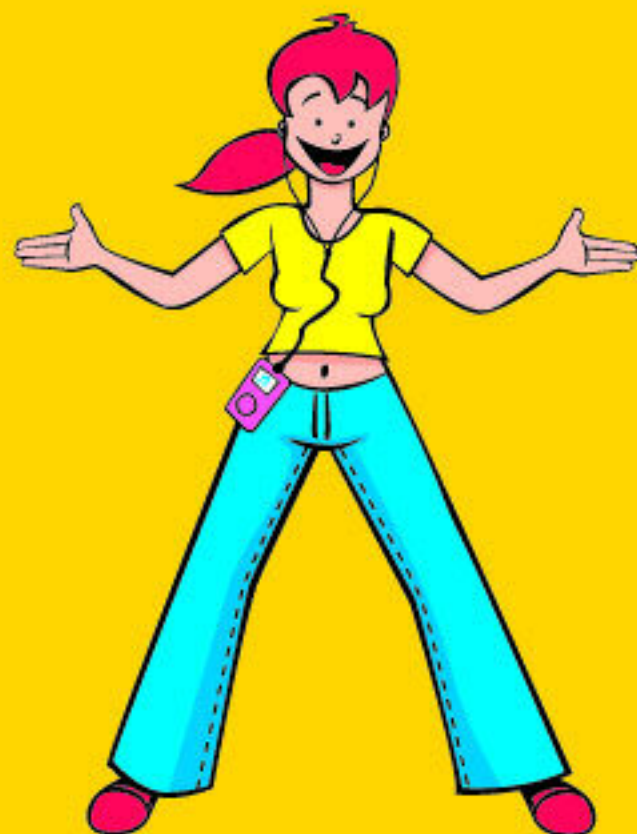




WATER:
SCHOON, VEILIG
VOLDOENDE

**HET KLIMAAT VERANDERT!
HET REGENT HARDER EN VAKER!
DE BODEM DAALT,
DE ZEESPIEGEL STIJGT!**



Hoi, kennen jullie mij al? Ik ben Wetske en Wetterskip Fryslân heeft mij gevraagd jullie uit te leggen wat zij nou eigenlijk doen met water. Water is steeds in het nieuws: zee, regen, dijken en waterpret.

In deze lesbrief 'Water: schoon, veilig, voldoende' probeer ik jullie het verhaal over water uit te leggen. Let wel goed op, want ik heb ook een paar opdrachten bedacht. Ik ga jullie aan het werk zetten!

Veel plezier en ik hoop dat jullie er wat van opsteken.

WATER: SCHOON, VEILIG VOLDOENDE



COLOFON

'Water: schoon, veilig en voldoende' is een leerboek van Wetterskip Fryslân voor de groepen 7 en 8 van basis- en speciaal onderwijs en de basisvorming van het voortgezet onderwijs.

Tekst en samenstelling: Willem Vreeling, Cedin Leeuwarden
Illustraties Wetske: Richard Bos, Leeuwarden
Illustraties Wetterskip Fryslân
Fotografie: Meindert van Dijk, tenzij anders vermeld
Kaarten: Wetterskip Fryslân
Vormgeving: Bouman Reclame, Leeuwarden
Druk: Koninklijke Van der Most, Heerde

Eerste druk, Leeuwarden 2007

Wetterskip Fryslân
Postbus 36, 8900 AA Leeuwarden
www.wetterskipfryslan.nl

INHOUDSOPGAVE

HOOFDSTUK	PAGINA
1 Fryslân leeft met water	4
2 Ruim duizend jaar waterschapswerk	6
3 De taken van Wetterskip Fryslân	8
4 Water: opvangen, bergen en afvoeren	10
5 De Friese boezem: de wateropvangbak van Fryslân	12
6 Waterpeil: een knap kunstje!	14
7 Stuwen, sluizen, gemalen en molens	16
8 Twee grote gemalen	18
9 Het weer en het klimaat veranderen	20
10 De dijken langs het IJsselmeer en de Waddenzee	22
11 Schoon water	24
12 Muskusratten	26
13 Wetterskip Fryslân Online	28

**KITESURFERS, WINDSURFERS,
ZWEMMERS, ZEILERS, SKÛTSJESILERS,
KANOVAARDERS, SPORTVISSERS...**



Je kunt in Fryslân volop genieten van watersport. Geen wonder, want onze provincie is rijk aan water: sloten, vaarten, kanalen, poelen en meren.

Meestal sta je er niet bij stil dat al dat water op peil wordt gehouden door mensen. Als ze dat niet zouden doen, dan loopt tijdens natte perioden een groot deel van onze provincie onder water. En dan is de lol van het water er gauw af!

Gelukkig dat waterpeil en waterkwaliteit dag in dag uit in de gaten wordt gehouden door de mensen van Wetterskip Fryslân. Zo houden we 'onze voeten' droog en wordt het afvalwater gezuiverd. Hoe ze dat doen bij Wetterskip Fryslân? Kijk en lees maar gauw verder.

FRYSLÂN LEEFT MET WATER



OPDRACHT

1. WAAR OF NIET WAAR?

- a. Wetterskip Fryslân zorgt ervoor dat tijdens natte perioden een groot deel van Fryslân onder water loopt.

WAAR/NIET WAAR

- b. Watersporters zijn meestal kitesurfers.

WAAR/NIET WAAR

- c. Wetterskip Fryslân zorgt ervoor dat watersporters niet in natuurgebieden komen.

WAAR/NIET WAAR

OPDRACHT

2. WAT HEB JIJ MET WATER?

Noem drie leuke dingen en drie dingen die jij lastig of bedreigend vindt aan water.

LEUK:

1. _____
2. _____
3. _____

NIET LEUK:

1. _____
2. _____
3. _____

**... EN ALS HET 'S WINTERS EEN
KEERTJE VRIEST, WORDT ER
OVERAL GESCHAATST!**



Alles wat met water te maken heeft in Fryslân, wordt al bijna duizend jaar geregeld door mensen. Daarvoor had de natuur vrij spel. Regenwater stroomde via riviertjes en slenken ongehinderd naar de zee. Met hoogwater kwam de zee landinwaarts en met laagwater trok de zee zich terug. Er waren geen dijken die het water tegen hielden. De mensen leefden er op zelfgemaakte terpen en meer landinwaarts zochten ze de hoogste (en dus droogste) stukken grond in de omgeving op.

BIJNA DUIZEND JAAR WATERSCHAPSWERK

Foto's: archief Wetterskip Fryslân

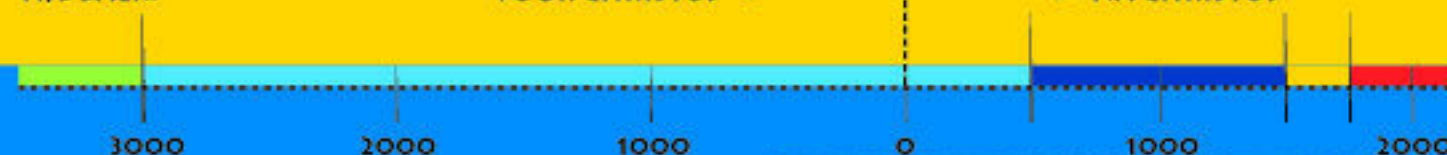


Wierum begin 1900

TIJDBALK:

VOOR CHRISTUS

NA CHRISTUS



PREHISTORIE

oudheid

MIDDELEEUVEN

NIEUWE TIJD

NIEUWSTE TIJD

OPDRACHT

Ruim duizend jaar geleden leefden de mensen in de:

- NIEUWE TIJD
- MIDDELEEUVEN
- oudheid
- PREHISTORIE



Een geïllustreerd bord

WIE ZAL DAT BETALEN?

Het waterschapswerk kost veel geld. Om aan geld te komen mogen waterschappen belastingen heffen: de waterschapsbelasting. Ieder gezin, ieder bedrijf en iedere landeigenaar in Nederland betaalt elk jaar waterschapsbelasting. De inwoners van Fryslân betalen deze belasting aan Wetterskip Fryslân. Net als vroeger betalen we zo gezamenlijk het waterschapswerk.

