**Kennisleerlijn**



Theorie en opdrachten behorend bij de I.O. (integrale opdracht):

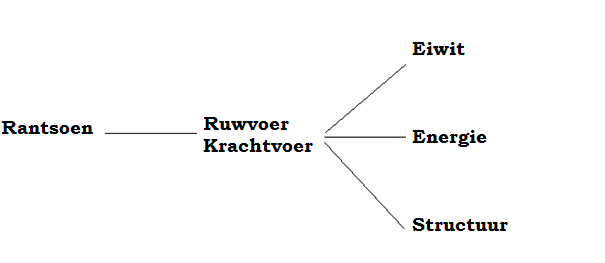
Tevreden veestapel (Niveau 4)

Voeding (Niveau 3)

Thema 1: Voedermiddelen

**Thema 1: Voedermiddelen**

Alle dieren hebben voedsel nodig. Bij melkvee wordt het voer aangeboden in de vorm van een rantsoen. Voor pluimvee en varkens wordt de voeding aangeboden als een volledig voeder. De rantsoenen en volledige voeders zijn opgebouwd uit verschillende voedermiddelen. De combinatie van deze voedermiddelen dekt de behoefte van het dier voor onderhoud, afweer en productie.



Om te weten wat een voedermiddel levert aan het dier, bijvoorbeeld eiwit, energie of/en structuur, wordt er een analyse uitgevoerd op de voedermiddelen. De meest voorkomende analyse is de **Weender analyse.** In de Weender analyse worden de volgende voedingsstoffen geanalyseerd:

* Ruw eiwit (re)
* Ruw vet (rv)
* Ruwe celstof (rc)
* Ruw as (ras)
* Vocht

Met behulp van een Weender Analyse en een aparte zetmeel analyse kunnen **voederwaardeparameters** zoals VEM en DVE berekend worden. Kort samengevat; *voedingsstoffen worden bepaald, terwijl voederwaardeparameters worden berekend.*

De analyse van een voedermiddel bepaald de voederwaarde van dit betreffende voedermiddel. Voedermiddelen kunnen op basis van de voederwaarde gecategoriseerd worden als krachtvoeder of ruwvoeder.

1. **Analyse van voedermiddelen**

Gebruik het voedernormboekje van het CVB uit 2016 en vul de onderstaande tabel in.

*De aanduiding* ***DS*** *betekend* ***droge stof***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Naam** | **Droge stof** | **Ruw eiwit** | **Ruw vet** | **Ruwe celstof** | **Zetmeel** |
| Bierborstel traditioneel proces |  |  |  |  |  |
| Maisglutenvoer Vers en kuil |  |  |  |  |  |
| Aardappelen vers |  |  |  |  |  |
| Lijnzaad |  |  |  |  |  |
| Gras, vers, September |  |  |  |  |  |
| Magere melkpoeder |  |  |  |  |  |
| Snijmais, DS >320 g/kg |  |  |  |  |  |
| Luzerne, kunstmatig gedroogd in balen |  |  |  |  |  |
| Soja olie |  |  |  |  |  |
| Voederbieten |  |  |  |  |  |

In de bovenstaande tabel heb je de voederwaarde opgezocht van enkele voedermiddelen. Krachtvoeders leveren meestal veel energie (ruw vet, zetmeel), terwijl ruwvoeder meestal veel ruwe celstof bevatten.

1. **Krachtvoeders of ruwvoeders**

Deel de voedermiddelen in de bovenstaande tabel in als ruwvoeder of krachtvoeder.

1. De volgende voedermiddelen zijn **krachtvoeders**:
2. De volgende voedermiddelen zijn **ruwvoeders**:

Wanneer een voedermiddel wordt geanalyseerd wordt dit voedermiddel ontleed naar verschillende onderdelen. De eerste stap is het bepalen van de hoeveelheid droge stof in het voedermiddel. Wanneer het aandeel vocht van het totale product afgehaald blijft er droge stof over.

**Droge stof = product (voedermiddel) - water**

Voeding specialisten willen altijd weten hoeveel droge stof in een product zit, aangezien in droge stof de voederwaarde van het voedermiddel zit. In water zit namelijk geen energie of eiwit.

