)
- pH: 6,5-8,5 (te meten met eenvoudige PH meter)
- Overschrijding bacteriologische en chemische normen (labo)
- Aanwezigheid van zwerfstroom (slechte aarding drinkbakken?)(rundvee)



14

## BEOORDELING DRINKWATER OP HET BEDRIJF



15

## Kwaliteit afhankelijk van bron: welke bronnen zijn er?

Leidingwater

Putwater:

- Diep: mogelijks hoger fluor- en zoutgehalte
- Ondiep: kans hogere hardheid/ Fe/ bacteriële contaminatie

Hemelwater: risico bacteriële contaminatie

Oppervlaktewater: risico bacteriële contaminatie

Drainagewater: pas op voor zware regenval kort na bemesting

Effluent waterzuivering



16



## MONSTERNAME DRINKWATER

Neem zowel staal aan bron als op het eind van de leiding

Desinfecteer wateruitlaat

Laat enkele minuten stromen

Vul de steriele recipiënten tot maatsteep (BO) of volledig (chemisch O)

Breng zo snel mogelijk naar het labo en bewaar ondertussen koel (4°C)



17

## BEOORDELING DRINKWATER- BACTERIOLOGIE

### Contaminatie?

- Aantal coliformen
- Intestinale enterococcen
- Totaal aëroob kiemgetal 22 °C en 37 °C

### Schadelijke kiemen?

- *Salmonella sp.*
- *Clostridium perfringens*

### Voldoende R&D?

- Sulfaat reducerende clostridia



18

## BEOORDELING DRINKWATER- BACTERIOLOGIE

Identificatie Monsternr.	bron (001)	einde leiding (002)	
	Resultaat	Resultaat	Ref. DGZ
<b>Aantal Coliformen (kve/ml) (B)</b> SOP/BAC/ANA/16	0 kve/ml	0 kve/ml	< 100 kve/ml
<b>Aantal Int. enterococ. (kve/100ml)(B)</b> SOP/BAC/ANA/05	0 kve/100 ml	>100 kve/100 ml	< 1 kve/100 ml
<b>Aantal sulfiet reducerende Clostridia</b>	0 kve/20 ml	0 kve/20 ml	< 1 kve/20 ml
<b>Totaal aëroob kiemgetal 22°C (B)</b> SOP/BAC/ANA/06	14 kve/ml	2400 kve/ml	< 100000 kve/ml
<b>Totaal aëroob kiemgetal 37°C (B)</b> SOP/BAC/ANA/06	3 kve/ml	1840 kve/ml	< 100000 kve/ml

=> contaminatie thv leidingen



19

## BEOORDELING DRINKWATER- BACTERIOLOGIE

### Contaminatie?

- Algemeen beeld:
  - **Totaal kiemgetal 22°C**: omgevingskiemen
  - **Totaal kiemgetal 37°C**: selectieve kweek
- Fecale contaminatie
  - **Escherichia coli**
    - Recent - gevoelig aan desinfectie (overleeft enkel in gunstige omstandigheden)
  - **Intestinale enterococcen**
    - Resistenter dan coliformen
  - **Coliformen**



20

## BEOORDELING DRINKWATER- BACTERIOLOGIE

Schadelijke kiemen?

- ***Clostridium perfringens***
  - Hoge resistentie
  - Omgeving zonder zuurstof
- ***Salmonella sp.***

Voldoende reiniging en ontsmetting?

- **Sulfietreducerende clostridia**
  - Hoge resistentie tegen natuurlijke inactivering en desinfectie
  - Mogelijks productie hitteresistente spores
  - Vaak in onbehandeld water met sediment (X)



21

## BEOORDELING DRINKWATER- BACTERIOLOGIE

Identificatie <small>Monsternr.</small>	niet behandeld <small>(003)</small>	behandeld <small>(004)</small>	
	Resultaat	Resultaat	Ref. DGZ
<b>Aantal Coliformen (kve/ml) (B)</b> <small>SOP/BAC/ANA/16</small>	>100 kve/ml	3 kve/ml	< 100 kve/ml
<b>Aantal Int. enterococ. (kve/100ml)(B)</b> <small>SOP/BAC/ANA/05</small>	>100 kve/100 ml	>100 kve/100 ml	< 1 kve/100 ml
<b>Aantal sulfiet reducerende Clostridia</b>	1 kve/20 ml	9 kve/20 ml	< 1 kve/20 ml
<b>Totaal aëroob kiemgetal 22°C (B)</b> <small>SOP/BAC/ANA/06</small>	27000 kve/ml	2800 kve/ml (*c1)	< 100000 kve/ml
<b>Totaal aëroob kiemgetal 37°C (B)</b> <small>SOP/BAC/ANA/06</small>	29000 kve/ml	530 kve/ml	< 100000 kve/ml

\*C1: 2800 kiemen waarvan 500 schimmels

< 10.000 kve/ml – afhankelijk va soort  
Productie toxines – weinig gevoelig voor chloor

⇒ Daling van contaminatie regenwater door behandeling maar onvoldoende



22

## BEOORDELING DRINKWATER- CHEMIE

toxische bestanddelen?