WIE IS DE BAAS?

Eens in de vier jaar zijn er waterschapsverkiezingen. Iedere inwoner, vanaf 18 jaar, van Fryslân (die waterschapsbelasting betaalt) mag dan meedoen aan de verkiezingen voor een nieuw bestuur. De verkiezingen lijken wel wat op die van een gemeenteraad, de provinciale staten, de Tweede Kamer of het Europese Parlement.

Het gekozen bestuur van een waterschap moet beslissingen nemen over waterschapswerk. Voor het dagelijks waterschapswerk is er een dagelijks bestuur. De voorzitter of 'de baas' van het bestuur wordt met een oude naam 'dijkgraaf' genoemd.

Dit veranderde toen de mens zich steeds meer met de natuur ging bemoeien. Door landbouw en door het afgraven van veengrond (voor turf) ontstonden bodemdalingen en daardoor wateroverlast. Het werd nodig om polders en dijken te maken. Dijken beschermden het land tegen het water van zee en rivieren. Maar dijken hadden ook een nadeel: regenwater kon niet meer wegstromen naar zee of rivier, want 'de dijk' zat 'in de weg'.

Vanaf die tijd moesten mensen keer op keer oplossingen bedenken om overtollig water kwijt te raken. Dat lukte alleen maar als mensen samenwerkten. Door deze samenwerking ontstonden speciale organisaties die 'werkten aan water'. We noemen ze waterschappen. De waterschappen werden betaald door de bewoners van hun gebied.

Al die kleine waterschappen zijn geleidelijk gaan samenwerken. Uiteindelijk ontstond in 2004 één groot waterschap voor heel Fryslân: **Wetterskip Fryslân**. Het is qua gebied het grootste waterschap van Nederland. Er werken meer dan 500 mensen. Zij zijn bezig met onder andere het op peil houden van water, het onderhoud van stuwen, sluizen, gemalen, oevers en dijken en het zuiveren van rioolwater.

In bijna duizend jaar hebben waterschappen door schade en schande veel geleerd. Maar, eerlijk is eerlijk, waterschapswerk blijft mensenwerk. De natuur laat zich nooit helemaal temmen!



OPDRACHT

Wat hoort waarbij? De zinnen zijn in stukjes geknipt en door elkaar geraakt. Zoek uit wat bij elkaar hoort.

- In bijna duizend jaar hebben waterschappen...
- De belangrijkste man of vrouw...
- De natuur laat zich...
- Eens in de vier jaar...
- Bij Wetterskip Fryslân...

- ... zijn er waterschapsverkiezingen.
- ... nooit helemaal temmen.
- ... werken meer dan 500 mensen.
- ... door schade en schande veel geleerd.
- ... van het waterschap is de dijkgraaf.

- hoort bij _____
- hoort bij _____
- hoort bij _____
- hoort bij _____
- hoort bij _____

SCHOON WATER
VOLDOENDE WATER
VEILIGE DIJKEN



DE TAKEN VAN WETTERSKIP FRYSLÂN

Schoon water: belangrijk voor de sportvisser



Voldoende water: te veel water op het land



Veilige dijken: dijk bij Wierum



VOLDOENDE WATER: WATERKWANTITEIT

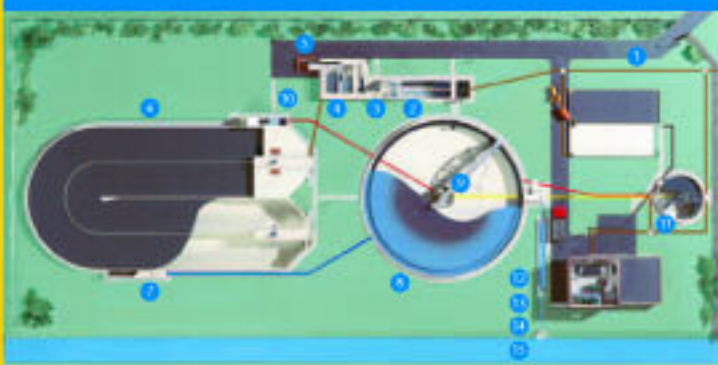
Een hoofdtaak is het op peil houden van het oppervlaktewater* in Fryslân. Hoe doe je dat in al die meren, poelen, kanalen, vaarten en sloten. Het water daarin mag niet te hoog, maar ook niet te laag staan. Staat het water te hoog, dan lopen stukken land onder. Boeren kunnen dan niet meer met hun machines op het land komen en schepen kunnen niet meer onder sommige bruggen door. Te laag water is ook niet goed. Het land droogt uit en schepen lopen vast. Het op peil houden van al dat water is dus een precieklus. Het wordt gedaan met dijken, gemalen, sluisen, stuwen, en soms ook molens.

* Oppervlaktewater: water boven de grond (je kunt het zien). Het omgekeerde van oppervlaktewater is grondwater (ondergronds). Wetterskip Fryslân zorgt er niet voor dat er drinkwater uit de kraan komt.

SCHOON WATER: WATERKWALITEIT

Stel je even voor dat al het smerige water van toiletten en keukens zomaar in een sloot, vaart of meer stroomt. Het afvalwater komt van ongeveer 650.000 Friezen, dag in dag uit. Knijp je neus vast maar dicht!

Het zal duidelijk zijn: niet alleen het peil is belangrijk, maar ook de kwaliteit van het water. Natuurgebieden



- | | | |
|----------------|----------------------|---------------------|
| 1 aanvoerriool | 6 beluchtingscircuit | 11 indikker |
| 2 vijzelgemaal | 7 overlaat | 12 meetgoot |
| 3 snijrooster | 8 nabezinkbassin | 13 effluentleiding |
| 4 zandvang | 9 ruimerbrug | 14 lozingswerk |
| 5 zandwaser | 10 slibstourvijzel | 15 ontvangend water |

VEILIGE DIJKEN LANGS IJSELMEER EN WADDENZEE: WATERKERINGEN

Een derde belangrijke taak van Wetterskip Fryslân is het onderhoud aan de dijken langs het IJsselmeer en de Waddenzee. Het gaat in totaal om 135 kilometer dijk!

kunnen niet zonder schoon water, maar ook watersporters hebben een hekel aan stinkend water. Wil je zomers lekker zwemmen, dan moet het water wel schoon en veilig genoeg zijn. Daarom controleren medewerkers van het laboratorium van Wetterskip Fryslân dagelijks de kwaliteit van het water in Fryslân. Elke keer als je de wc doortrekt of vies water door het keukengootje giet, wordt het afvalwater via de rioleringsbuizen naar een van de grote rioolwaterzuiveringsinstallaties getransporteerd en daar gezuiverd. Dat gebeurt met vrijwel alle afvalwater van gezinnen en bedrijven.

OPDRACHTEN

- Gebruik een atlas met de kaart van Fryslân. Zet een **GROENE STREEP** onder de namen van plaatsen aan het **IJSELMEER** en een **RODE STREEP** onder plaatsen aan de **WADDENZEE**.
HINDELOOPEN, KOLLUM, SNEEK, BIRDAARD, FRANEKER, LEMMER, BALK, HARLINGEN, WIERUM, MAKUM, DOKKUM, STAVOREN, DRACHTEN, LAUWERSOOG
- De letters van deze woorden zijn door elkaar geraakt. Welke woorden staan hier?
(Om je te helpen: de eerste letter is vetgedrukt.)

PIETERWAL: _____
MAGELA: _____
RILOZUNIOSTANTIEGERILLAVIS: _____

ZIJDEKE: _____
REPWITSTEK: _____
TORARUMBIOLA: _____

Wat doet Wetterskip Fryslân om te voorkomen dat er wateroverlast komt door regen? Het antwoord is '1-2-3': eerst **OPVANGEN**, vervolgens **BERGEN** (= opslaan) en ten slotte **AFVOEREN**. Klaar!