1. **Droge stof**

Gebruik het boek ‘voeding basis melkvee’. Lees paragraaf 2.1 t/m 2.3: <https://contentplatform.ontwikkelcentrum.nl/CMS/CDS/Ontwikkelcentrum/Published%20content/Kenniskiem/98519%20Voeding%20basis%20melkvee/98519/98019/kenniskiem2/98019-or-2.html>

Maak de onderstaande opdrachten.

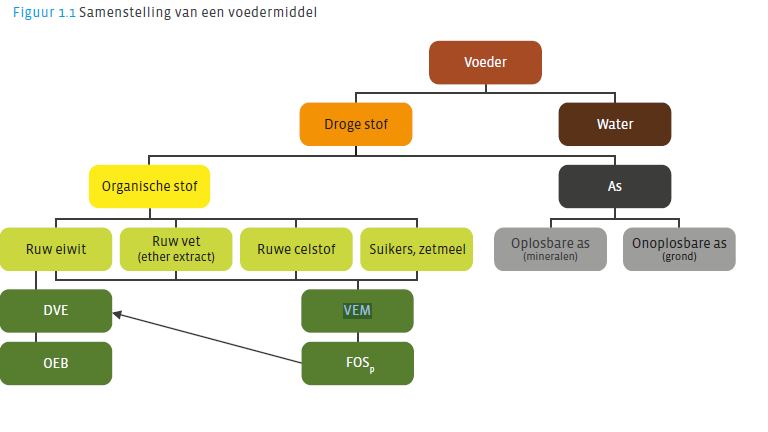
1. Waarom rekenen voederspecialisten alles om naar DS?
2. Wat is een ander woord voor nutriënten?
3. Uit welke 2 hoofdbestanddelen bestaat elk voedermiddel?
4. Welk deel van de anorganische stof is oplosbaar in water?
5. Welke 2 manieren worden besproken om de samenstelling van een voedermiddel te bepalen?
6. Wat kun je met NIRS?
7. Noem een voordeel van een hoog percentage droge stof.
8. Waar hangt de hoeveelheid DS die een koe kan opnemen vanaf? Noem er 4.
9. Als er 25 kg graskuil gevoerd wordt, welke 45% DS bevat, hoeveel droge stof krijgt een koe dan binnen?
10. Als een zeug 3 kg voer per dag eet, welke 88% DS bevat, hoeveel droge stof krijgt deze zeug dan binnen?
11. Als in 1 kg voedermiddel, 640 gram water zit, hoeveel DS zit er dan in dit product. Hoeveel procent DS zit er dan in dit product?
12. In 5 kg voedermiddel zit 40% water. Hoeveel DS zit er in dit voedermiddel?
13. Bereken hoeveel kg ds je voert met onderstaand rantsoen.

-25 kg kuilgras (43% DS)

-11 kg snijmais (34% DS)

-5 kg brok

1. Wat vind je van dit rantsoen als je kijkt naar de opnamecapaciteit?



Droge stof kan weer ontleed worden in anorganische stof (as) en organische stof (os). **Anorganische stof** is niet-levend materiaal, zoals zand en mineralen. Mineralen spelen een belangrijke rol in het dier bij het ondersteunen van het afweersysteem, bouwsteen van lichaam, vorming van hormonen en voor de productie (bijvoorbeeld melk).

**Organische stof** bestaat uit voedingsstoffen welke gemaakt zijn door levende organisme zoals planten en dieren. In organische stof zitten voedingsstoffen welke een dier kan gebruiken voor onderhoud en productie. Zonder organische stof kan een dier niet leven.

**Organische stof = droge stof – anorganische stof**

Organische stof is dan weer opgebouwd uit ruw eiwit, ruw vet, ruwe celstof en **koolhydraten** (suikers en zetmeel). Deze voedingsstoffen, ook wel **nutriënten** genoemd, leveren energie en bouwstoffen aan het dier. Energie wordt geleverd doormiddel van ruw vet en koolhydraten. Eiwit is een bouwstof, een gedeelte van dit eiwit wordt opgenomen dit wordt verteerbaar ruw eiwit (vRe) genoemd. Eiwit welke niet opgenomen kan worden door eenmagige wordt onverteerbaar ruw eiwit (oRe) genoemd. Voor de werking van de pens, energie en een goede mestkwaliteit heeft een koe ruwe celstof nodig.

