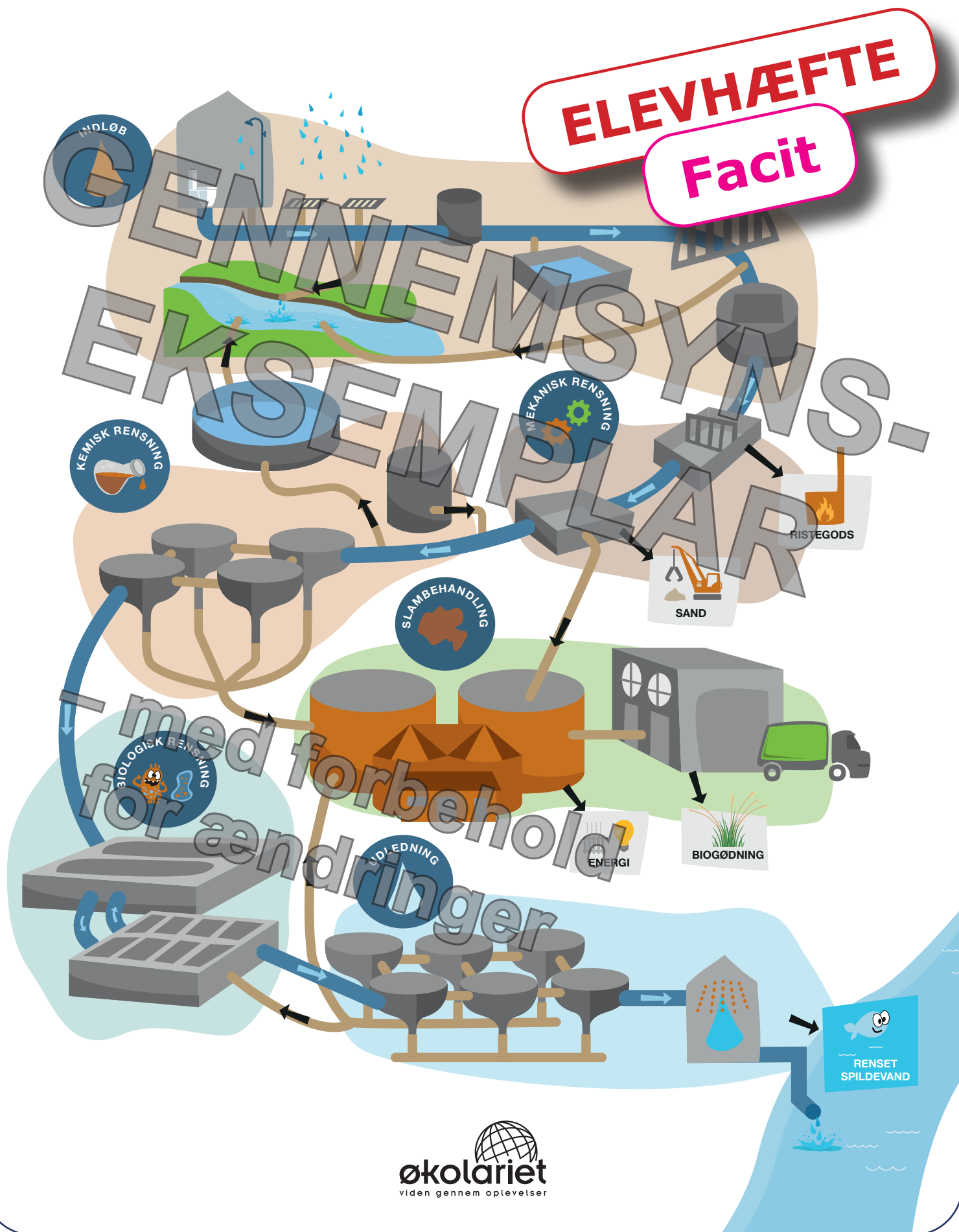


SPILDEVANDSRENSNING

Fra a til å i Vejle

ELEVHÆFTE

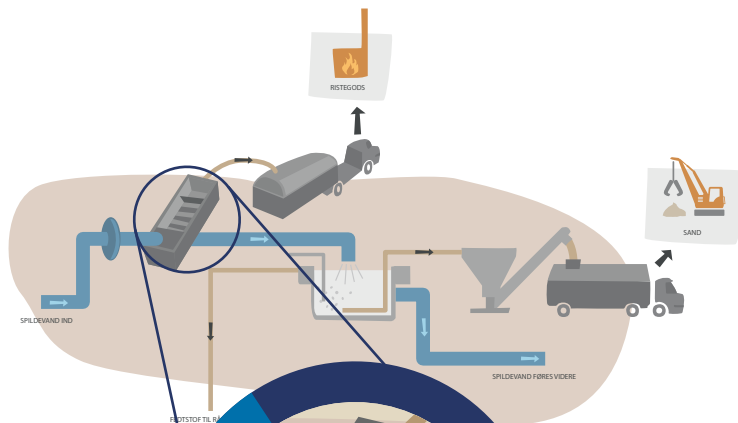
Facit



Øvelse 1

Mekanisk rensning 1

Her fjernes
fast stof
(ristegods)



Dissektion af spildevand

Formål

At opdele spildevand i forskellige kategorier og vurdere deres forureningsgrad.

1. Følg øvelsesvejledningen og notér her, hvad I fandt

Kategori	Hvad fandt vi?
Fast stof (større klumper affald, f.eks. hår, vatpinde, toiletpapir, madrester, afføring osv.)	
Sand/grus	
Fedt/madolie	
Opløst stof (madrester/afføring/urin/gødning/sæberester)	

2. Diskuter hver kategoris forureningsgrad

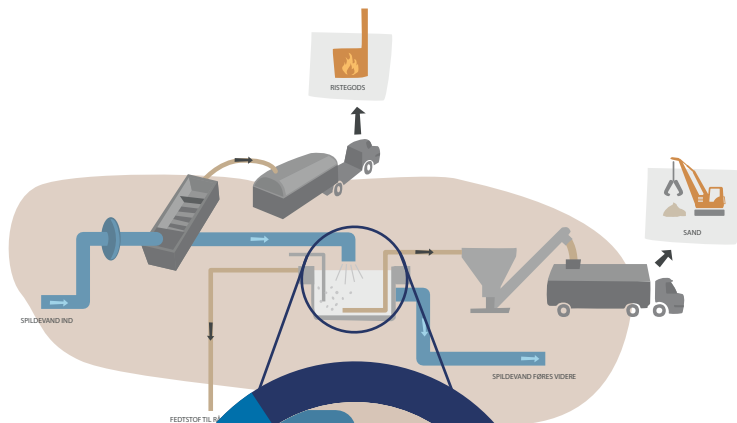
Vælg de 2 kategorier fra skemaet ovenfor, som I synes er vigtigst at fjerne på renseanlægget og notér det herunder sammen med jeres begrundelse:

Størst forureningsgrad	Begrundelse
1.	
2.	

Øvelse 2

Mekanisk rensning 2

Her fjernes
sand og fedt



Efterlign udfældning af sand og fedt

Formål

At forstå hvordan sand og fedt fjernes fra spildevand i den mekaniske rensning i et renseanlæg.

1. Følg øvelsesvejledningen

2. Mens I venter: Gå i kloakudstillingen

Her skal I søge mere viden om den mekaniske rensning. Husk at holde øje med tiden!

Opstilling med det talende toilet: Hvad må man gerne komme i toilettet?

Tis, lort, toiletpapir.

Følehuller med ting, der af og til havner i kloakken: Nævn tre ting I kan mærke.

Sko, hår, sutter, neglebørste, legoklodser (Duplo), briller, tøjklammer, skuresvamp, gebis, pivedyr, mobiltelefoner, nøgler.

Rottens fortælling i høretelefonen ved rottehullet i starten af kloakken: Hvad lever kloakrotter af?

Menneskers affald og spildevand.

3. Når de 20 minutter er gået: Gå tilbage til laboratoriet

Se på, hvordan vandet i kolben ser ud. Drøft det I ser og notér:

Hvad er der sket med vandet i kolben?

Hvilke dele af rensprocesserne i det rigtige renseanlæg svarer øvelse 2 til?