STAP 1: OPVANGEN



Allereerst moet regen worden opgevangen en vastgehouden op de plaats waar het is gevallen. Een deel van het regenwater zakt in de grond. De natuur kan niet zonder water. Een ander deel van het regenwater stroomt via dakgoten, straatgoten, riolering en greppels naar sloten, vaarten, kanalen of meren in de omgeving.

STAP 2: BERGEN (OPSLAAN)



Is er teveel water om in de eigen omgeving te bewaren? Dan kun je blij zijn dat je in Fryslân woont. Er is hier namelijk een grote wateropvangbak. Deze bak



Stap 1: opvangen



Stap 2: bergen in de Friese boezem

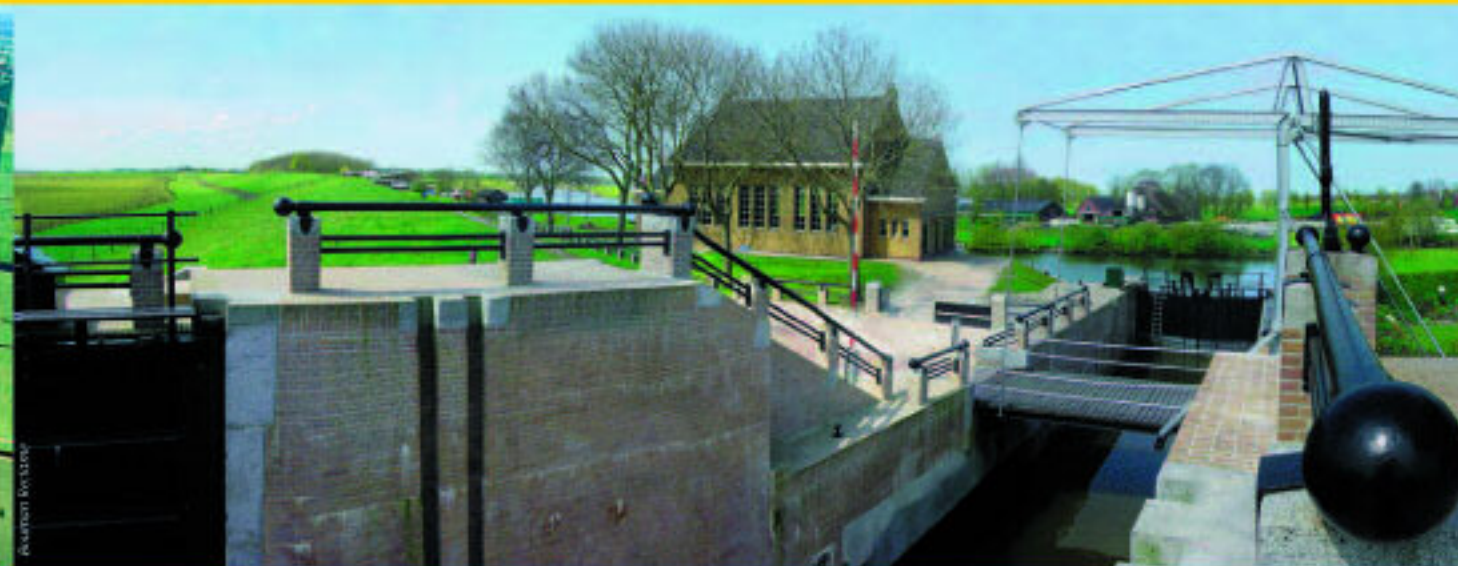
heet Friese boezem. In werkelijkheid is de Friese boezem niet één bak maar een grote verzameling van meren, kanalen, vaarten en sloten in Fryslân die met elkaar zijn verbonden. Is er te veel water en kan het niet snel genoeg naar de Friese boezem? Op sommige plaatsen in Fryslân laat men het water in speciale polders lopen, bergingspolders noemen we ze.

STAP 3: AFVOEREN



Als de Friese boezem te vol raakt, wordt het overtollige water afgevoerd naar het IJsselmeer, het Lauwersmeer en de Waddenzee. Dat gaat met sluisen (spuisluizen) en gemalen.

WATER: OPVANGEN, BERGEN EN AFVOEREN



Stap 3: afvoeren via de sluis bij Dongerdielen

OPDRACHTEN

1. WAAR OF NIET WAAR?

- Als er ergens te veel water is in Fryslân, wordt dat in de Friese boezem gepompt.
WAAR/NIET WAAR
- Staat er te veel water in de Friese boezem, dan laat men het verdampen.
WAAR/NIET WAAR
- Een deel van het regenwater zakt in de grond en wordt grondwater.
WAAR/NIET WAAR
- Het IJsselmeer is een onderdeel van de Friese boezem.
WAAR/NIET WAAR

2. OP ONDERZOEK

Er valt heel veel regen bij school. Zoek uit hoe het water weg kan komen en waar het naar toe gaat. Schrijf een verslag van je onderzoek.

5 DE FRIESE BOEZEM:

Overal in Fryslân vind je sloten, vaarten, kanalen en meren. Veel daarvan zijn rechtstreeks met elkaar verbonden. Dat betekent dat je met een bootje zonder hindernis door kunt varen: van meer naar vaart, van vaart naar kanaal en ga zo maar door...



EVENTJES WAT UITLEGGEN

Deze waterwegen staan in open verbinding met elkaar. Makkelijk voor de scheepvaart. Maar, tegelijkertijd vormen ze ook een grote opvangbak voor overtollig regenwater. Deze Friese wateropvangbak wordt de Friese boezem genoemd.

Omdat het water in de Friese boezem met elkaar verbonden is, staat het overal vrijwel even hoog. Of anders gezegd: het waterpeil in de Friese boezem is ongeveer overal hetzelfde.

Al varend ontdek je dat er ook veel sloten en vaarten zijn, die je niet kunt invaren. Ze zijn van de Friese boezem afgesloten door dijkes, stuwen of sluisen. Het waterpeil erachter is meestal hoger of lager dan dat van de Friese boezem. Je weet dan dat dat water niet tot de Friese boezem behoort.

BOEZEMLANDEN:

Dit zijn gronden die bij hoge waterstanden op de boezem onder water komen te staan.

ZOMERPOLDERS:

Dit zijn polders die in de zomer bemalen worden en die in de winter hetzelfde peil als de boezem hebben. In de winter maken ze deel uit van het boezem-oppervlaktewater uit.