1. **Koolhydraten en vetten**

Gebruik het boek ‘voeding basis melkvee’. Lees paragraaf 2.4;

<https://contentplatform.ontwikkelcentrum.nl/CMS/CDS/Ontwikkelcentrum/Published%20content/Kenniskiem/98519%20Voeding%20basis%20melkvee/98519/98019/kenniskiem2/98019-k-9.html>

Maak de onderstaande opdrachten.

1. Benoem de bouwstenen van koolhydraten.
2. Wat wordt geleverd door koolhydraten en vetten?
3. Wat maakt de koe met koolhydraten en vetten?
4. In welke 2 onderdelen worden de koolhydraten opgesplitst?
5. Noem 4 structurele koolhydraten (ook wel structuurkoolhydraten genoemd)
6. Bij welke koolhydraten horen ‘suikers’ en ‘zetmeel’?
7. Waar bevinden ‘suikers’ en ‘ zetmeel’ zich in de cel?
8. Zet de structuurkoolhydraten op volgorde. De niet-verteerbare eerst en de best verteerbare laatst. Zet er ook bij hoeveel uur het duurt voordat ze afgebroken zijn.
9. Wat doen de pensmicroben met de celwanden?
10. Welke van bovenstaande stoffen is het moeilijkst afbreekbaar?
11. Wat zijn de bouwstoffen van suiker en zetmeel (de overige koolhydraten)?
12. Een deel van maiszetmeel wordt niet afgebroken in de pens. Hoe noemen we dat soort zetmeel?
13. Waar wordt dat zetmeel van vraag 11 wel verteerd?
14. Voor welk onderdeel van de melk heeft een koe overige koolhydraten nodig?
15. Uit welk vluchtige vetzuur maakt een koe glucose?
16. Wanneer een dier energie nodig heeft, welke voedingsstof kan deze energie leveren?
17. Wat is de energie waarde van koolhydraten en vetten?
18. Wat is het verschil tussen verzadigde en onverzadigde vetten?
19. **Eiwitten**

Gebruik het boek ‘voeding basis melkvee’. Lees paragraaf 2.5; <https://contentplatform.ontwikkelcentrum.nl/CMS/CDS/Ontwikkelcentrum/Published%20content/Kenniskiem/98519%20Voeding%20basis%20melkvee/98519/98019/kenniskiem2/98019-k-10.html>

Maak de onderstaande opdrachten.

1. Hoe heten de bouwstenen van eiwit?
2. Er wordt ook wel gesproken over essentiële aminozuren en niet-essentiële aminozuren. Wat is het verschil tussen deze twee?
3. Met welke formule kun je het RE (ruw eiwit) in een voedermiddel berekenen?
4. Uit welke 3 onderdelen bestaat eiwit?
5. Wat betekenen de woorden bestendig en onbestendig?
6. Wat is microbieel eiwit?

Hoewel water, mineralen en vitaminen niet vallen onder organische stof hebben deze onderdelen wel een belangrijke functie voor de gezondheid van een dier. De hoeveelheid water, vitamine en mineralen die een dier nodig is hangt af van de volgende factoren:

* Diersoort (koe of varken)
* Productie (20 liter of 35 liter)
* Leeftijd (kalf – koe)
* Klimaat (zomer – winter)

Het lichaam van een dier bestaat voor 80% uit water**. Water** is nodig om melk te produceren, daarnaast speelt water een rol bij het afvoeren van afvalstoffen. Het afvoeren van afvalstoffen gebeurt wanneer een dier zweet, maar vooral wanneer een dier urineert.

Mineralen en vitaminen werken vaak samen. Het mineraal kobalt is nodig voor rundvee, anders kunnen de micro-organisme in de pens geen vitamine B12 aanmaken. Daarnaast kan calcium alleen goed worden opgenomen in het lichaam wanneer een dier voldoende vitamine D heeft. Mineralen zijn te vinden in water en in voedermiddelen, terwijl vitamine voornamelijk voorkomen in voedermiddelen.