- nitriet - nitraat
- sulfide
- zout

parameters

- totale hardheid
- ijzer
- mangaan



23

## BEOORDELING DRINKWATER- CHEMIE

Identificatie Monsternr.	bron (001)	einde leiding (002)	
	Resultaat	Resultaat	Ref. DGZ
<b>Nitrieten (B)</b> SOP/AGD/ANA/02	<0,10 mg/l	<0,10 mg/l	≤ 1 mg/l
<b>pH (25°C)</b>	7,3	7,5	5,5 - 8,5
<b>Sulfaten</b>	55,4 mg/l	41,2 mg/l	≤ 250 mg/l
<b>Totale hardheid (°D)</b>	17,9 °D	18,4 °D	≤ 20 °D
<b>Zoutgehalte</b>	115,9 mg/l	73,2 mg/l	≤ 3000 mg/l
<b>Fysisch uitzicht</b>	Bruin bezinksel	Bruin bezinksel	Helder
<b>Geur</b>	Geurloos	Geurloos	Geurloos
<b>Kleur</b>	Kleurloos	Kleurloos	Kleurloos
<b>Ammonium</b>	<0,10 mg/l	0,23 mg/l	≤ 10 mg/l
<b>Nitraten (B)</b> SOP/AGD/ANA/02	<10,0 mg/l	<10,0 mg/l	≤ 200 mg/l

⇒ Enkel bruin bezinksel – geen andere afwijkingen



24

## BEOORDELING DRINKWATER- CHEMIE

Toxische bestanddelen?

- **Nitriet**
  - vorming
    - afbraak eiwitten->ammoniak ( $\text{NH}_3$ )
    - nitrificatieproces
      - Ammoniak->oxidatie->**nitriet**
      - Bij weinig zuurstof -> mogelijks productie aminen (toxisch)  
denitrificatieproces
      - nitraat naar **nitriet** via bacteriën (nitraat reductase)
        - In de pens!

Identificatie	melkveestal	
Horsternr.	(001)	
	Resultaat	Ref. DGZ
Nitrieten (B) SOP/ASD/ANA/02	1,21 mg/l	≤ 1 mg/l
pH (25°C)	7,8	5,5 - 8,5
Sulfaten	169,6 mg/l	≤ 250 mg/l
Totale hardheid (°D)	26,7 °D	≤ 20 °D
Zoutgehalte	766,5 mg/l	≤ 3000 mg/l



25

## BEOORDELING DRINKWATER- CHEMIE

Toxische bestanddelen?

- **Sulfide**
  - hoog **sulfaat**gehalte in combinatie met laag  $\text{O}_2$  en veel bacteriën  
->anaerobe bacteriële afbraak  
=>sulfide! (geur rottende eieren)
- **Zout**
  - Bij extreme overschrijding toxisch
  - Hogere gehalten dicht bij de zee



26

## BEOORDELING DRINKWATER- CHEMIE

---

Comfortparameters: invloed op leidingen...

- **Totale hardheid**
  - vnl. Ca-, Mg-zouten
    - op zich niet schadelijk
    - neerslaan in leidingen (dichtslibben leidingen)
  - minder goede reiniging
  - verontreiniging met oppervlaktewater
  - overschrijding mogelijk verzilt gebied



27

## BEOORDELING DRINKWATER- CHEMIE

---

Comfortparameters: invloed op leidingen...

- **IJzer** (= of < 2.5 mg/l)
  - weinig toxisch
  - Kleur
  - Smaak (vanaf 10 mg/l)
  - bezinksel/dichtslibben leidingen
    - $\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+}$  (roest/precipitatie)
  - Smaak
- **Mangaan**
  - bruinverkleuring
  - neerslag



28

## BEOORDELING DRINKWATER- CHEMIE

Identificatie Monsternr.	niet behandeld (003)	behandeld (004)	
<b>Ammonium</b>	3,55 mg/l	2,74 mg/l	≤ 10 mg/l
<b>Nitraten (B)</b> SOP/AGD/ANA/02	11,8 mg/l	11,60 mg/l	≤ 200 mg/l
<b>Nitrieten (B)</b> SOP/AGD/ANA/02	0,89 mg/l	<0,10 mg/l	≤ 1 mg/l
<b>pH (25°C)</b>	6,5	6,8	5,5 - 8,5
<b>Sulfaten</b>	7,84 mg/l	9,12 mg/l	≤ 250 mg/l
<b>Totale hardheid (°D)</b>	1,4 °D	1,3 °D	≤ 20 °D
<b>Zoutgehalte</b>	4,8 mg/l	117,6 mg/l	≤ 3000 mg/l
<b>Fysisch uitzicht</b>	Zwart bezinksel	Zwart bezinksel	Helder
<b>Geur</b>	Geurloos	Lichte geur	Geurloos
<b>Kleur</b>	Kleurloos	Kleurloos	Kleurloos

⇒ Geen afwijkingen



29

VRAGEN?



helpdesk@dgz.be  
www.dgz.be

30