FRIESE BOEZEM: 42.350 HA

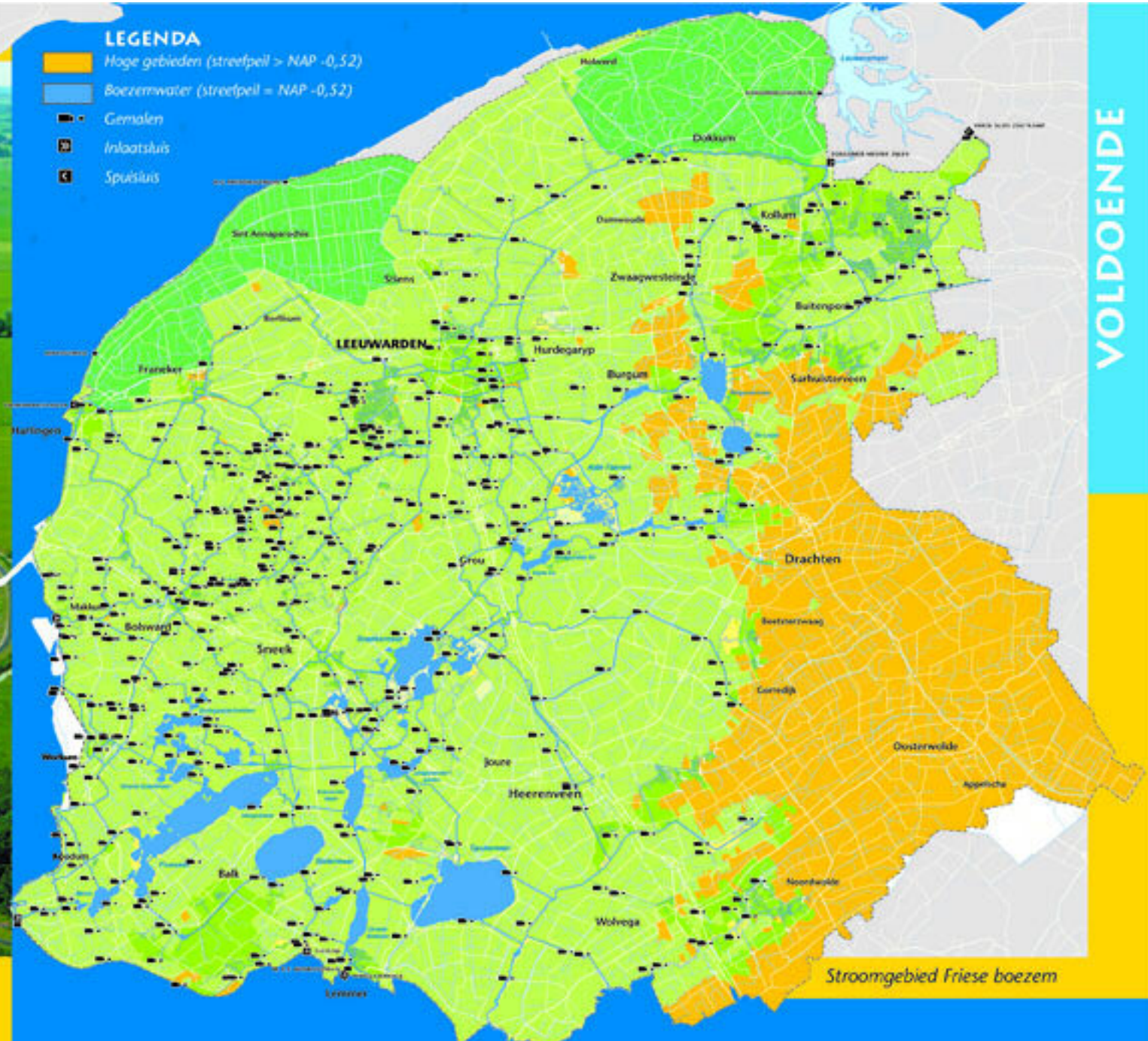
OPPERVLAKTE VAN HET WATER: 15.100 HA



1 ha (hectare): 100 m x 100 m = 10.000 m²
1,5 voetbalvelden = 1 hectare

LEGENDA

- Hoge gebieden (streefpeil > NAP -0,52)
- Boezemwater (streefpeil = NAP -0,52)
- Gemalen
- Inlootsluis
- Spuisluis



DE WATEROPVANGBAK VAN FRYSLÂN

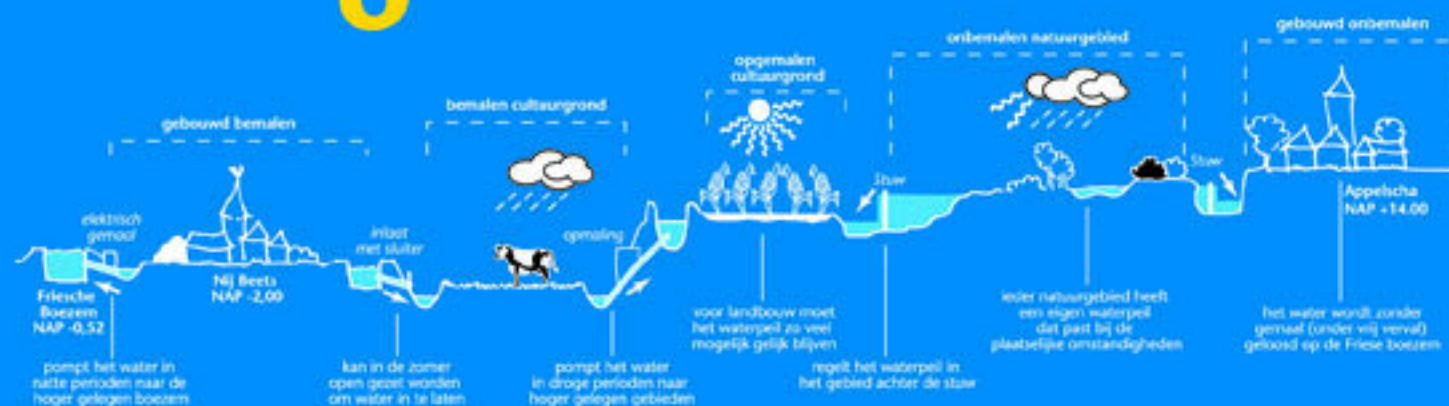
OPDRACHT

WEL of NIET Friese boezem?

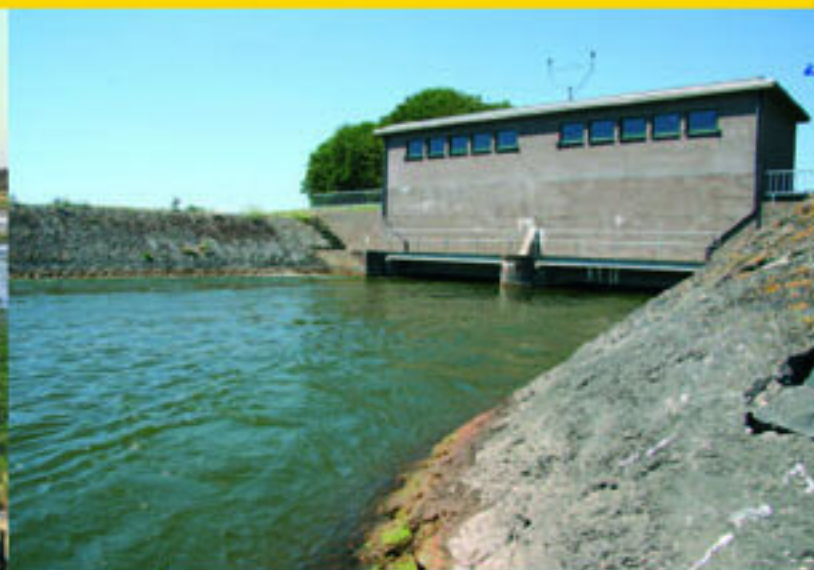
	WEL/NIET*			WEL/NIET*	
1. Bergumermeer	☐	☐	7. Sloterveer	☐	☐
2. Waddenzee	☐	☐	8. Lauwersmeer	☐	☐
3. Van Harinxmakanaal	☐	☐	9. Sneekerveer	☐	☐
4. Tjeukemeer	☐	☐	10. Opsterlandse Compagnonsvaart (bij Oosterwolde)	☐	☐
5. IJsselmeer	☐	☐			
6. Prinses Margrietkanaal	☐	☐			

* Het goede antwoord aankruisen.

6



Etenstijd voor de vogels op een weiland Pinepolder



Inlaatsluis Teroelsterkolk in Lemmer naast het Woudagemaal

WATERPEIL: EEN KNAP KUNSTJE!

WAT IS HET JUISTE WATERPEIL?

Daarover kun je behoorlijk van mening verschillen met elkaar. Daarom zijn er officiële afspraken gemaakt over het waterpeil in de Friese boezem. Ook voor de andere sloten en vaarten gelden afgesproken waterpeilen. Het is belangrijk dat het waterpeil zo veel mogelijk op de juiste hoogte blijft. Het water wordt op peil gehouden door mensen van Wetterskip Fryslân, met stuwen, sluizen en gemalen.