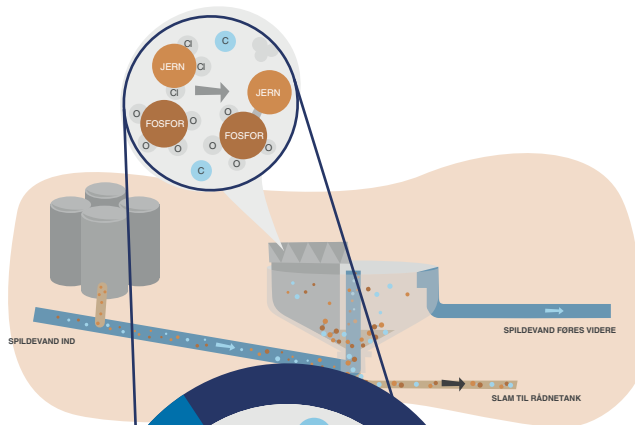
Hvad bliver sandet fra renseanlægget anvendt til, når det er blevet vasket?
(Se på planchen, der hænger over øvelsesopstillingen.)

Byggeri

Øvelse 3

Kemisk rensning

Her fjernes
fosfor



Fjern fosfor

Formål

At forstå hvordan fosfat fjernes fra spildevand i den kemiske rensning i et renseanlæg.

1. Følg øvelsesvejledningen

2. Mens I venter: Gå på vandetsvej.dk

På forsiden vælger I **Renseanlæg**.

Her under finder I **Nørdviden** og **Kemisk rensning**.

Se billedserien og læs teksterne dertil.

Hvor kommer fosfat fra?

Vaskepulver

Hvad sker der, hvis der udledes for meget fosfor til vandmiljøet?

For store mængder fosfor i vandmiljøet kan resultere i iltsvind.

3. Når de 20 minutter er gået: Gå tilbage til jeres forsøg

Se på hvad der er sket med spildevandet i reagensglasset. Forklar det til hinanden og notér:

Hvad er der sket med vandet i reagensglasset?

Hvilke dele af rensprocesserne i det rigtige renseanlæg svarer øvelse 3 til?

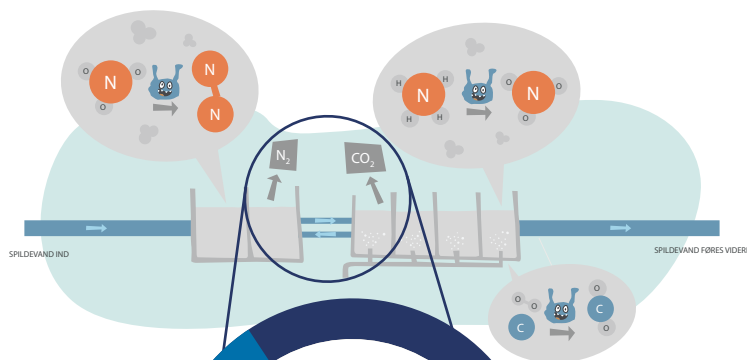
Hvor stor en andel af fosfaten bliver fjernet i denne proces på Vejle Renseanlæg?
(Læs på planchen, der hænger over øvelsesopstillingen.)

30 %

Øvelse 4

Biologisk rensning 1

Her fjernes
kvælstof og
organisk stof



Fjern organisk stof

Formål

At forstå hvordan organisk stof fjernes fra spildevand i den biologiske rensning i et renseanlæg.

1. Følg øvelsesvejledningen

Notér sukkerindholdet i spildevandet her:

Sukkerindhold i spildevandet ved start: _____ mg/dl

2. Mens I venter: Gå i kloakudstillingen

Her skal I søge mere viden om den biologiske rensning. Husk at holde øje med tiden!

Skærmen "Klimakaos i kloakken": Start oversvømmelsen og se, hvad der sker. Nævn to ting der kan ske, hvis kloakken ikke kan følge med.

Oversvømmelse i byen og urensset kloakvand ender i vandmiljøet.

Renseanlæg ved enden af kloakken: Drej på den store hane og følg processen. Hvad sker der i de to biologiske tanke?

Nitrogen fra vores urin skal væk fra vandet. Nogle bakterier omdanner ét trin (ammonium til nitrat), andre bakterier omdanner næste trin (nitrat til frit kvælstof).

Der bliver også fjernet organisk stof og fosfor, men det fokuseres der ikke på i udstillingen.

3. Når de 10 minutter er gået: Gå tilbage til laboratoriet

Følg øvelsesvejledningen og notér sukkerindholdet i spildevandet her:

Sukkerindhold bæger 1 (5 g gær tilsat)	Sukkerindhold bæger 2 (10 g gær tilsat)
_____ mg/dl	_____ mg/dl

4. Diskutér og skriv ned:

Hvad betyder mængden af gær for nedbrydningen af organisk materiale?