Binnen de **mineralen** wordt er onderscheid gemaakt tussen mineralen welke een dier in grote hoeveelheden nodig heeft (grammen), dit worden macro elementen genoemd. De mineralen welke een dier in kleine hoeveelheden nodig heeft worden spoorelementen of micro elementen genoemd. De mate waarin een dier een mineraal nodig heeft vertelt nog niets over de belangrijkheid van een mineraal. Selenium heeft een dier in kleine hoeveelheden nodig, maar speelt een essentiële rol in vruchtbaarheid.

**Vitaminen** zijn onder te verdelen in twee soorten. Vitaminen welke oplossen in water en vitaminen welke oplossen in vet. Hieronder staat een tabel met de belangrijke vitaminen en hun rol in het lichaam.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Vitamine** | **Oplosbaar** | **Rol in het lichaam van rundvee** |
| Vitamine A | Vet | Ondersteuning afweersysteem en melkproductie |
| Vitamine B | Water | Wordt geproduceerd door pensbacteriën,  Ondersteuning voor energievoorziening, klauwen en vruchtbaarheid |
| Vitamine C | Water | Wanneer niet gecoat afgebroken door pensbacteriën  Ondersteuning bij hittestress, afweersysteem en vruchtbaarheid |
| Vitamine D | Vet | Ondersteuning melkproductie, vruchtbaarheid en het afweersysteem |
| Vitamine E | Vet | Antioxidant, ondersteuning vruchtbaarheid en afweersysteem |
| Vitamine K | Vet | Wordt geproduceerd door pensbacteriën, nooit een tekort  Ondersteuning bloedstolling en botopbouw |

1. **Water, mineralen en vitaminen**

Gebruik het boek ‘voeding basis melkvee’. Lees paragraaf 2.6 t/m 2.7;

<https://contentplatform.ontwikkelcentrum.nl/CMS/CDS/Ontwikkelcentrum/Published%20content/Kenniskiem/98519%20Voeding%20basis%20melkvee/98519/98019/kenniskiem2/98019-k-11.html>

Maak de onderstaande opdrachten.

***Water***

1. Hoeveel water een moet een koe minimaal opnemen om 40 kg melk per dag te kunnen produceren?
2. Een bepaalde koe heeft per dag 80 kg water nodig. Hoeveel water heeft ze nodig naast 12 kg hooi?
3. Bereken nu voor deze koe hoeveel water ze dagelijks nodig heeft naast:
   1. 100 kg voorjaarsweidegras met 16% ds;
   2. 10 kg brok en 24 kg voordroog graskuil met 45% ds.
4. Een bepaalde koe krijgt 16 kg ds uit kort weidegras (16% ds).
   1. Hoeveel kg gras moet deze koe per dag opnemen?
   2. Hoeveel kg water neemt deze koe met het gras op?
   3. Hoeveel kg water heeft deze koe nodig per dag wanneer ze 25 kg melk per dag geeft?
5. Een kalf van 50 kg heeft ongeveer 7 kg water per dag nodig. Hoeveel water heeft dit kalf nodig naast 5 kg kunstmelk (13% ds)?
6. Bedenk welke stoffen in het water de smakelijkheid beïnvloeden en waardoor een dier minder zal drinken.
7. Wat is de ideale temperatuur en pH van het water
8. Waarom is vers water verstrekken zo belangrijk?
9. Noteer welke drinkwatersystemen in de stalperiode worden toegepast.
10. Hoe kun je voorkomen dat het water reservoir in de winter bevriezen?

***Mineralen***

1. Wat is het verschil tussen een macro- en een micro-element?
2. Sommige mineralen concurreren met elkaar. Wat betekend dit?
3. Er bestaan ook organisch gebonden mineralen. Leg uit wat het verschil is tussen gewone mineralen en organisch gebonden mineralen.
4. Een koe eet 12.5 kg hooi met 80% droge stof. In dit hooi zit 3.7 g Ca per 1 kg DS.
   1. Hoeveel calcium krijgt deze koe binnen?
   2. De koe staat droog en heeft 27 gram Ca per dag nodig. Krijgt deze koe genoeg Ca binnen als deze 12.5 kg hooi eet?