HET WATERPEIL GOED HOUDEN IS EEN HELE KUNST

Wetterskip Fryslân meet op een aantal plaatsen in Fryslân de hoogte van het waterpeil in de Friese boezem en de hoeveelheid neerslag (regen). Met deze informatie, en de weersverwachting, wordt berekend hoeveel het waterpeil gaat stijgen of dalen. Vervolgens wordt uitgerekend hoeveel water via de spuisluizen in de Waddenzee of het Lauwersmeer moet worden geloosd. Het lijkt zo eenvoudig, maar er zijn momenten dat er (veel) meer regen valt, dan de sluisen kunnen afvoeren. Het waterpeil in de Friese boezem zal dan snel stijgen.

We mogen blij zijn dat er dan grote gemalen zijn die voorkomen dat er stukken land onder water lopen.

TE VEEL WATER IN DE FRIESE BOEZEM: HET PEIL IS TE HOOG

Als door regen of dooi het waterpeil in de Friese boezem te veel stijgt, krijgen de sluiswachters de opdracht van Wetterskip Fryslân om de spuisluizen bij de Waddenzee en het Lauwersmeer te openen. Het water kan dan wegstromen. Dit wordt spuien genoemd.

Grote gemalen worden gebruikt wanneer er meer water is dan de sluisen kunnen afvoeren en wanneer bij stormachtig weer de sluisen gesloten blijven.

HET REGENT LANGE TIJD TE WEINIG: HET WATERPEIL IS TE LAAG

Als het waterpeil in de Friese boezem te laag is, worden de inlaatsluizen in de buurt van Lemmer geopend. Hierdoor kan water vanuit het IJsselmeer in de Friese boezem stromen. Dat kan omdat het waterpeil van het IJsselmeer hoger is dan dat van de Friese boezem. Ook het Hooilandgemeel bij Stavoren kan water inlaten.

BOEREN WILLEN EEN LAAG WATERPEIL,
zodat ze met hun machines op
het land kunnen werken.

Nadeel is dat de grond daar-
door uitdroogt, waardoor bodem-
daling plaatsvindt. Hoe lager de bodem
des te meer wateroverlast er ontstaat.
Dus: het waterpeil moet nog lager, waardoor
meer bodemdaling ontstaat... enz.

NATUURORGANISATIES, zoals It Fryske Gea en Staatsbosbeheer, willen in de Friese veengebieden een **HOGER WATERPEIL**. Dit voorkomt bodemdaling. Bovendien is het beter voor de natuur. Bijvoorbeeld: in zachte vochtige grond kan de kieviet en de grutto veel meer bodemdierpjes (= voedsel!) vinden. Nadeel: de boeren zijn bang niet meer op het land te kunnen werken.

OPDRACHT



7



MET WELKE HULPMIDDELEN WORDT
HET WATER OP PEIL GEHOUDEN?
HIERONDER NOEM IK DE
BELANGRIJKSTE:
DE STUW, DE SLUIS EN HET GEMAAL

WATERPEILEN IN EN ROND FRYSLÂN:

- Waterpeil **FRIESE BOEZEM**: N.A.P. -52 cm
- Waterpeil **IJSSELMEER**:
winter: N.A.P. -40 cm; zomer -20 cm
- Waterpeil **LAUWERSMEER**: N.A.P. -93
- Waterpeil **WADDENZEE (HARLINGEN)**:
gemiddeld hoogwater: N.A.P. + 95 HW
gemiddeld laagwater: N.A.P. - 94

STUWEN, SLUIZEN GEMALEN EN MOLENS



STUWEN

Een stuw is **EEN AFSLUITING** van een sloot of vaart. Aan de ene kant van de stuw staat het waterpeil hoger dan aan de andere kant. Stijgt het waterpeil te veel, dan stroomt het water over de stuw. Een stuw voorkomt dat er te veel water uit een gebied wegstroomt, waardoor het te droog wordt. Stuwen tref je veel aan op hoger gelegen stukken grond en in natuurgebieden.

SLUIZEN

Een sluis is ook **EEN AFSLUITING** van het water. Sluizen hebben beweegbare deuren of schuiven. De meeste worden geopend of gesloten door een sluiswachter, maar sommige sluizen werken automatisch. Er zijn verschillende soorten sluizen:

- **SCHUTSLUIZEN** om schepen door te laten;
 - **SPUISLUIZEN** voor het afvoeren van water;
 - **INLAATSLUIZEN** voor het binnenlaten van water.
- De spuisluizen bij de Waddenzee mogen alleen maar open als het zeewater lager staat dan dat in de Friese boezem. Anders zou bij hoogwater zout zeewater de Friese boezem instromen.

GEMALEN

Een gemaal is een waterpomp. Gemalen worden gebruikt om polders droog te houden. Ze pompen het water uit de laaggelegen polder omhoog en lozen het in een sloot of vaart buiten de polder. Vroeger ging dat met windmolens, tegenwoordig met kleine elektrische gemalen. In Fryslân vind je grote en kleine gemalen.

Dokumer Nieuwe Zijlen



Inlaatsluis



Poldermolen



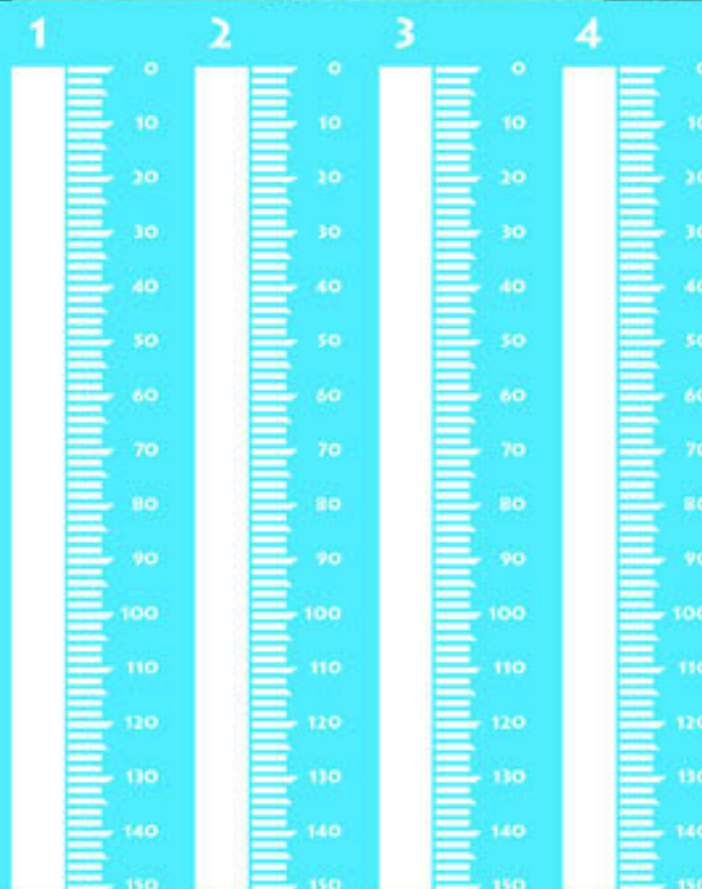
MOLENS EN WINDMOTORS

Molens lijken monumenten, maar worden tegenwoordig weer gebruikt. In noodgevallen zijn er in Fryslân 30 oude molens die soms worden gebruikt om water weg te malen! Hier en daar zie je ook nog wel eens een windmotor.

OPDRACHTEN

1. EVEN REKENEN...

- A. Kleur in de peilstokken het waterpeil van
- 1: **HET IJSSELMEER** (winter: rood; zomer: blauw)
 - 2: **DE FRIESE BOEZEM**
 - 3: **DE WADDENZEE** (laagwater: rood; hoogwater: blauw)
 - 4: **HET LAUWERSMEER**



B. Wat valt je op?

2. Waarom kan met **SPUISLUIZEN** geen water in het IJsselmeer worden geloosd?

3. Hoe groot is het verschil in waterpeil tussen **IJSSELMEER** en **FRIESE BOEZEM**:

- in de **ZOMER**: _____ CM
- in de **WINTER**: _____ CM

In 1920 werd het eerste grote gemaal van Fryslân in gebruik genomen. Dit was hard nodig. Tijdens natte perioden in de herfst en de winter kregen grote delen van Fryslân te maken met veel wateroverlast. Om de problemen op te lossen besloot het bestuur van de provincie om twee grote gemalen te bouwen. Het eerste gemaal kreeg de naam Ir. D.F. Woudagemaal. Het tweede, het J.L. Hooglandgemaal, werd in 1967 in gebruik genomen. En, wie weet, komt er ooit nog een derde groot gemaal.