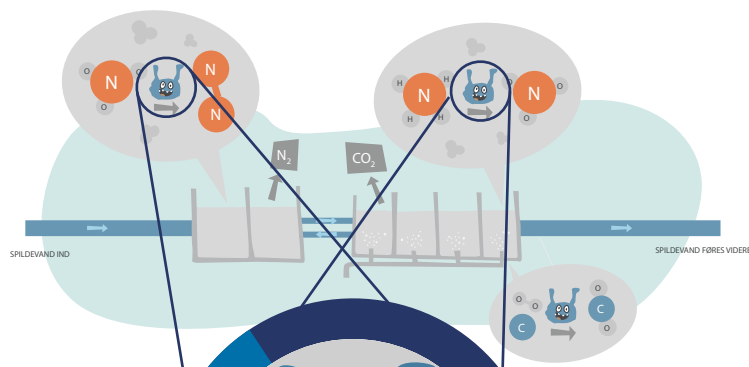
Hvad har forsøget med den biologiske rensning i renseanlægget at gøre?

Hvor meget fjernes i Vejle Renseanlæg af... (Læs på planchen, der hænger over øvelsesopstillingen.)	...fosfor 91%	...organisk stof 92%	...kvælstof (nitrogen) 82%
--	------------------	-------------------------	-------------------------------

Øvelse 5

Biologisk rensning 2

Bakterier og mikroorganismer på arbejde



Mikroorganismer i spildevand

Formål

At se på de mikroorganismer, som findes i spildevandsanlæggets aktive slam, og som er usynlige for det blotte øje.

1. Følg øvelsesvejledningen

2. Tegn de forskellige mikroorganismer

Lav tegninger af de forskellige mikroorganismer, I finder i spildevandet her, og notér gerne hvad de hedder.

3. Gå i kloakudstillingen

Her skal I søge mere viden om bakterierne i spildevandet.

Mikroskop i starten af kloakken: Hvilken bakterie kan man se her, og hvad gør den?

E-coli. Den kan give maveonde og er den hyppigste årsag til småbørnsdød i lande med dårlige kloakker.

Renseanlæg ved enden af kloakken: Drej på den store hane og følg processen. Hvad sker der i UV-belysningen?

E-coli bliver slået ihjel af UV-lyset, inden det rensede spildevand udledes til åen.

Stranden efter rensenanlægget: Hvordan kan man se, om badevandsvandskvaliteten er ok?

Det blå flag.

Øvelse 6

Spildevandsrensning

Det store
overblik

Overblik

Formål

At få overblik over de delprocesser, der foregår i renseanlægget, før vandet er klar til at blive lukket ud i Vejle Å.

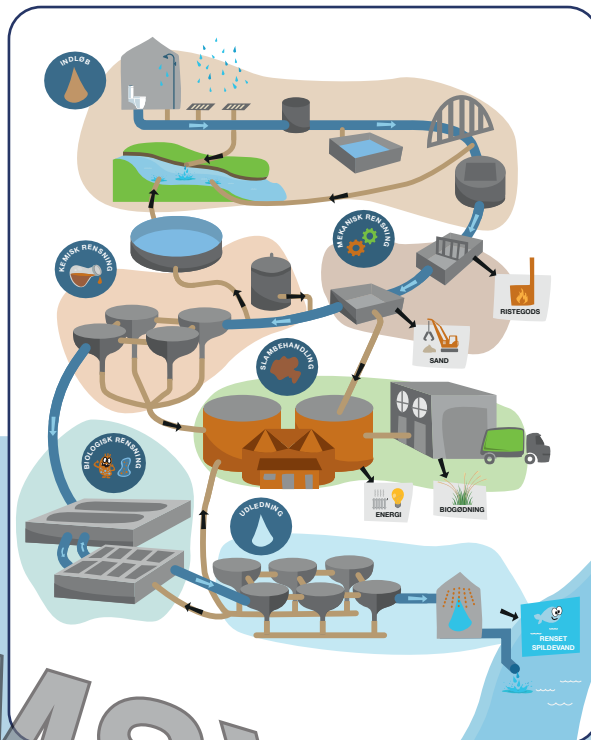
1. Følg øvelsesvejledningen

2. Tag billeder og skriv noter

Tag et billede, så I kan huske, hvordan den rigtige rækkefølge er.

Vend også kortene om og tag et billede af den side med alle forklaringerne på.

Skriv noter om hvad du har lært om alle delprocesserne i renseanlægget.



— med forbehold
for ændringer

Find rundt i kælderens