***Vitamine***

1. Waarom zullen jonge kalveren zonder pensontwikkeling extra vitamines via het voer moeten krijgen?
2. Geef een voordeel van water oplosbare vitamine?
3. Welke vitamine is betrokken bij de opname van calcium?
4. Benoem 3 voedermiddelen en geef aan welke vitamine hierin zitten
5. **Samenvatting voedingsstoffen**

Nu alle voedingsstoffen zijn behandeld is een korte herhaling nodig om een overzicht te houden. Vul de onderstaande tabel verder in met alle voedingsstoffen

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Voedingsstof** | **Opgebouwd uit** | **Levert het dier** |
| Drogestof | Organische stof en anorganische stof | Alle voedingsstoffen |
| Anorganische stof |  |  |
| Organische stof |  |  |
| Koolhydraten | Glucose | Energie |
| Ruwe celstof |  |  |
| Ruw eiwit |  |  |
| Ruw vet |  |  |

1. **Overzicht analyse**

Gebruik de afkortingen van de onderstaande woorden om het schema in te vullen.

Verteerbaar ruw eiwit Koolhydraten Ruwe celstof

Ruw vet Ruw eiwit Anorganische stof

Organische stof Grond Droge stof

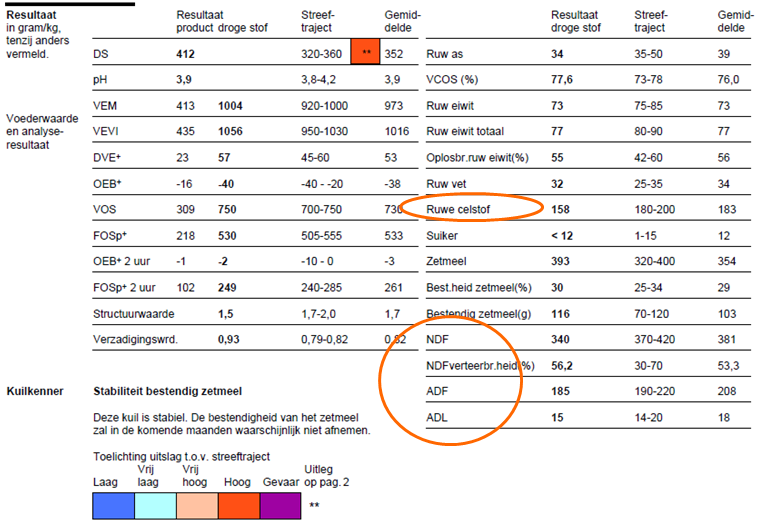
Mineralen Water Suiker

Zetmeel Onverteerbaar ruw eiwit

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Voedermiddel |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Het is nu duidelijk uit welke verschillende onderdelen voedermiddelen zijn opgebouwd. Voedermiddelen kunnen ingedeeld worden in ruwvoeders en krachtvoeder. Ruwvoeders zijn voedermiddelen welke gewonnen worden op eigen land; snijmais, graskuil, hooi of stro. Een krachtvoeder koopt men meestal aan, dit kan zijn in de vorm van bijproducten, losse grondstoffen of in de vorm van een brok.

**Ruwvoer** zijn voeders welke een veehouder zelf van zijn land kan halen. Zoals eerder vermeld vallen graskuil, hooi en stro hieronder. Graskuil, hooi en stro leveren structuur aan koeien. Deze structuur (SW) zorgt voor een goede penswerking wanneer deze gemiddeld boven de 1 is. **Structuur** is opgebouwd uit; NDDF, ADF en ADL (deze zijn ook op de kuiluitslagen te vinden). NDF zijn alle celwanden van de plant, ADF zorgt voor de snelheid van vertering (passagesnelheid) en ADL zorgt voor de prik in de pens. Zonder deze structuur werkt de pens niet optimaal en zouden er minder voedingsstoffen uit de voedermiddelen van het rantsoen worden gehaald. Daarnaast zorgt voldoende structuur voor goede herkauwactiviteit, daardoor wordt er veel speeksel aangemaakt en blijft de pH van de pens boven de 5,5.