WISTEN JULLIE DAT...

Het Ir. D.F. Woudagemaal is het **ENIG** overgebleven **STOOMGEMAAL** in Nederland dat nog gewoon z'n werk moet doen. In 1911 waren dat er 514! Geen wonder dat het Woudagemaal sinds 1977 een beschermd monument is. Het staat ook op de **WERELDERGOEDLIJST VAN UNESCO** (Verenigde Naties). Jaarlijks brengen heel wat toeristen en stoomliefhebbers een bezoek aan het Woudagemaal. Op de website **WWW.WOUDAGEMAAL.NL** kun je meer te weten komen over het Woudagemaal en rondleidingen.



TWEE GROTE GEMALEN



Het J.L. Hooglandgemaal bij Stavoren.



Het Woudagemaal blaast stoom zodra hij maalt.



Op excursie bij het Woudagemaal.



Het Ir. D.F. Woudagemaal: in vogelvlucht

J.L. HOOGLANDGEMAAL BIJ STAVOREN

Het belangrijkste gemaal van Wetterskip Fryslân staat bij Stavoren. Het is het J.L. Hooglandgemaal. Het is een elektrisch gemaal. Per jaar draait het gemaal ongeveer 55 dagen. Het gemaal wordt gestart als de spuisluizen (bij Harlingen, Dokkumer Nieuwe Zijen en Zoutkamp) niet genoeg water meer kunnen afvoeren.

In 1963 werd begonnen met de bouw van het Hooglandgemaal. Dat was toen hard nodig, want het Woudagemaal kon het in z'n eentje niet aan. Het Hooglandgemaal was nog niet eens helemaal klaar toen het in de natte winter van 1965/1966 al werd gebruikt.

Het Hooglandgemaal heeft vier grote schroefpompen. Elk met een diameter van maar liefst 3,60 meter. De schroefpompen hebben ieder twee elektromotoren, één van 285 en één van 570 pk. Het Hooglandgemaal kan maximaal 98 m³ water per seconde afvoeren.

HET IR. D.F. WOUDAGEMAAL: BEJAARD, MAAR NIET MET PENSIOEN

Het Hooglandgemaal is het hoofdgemaal van Fryslân. Het tweede gemaal, het Ir. D.F. Woudagemaal, is veel ouder en komt alleen nog in actie als de wateroverlast zo groot is dat het Hooglandgemaal het in z'n eentje niet meer aankan. Dat is in de praktijk zo'n zeventien dagen per jaar.

Het Woudagemaal werd in 1920 in gebruik genomen. Het stond toen aan de Zuiderzee. Sinds de voltooiing van de Afsluitdijk (in 1932) werd dat het IJsselmeer.

Het Woudagemaal is een stoomgemaal. Het heeft vier grote stoommachines die in totaal acht waterpompen aandrijven. Het Woudagemaal pompt met gemak 70 m³ water per seconde naar het IJsselmeer. Zelfs in onze tijd is dat een goede prestatie. Het Woudagemaal zou het Sneekernmeer in twee dagen helemaal kunnen droogleggen!

OPDRACHTEN

REKENEN, REKENEN, REKENEN...

1. Het Woudagemaal pompt **PER SECONDE** ongeveer **70 m³** water weg. **HOEVEEL LITER IS DAT?** _____ **LITER**

Eén kubieke meter (m³) is duizend liter.

2. **BEREKEN HOEVEEL LITER EN m³ INHOUD JOUW KLASLOKAAL HEEFT.** _____ **LITER** _____ **m³**

3. Hoeveel klaslokalen kan het Woudagemaal per minuut leegpompen? _____ **KLASLOKALEN PER MINUUT.**

4. Gebruik **WWW.WOUDAGEMAAL.NL** om de ontbrekende woorden in te vullen.

Op **7 OKTOBER 1920** werd het Woudagemaal officieel geopend door **KONINGIN** _____

In **MEI 1966** werd het _____ gemaal bij Stavoren geopend.

Het Woudagemaal is een **MONUMENT**. Het staat op de **WERELDERGOEDLIJST VAN** _____

DERDE GEMAAL?

Momenteel zijn twee gemalen genoeg. Maar verandert het klimaat, op de manier zoals voorspeld is door wetenschappers, dan moet er over een jaar of 25 misschien wel een derde gemaal komen.

A photograph showing large, translucent ice floes resting on a dark, rocky shoreline. The ocean is visible in the background under a clear blue sky.



Storm op komst!



Hagelbuien met hele grote hagelstenen



Heftige regenbuien die veel wateroverlast veroorzaken

HET WEER EN HET KLIMAAT VERANDEREN



van de aarde steeds meer ijs op de Noord- en Zuidpool. Al dat extra water zorgt voor een stijging van de zeespiegel. Dat betekent bijvoorbeeld dat de zeedijkken hoger en breder moeten worden.

UITLEG: DE MENS EN HET BROEIKASEFFECT

Hoe het precies zit, weten ze niet. Maar veel onderzoekers denken dat 'de mens' de grote veroorzaker is van de klimaatverandering. Wij gebruiken elke dag (heel veel) energie voor verwarming, elektriciteit, auto's, treinen, vliegtuigen... en noem maar op. Om energie te maken, gebruiken we vooral aardolie, steenkool, bruinkool en hout. Bij de verbranding ervan komt het gas kooldioxide in de lucht. Kooldioxide is een broeikasgas. Als er te veel broeikasgas in de lucht komt, gaat het werken als een dikke deken. Het houdt de warmte vast. Warmte die normaal van de aarde in de ruimte verdwijnt, blijft nu op aarde.

3. OPWARMING VAN DE AARDE

OPDRACHTEN

VOORDELEN:

NADELEN:

10

Een groot deel van Fryslân ligt lager dan de zee. Zonder de bescherming van dijken zou een groot deel van de provincie regelmatig onder water lopen. Wetterskip Fryslân is verantwoordelijk voor de dijken langs de Waddenzee, het IJsselmeer en de dijken op de eilanden Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog. Het waterschap heeft tot taak om deze dijken op hoogte te houden en te zorgen dat ze in goede staat blijven.



Basaltblokken ter bescherming van de dijk



De dijk bij de Zwarte Haan



Versterking van de dijk

DE DIJKEN LANGS HET IJSSELMEER EN DE WADDENZEE

VEILIG

Door de eeuwen heen zijn de dijken geleidelijk hoger en breder geworden. De dijkhoogte in Nederland wordt berekend aan de hand van de **WET OP DE WATERKERING**. Deze wet schrijft voor dat de dijken zo hoog en zo sterk moeten zijn, dat ze een stormvloed kunnen weerstaan die gemiddeld eens in de 4.000 jaar kan voorkomen.

Door de voorspelde zeespiegelstijging zullen de dijken opnieuw versterkt (= hoger en breder) moeten worden. In de twintigste eeuw is de zeespiegel ongeveer 10 à 20 cm gestegen. Voor deze eeuw wordt een stijging van 10 tot 90 cm voorspeld.

'Säner Man' is een standbeeld op de Westerzeedijk bij Harlingen. De hoofden zijn afbeeldingen van stadhouder Caspar de Robles die de Friezen in 1570 dwang de dijk te herstellen.



Asmarin Redoute

Het onderhoud en de versterking van de dijken is een heel karwei. Langs de IJsselmeer- en Waddenzeekust van Fryslân ligt maar liefst **135 KILOMETER DIJK**, te weten **73 KILOMETER** langs de Waddenzee en **62 KILOMETER** langs het IJsselmeer. Daar komen de dijken op de wadden-eilanden Terschelling en Ameland bij. Dat is in totaal nog eens **30 KM**.

Het **BEHEER EN ONDERHOUD** van de **DUINEN OP DE WADDENEILANDEN** en de dijken op Vlieland en Schiermonnikoog is niet de taak van Wetterskip Fryslân, maar van **RIJKSWATERSTAAT**.

NIEUWSGIERIG?

Kijk op WWW.WETTERSKIPFRYSLAN.NL, zoek in het menu naar Veiligheid en daar naar Zeedefensie.



WISTEN JULLIE DAT...

OPDRACHTEN

1. Gebruik je **ATLAS**, of kijk op de website WWW.WETTERSKIPFRYSLAN.NL. Hieronder staat een kaart van Fryslân.



Kleur de dijken langs het **IJSSELMEER GROEN**; de dijken langs de **WADDENZEE GEEL**; de dijken op de **WADDENEILANDEN** kleur je **BLAUW** (Wetterskip Fryslân) of **ROOD** (Rijkswaterstaat).

2. **HOEVEEL KILOMETER DIJK ONDERHOUDT** Wetterskip Fryslân in totaal langs de Waddenzee en het IJsselmeer? *Kruis het juiste antwoord aan.*

- ☐ 73 KILOMETER DIJK
- ☐ 135 KILOMETER DIJK
- ☐ 165 KILOMETER DIJK

11

WATERMONSTERS!!!

SCHOON WATER



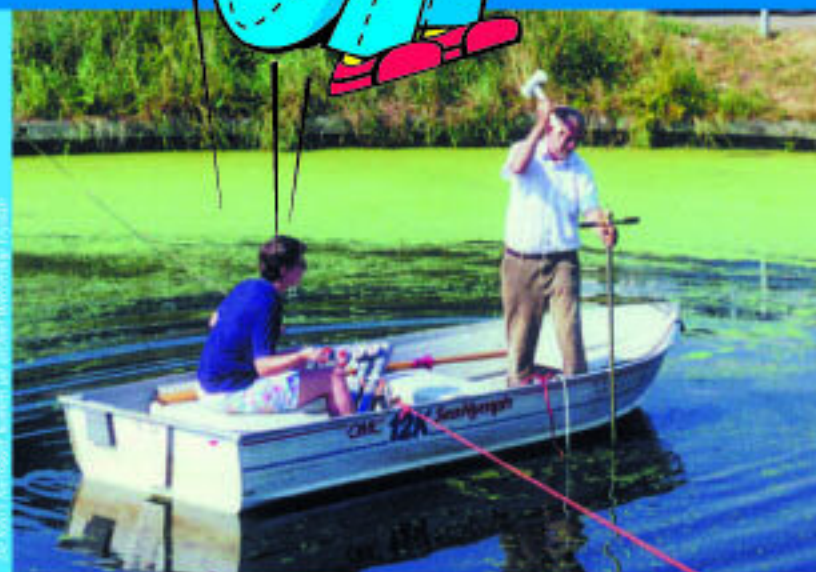
WISTEN JULLIE DAT...

Meer over rioolwaterzuiveringsinstallaties vind je op de website WWW.WETTERSKIPFRYSLAN.NL. Zoek in het menu naar Natuur en Milieu en daarin naar Waterkwaliteit.

IDEETJE?

Oh ja, het is mogelijk om met jouw groep een rondleiding te krijgen in een rwzi bij jou in de buurt.

SCHOON



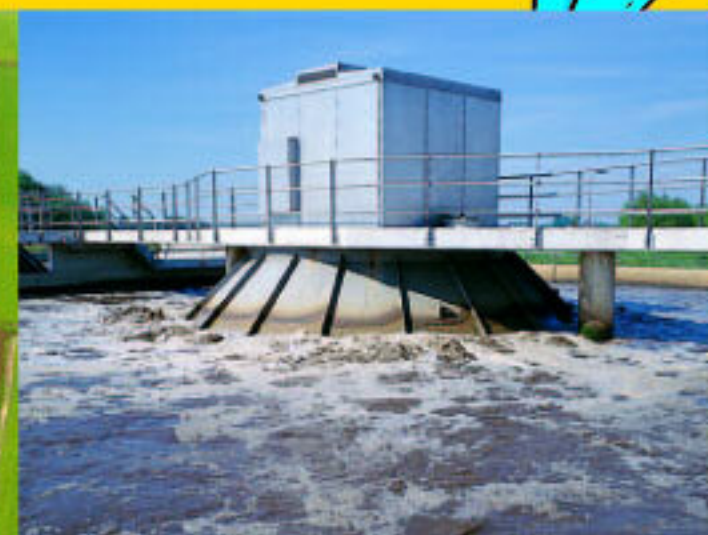
Monsters uit het water vissen



Het monster in het laboratorium



Luchtfoto van een rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi)



Nabezinkbassin. De bacteriën zakken hier naar de bodem (slib), het schone water gaat naar boven.

Wetterskip Fryslân zorgt ook voor schoon water in de sloten, vaarten, kanalen, poelen en meren in Fryslân. Onderzoekers van Wetterskip Fryslân nemen regelmatig watermonsters uit de Friese boezem. In het laboratorium worden de watermonsters onderzocht. Zo krijgen de onderzoekers een goed beeld van de waterkwaliteit van de Friese boezem. Het is natuurlijk mooi dat je kunt controleren of water vuil of schoon is. Maar, wat doet Wetterskip Fryslân om het water schoon te krijgen en te houden?

Iedere dag gaat uit al onze huizen en bedrijven heel veel afvalwater het riool in. Toiletwater, gootsteenwater, douche- en badwater, afvalwater van bedrijven... Vroeger stroomde dit afval- of rioolwater zomaar in een nabij gelegen gracht, sloot of vaart. Het water raakte zo steeds meer vervuild. Met regenwater spoelden er ook meststoffen en bestrijdingsmiddelen van

boerenbedrijven in sloten en vaarten. Water groeide vol verstikkende algen, terwijl veel vissen, kikkers en waterplanten doodgingen. Hetzelfde water werd gebruikt om erop te varen of om erin zwemmen... Brrr, niet zo fris!

Gelukkig is het water veel schoner geworden, omdat bijna alle afvalwater tegenwoordig eerst wordt gezuiverd voordat het in het open water wordt geloosd. Dat zuiveren wordt gedaan met rioolwaterzuiveringsinstallaties. Dit lange woord wordt voor het gemak afgekort met rwzi. Je vindt er 29 in onze provincie.

Een rwzi is een slim bedachte 'machine' waarin rioolwater wordt gefilterd (met grote zeven) en daarna gereinigd met behulp van... bacteriën! Jaarlijks wordt zo'n 95% van het Friese rioolwater gezuiverd. Om precies te zijn: **80.000.000.000 M³ RIOOLWATER!**

OPDRACHTEN

1. Welk **VUIL** kan er allemaal in **RIOOLWATER** zitten?

2. Wat wordt bedoeld met **WATERMONSTERS**?

3. **HOEVEEL M³ RIOOLWATER** wordt er per dag gezuiverd?

M³ PER DAG.

4. **HET WATCH-PROJECT (INTERNET-OPDRACHT)**

Ga naar de website

WWW.WETTERSKIPFRYSLAN.NL

Zoek in het menu naar Educatie en daarin naar Watch. Zoek uit wat het Watch-project is en bekijk of het wat voor jullie groep is.

5. **VUILWATERTANK (INTERNET-OPDRACHT)**

Ga naar de website

WWW.WETTERSKIPFRYSLAN.NL

Zoek in het menu naar Recreatie en daarin naar Vuil water aan boord?. Voor de watersport is het Vuil-watertankproject opgezet. Mensen kunnen het afvalwater van hun boot inleveren bij inzamelpunten. Hoeveel zijn er in Fryslân?