Hoewel snijmais en vers gras een hoge energetische waarde hebben, vallen deze twee voedermiddelen ook onder het ruwvoer.

Kwaliteit van ruwvoer is afhankelijk van het ras/het mengsel, het weer, de bemesting, de bodem en het moment van oogsten/weiden. Oud gras bevatten namelijk meer ruwe celstof dan jong gras. Bij snijmais is het aandeel kolf bepalend voor de voederwaarde.

1. **Ruwvoer**

Gebruik het voedernormboekje van het CVB uit 2016 en vul de onderstaande tabel in.

*De aanduiding* ***DS*** *betekend* ***droge stof***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ruwvoer** | **DS** | **VEM** | **DVE** | **SW** |
| Snijmais |  |  |  |  |
| Graskuil jaargemiddelde |  |  |  |  |
| Luzerne, hooi |  |  |  |  |
| Raapzaadstro |  |  |  |  |

**Krachtvoeder** wordt gevoerd naast ruwvoer om tekorten in eiwit (DVE/ Re) en energie (VEM/EW/OE) aan te vullen. Een kenmerk is dan ook dat krachtvoer een hoge energie waarde heeft:

* VEM waarde heeft boven de 1000
* EW waarde heeft boven de 1,0
* OE waarde heeft boven de 10

Daarnaast kan een krachtvoeder veel eiwit bevatten:

* DVE waarde boven de 100
* RE waarde boven de 300

Krachtvoer welke aangeboden wordt als een brok bevat de benodigde voedingsstoffen die een dier nodig heeft. Voor rundvee maakt men een onderscheid in **brokken** voor de droogstand, een energiebrok en een eiwit brok.

**Losse grondstoffen**, zoals tarwe en gerst, ook gebruikt worden als krachtvoer. Tarwe en gerst leveren veel energie voor het dier. Ook sojaschroot en raapzaadschroot worden wel eens los bijgevoerd. Sojaschroot en raapzaadschroot leveren eiwit aan het dier. Losse grondstoffen zijn de basis voor een brok. Wanneer een veehouder ervoor kiest een losse grondstof bij te voeren, zou dit leiden tot vermindering van de brokken voor de dieren.

Wanneer een veehouder te weinig snijmais beschikbaar heeft voor zijn vee, kan een bijproduct uitkomst bieden. **Bijproducten** bevatten vaak veel water en zijn daardoor minder geschikt om te verwerken in een brok. Deze bijproducten zijn een restproduct van de menselijke voedingsindustrie. Het kan zijn dat de producten niet aan de wensen voldoen, of dat door verwerking het product niet meer geschikt is voor menselijke consumptie. Een voorbeeld van een bijproduct is bierbostel, dit

1. **Krachtvoer**

Maak de onderstaande opdrachten over krachtvoer.

1. Wat levert een A-brok en een B-brok aan de koe?
2. Waarvoor voert een veehouder een glucobrok?
3. Waarom zou een veehouder kiezen om krachtvoer bij te voeren?
4. Sommige krachtvoeder hebben dezelfde RE waarde, toch zijn deze voeders verschillend in prijs. Waar ligt dit aan?
5. Kan elke veehouder losse grondstoffen bijvoeren? Leg uit waarom wel of niet.
6. Wat kan een nadeel zijn van bijproducten? Licht je antwoord toe.
7. Gebruik het voedernormboekje van het CVB uit 2016 en vul de onderstaande tabel in. Je kunt ook websites gebruiken die in de wikiwijs staan.

*De aanduiding* ***DS*** *betekend* ***droge stof***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Losse grondstof/ bijproduct** | **DS** | **VEM** | **DVE** | **SW** |
| Tarwe |  |  |  |  |
| Gerst |  |  |  |  |
| Sojaschroot |  |  |  |  |
| Raapzaadschroot |  |  |  |  |
| Perspulp |  |  |  |  |
| Cichoreipulp |  |  |  |  |
| Wortels |  |  |  |  |
| Pompoenpulp |  |  |  |  |