INLEVERPUNTEN

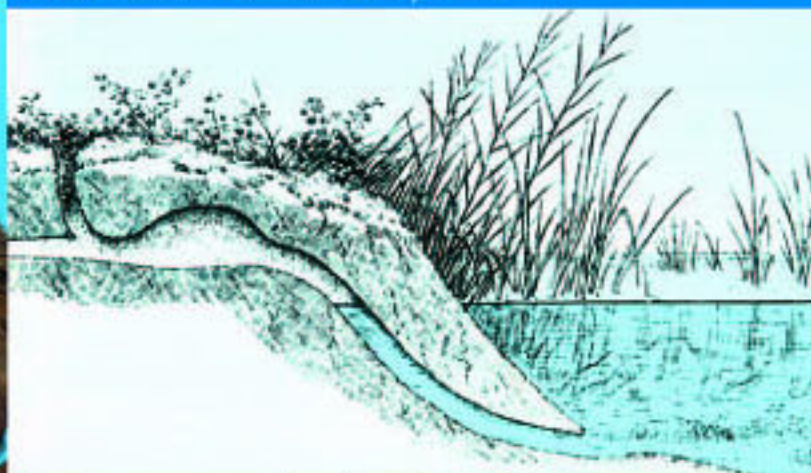
Beelden: Kistler



In de lente van 1905 trok een Tsjechische graaf op jachtreis door Alaska. Daar vandaan nam hij een vijftal diertjes mee met een prachtige roodbruine tot donkerbruine pels. De naam van deze beestjes: **MUSKUSRAT**. De graaf liet ze los in een vijver van zijn landhuis. Leuk voor de jacht, dacht hij. Maar, deze diertjes plantten zich sneller voort dan de graaf kon jagen. Bovendien waren de beestjes slimmer! Ze trokken vanuit de tuinvijver van de graaf de wijde wereld in.



De muskrat overwintert in een winterhut. Door de rottende wortels is het binnen redelijk warm.



De toegang van een muskrattenhol ligt onder water. De gangen hebben een doorsnee van 10-15 cm en lopen vanaf de ingang schuin omhoog naar de 'nestkom', haar eigenlijke woonkamer.

MUSKUS- RATTEN



De muskrat is een behendige zwemmer.

Het gewoel van de muskrat zorgt voor een extra toevoer van grond op de bodem van sloten en vaarten, waardoor de waterafvoer kan stagneren.



Het snuitje van de muskrat.

Archief Wetterskip Fryslân



Links de bovenkant van de muskrattenpoot, rechts de binnenkant.

Archief Wapen

De muskrat komt van nature alleen maar voor in Noord-Amerika. Dankzij de Tsjechische graaf heeft de muskrat zich ook over Europa en Azië verspreid. In 1941 werd de eerste muskrat in Nederland gezien. De provincie Fryslân volgde in 1974.

Een volwassen muskrat weegt zo'n één tot anderhalve kilogram en bereikt een **LENGTE VAN 25 TOT 40 CENTIMETER**. Daarbij komt dan nog eens de lange afgeplatte zwemstaart van 19 tot 28 centimeter.

Het beestje plant zich heel snel voort. Een volwassen wijfje is zo'n 3-5 keer per jaar zwanger. De jongen komen in een door de ouders gegraven hol ter wereld. Per worp komen er 5-6 jongen. De jongen van de eerste worp (in april) krijgen in de herfst zelf ook alweer hun eerste jongen.

De muskrat is een behendige zwemmer en uitstekende graver. Hij graaft gangen en hollen in dijken en oevers en vreet van de rietkragen. Door zijn gegrave kunnen dijken, oevers en wegen beschadigen en verzakken. Dat kan vervelend zijn of zelfs gevaarlijk worden. Daarom heeft Wetterskip Fryslân de taak om de muskrat te bestrijden. Dat werk wordt gedaan door ruim 40 muskrattenvangers. Jaarlijks vangen en doden ze zo'n 35.000 muskratten. Het lijkt vaak dweilen met de kraan open...



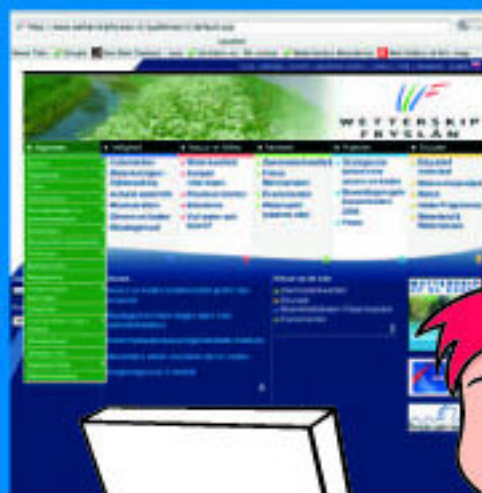
OPDRACHT

1. HOE LANG WORDT EEN MUSKUSRAT (de staart meegerekend)?

_____ CM

2. In **DUITSLAND** wordt de muskrat **NIET** meer bestreden. **WAAROM** WORDT DE MUSKUSRAT IN NEDERLAND/FRYSLÂN WEL BESTREDEN?

WETTERSKIP FRYSLÂN ONLINE



OPDRACHTEN

Wetterskip Fryslân heeft een hele grote website. Het adres is **WWW.WETTERSKIPFRYSLAN.NL**. De website geeft informatie over van alles en nog wat.

- Ben je geïnteresseerd in de **GESCHIEDENIS VAN DE WATERSCHAPPEN**? klik dan op **ALGEMEEN; GESCHIEDENIS; WATERSCHAPPEN IN FRIESLAND**.
- Wil je wat weten over **ZWEMWATER**? Ga dan naar **RECREATIE; ZWEMWATER**.
- Voor basisscholen is er een heel leuk en leerzaam **WATERPROJECT**, het heet **WATCH**. Om meer te weten te komen en je juf of meester te overtuigen, klik in de website op **EDUCATIE; WATCH**.

WEBLINKS

- Wetterskip Fryslân:
WWW.WETTERSKIPFRYSLAN.NL
- Nederland leeft met water:
WWW.NEDERLANDLEEFTMETWATER.NL
- Fryslân leeft met water:
WWW.FRYSLANLEEFTMETWATER.NL
- Project Watch:
WWW.WATCHWEB.NL
- Ir. D.F. Woudagemaal:
WWW.WOUDAGEMAAL.NL
- **WWW.DROPIEWATER.NL**

1. Het **OUDESTEN WATERSCHAP VAN NEDERLAND** ontstond in het jaar **1122**. Is dat **WAAR** of niet **WAAR**? (Het antwoord vind je op de website)

2. Ga naar **WWW.WETTERSKIPFRYSLAN.NL**:

- Klik in het menu op **EDUCATIE** en vervolgens **ACTUELE WATERINFO**.
- Klik op het **KAARTJE VAN FRYSLÂN. EEN GROTERE KAART VERSCHIJNT**.
- Klik op het **GROENE BLOKJE BIJ SNEEK**. Er komt een popup; klik hier op; nu verschijnt een venster met informatie over meetpunt Sneek. Klik op **GRAFIEK AFGELOPEN WEEK**. Je ziet nu het schommelen van het peil in de Friese boezem.

Met behulp van de grafiek kun je de onderstaande opdrachten invullen.

A. Vorige week was de hoogste waterstand N.A.P. -

_____ CM. Dat was op _____ DAG.

B. De laagste waterstand was N.A.P. -

_____ CM. Dat was op _____ DAG.

3. Zoek in de website van Wetterskip Fryslân naar het project **WATCH**.

A. Welke website wordt daar genoemd om meer informatie over Watch te krijgen?

WWW._____ .NL

B. Ga naar die website. Vul hieronder de ontbrekende leeftijden in.

Watch is een lespakket over water voor kinderen **VAN _____ T/M _____ JAAR**. Het is een landelijk project waarbij de jonge onderzoekers water verkennen in hun eigen buurt.