



Miljøministeriet
Naturstyrelsen

Det vandløse mejeri

Partnerskab

2013



Titel:

Partnerskab om Det vandløse mejeri

Redaktion:

Naturstyrelsen

Udgiver:

Naturstyrelsen
Haraldsgade 53
2100 København Ø
www.nst.dk

Foto:

Naturstyrelsen

Illustration:

Naturstyrelsen

År:

2013

Kort:

Naturstyrelsen

ISBN nr.

978-87-92256-50-8

Ansvarsfraskrivelse:

Naturstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Naturstyrelsen undersøgelsesbevilling. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Naturstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Naturstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse.

Indhold

Forord	5
Sammenfatning	6
1. Det vandløse mejeri	8
2. Partnerskabet	9
2.1 Nedsættelse af partnerskab	9
2.1.1 Partnerskabets deltagere	9
2.2 Partnerskabets aktiviteter	10
2.3 Branchekode for mejerivirksomheder	10
3. Definition	11
4. Muligheder for at lukke vandkredsløbet	12
4.1 Kommunikation	12
5. Kilder til genindvinding	13
5.1.1 Skyllemælk	13
5.1.2 Kondensat.....	14
5.1.3 Kaseinvand o.lign.....	14
5.1.4 Valle	14
5.1.5 Mælkepermeat m.m.	14
5.1.6 Regnvand.....	14
5.1.7 CIP-væsker	14
6. Anvendelsesmuligheder	15
6.1 Kølevand, indirekte (uden produktkontakt).....	15
6.2 Kølevand, direkte (med produktkontakt)	15
6.3 Recirkulering og anvendelse af vand til rengøring.....	15
6.4 Symbiosemuligheder	16
6.5 Vanding	16
6.6 Grundvandsdannelse	16
6.7 Udvendige rengøringsformål.....	17
7. Teknologiske løsninger	18
7.1 Genindvinding	18
7.1.1 Hyperfiltrering eller omvendt osmose (RO)	18
7.1.2 RO-Polishing	18
7.1.3 Varmebehandling.....	18
7.1.4 UV-Lys	18
7.1.5 Elektroklorering	18
7.1.6 Neutralisering	18
7.2 Vandbesparelser.....	18
7.2.1 Vandbesparende ventilsystemer	18
7.3 Vandrensning og alternativ afledning.....	19
7.3.1 Pilsystem til fordampning af vand	19
7.3.2 Nedsivning samt vanding af marker	19
7.3.3 Grov filtrering af spildevand.....	19

7.3.4	Decentral vandbehandling.....	19
8.	Potentialer	20
9.	Barrierer.....	22
9.1	Lovgivning.....	22
9.2	Administrativ praksis	22
9.3	Kunder.....	22
9.4	Økonomi.....	22
9.5	Kultur	22
9.6	Værktøjer.....	23
9.7	Andet	23
10.	Økonomi	24
11.	Interessetilkendegivelser	28
12.	Forsknings- og udviklingsbehov	29

Bilag 1:	Projektorganisering
Bilag 2:	Interviewliste
Bilag 3:	Første workshop 10. september 2013
Bilag 4:	Anden workshop 23. september 2013

Forord

Nærværende rapport, som samler op på indhold og konklusioner i partnerskabet Det vandløse mejeri, baserer sig bl.a. på arbejdet med Branchekoden for Mejerivirksomheder, som er under udarbejdelse i regi af Mejeriforeningen.

Herudover har de deltagende mejerier vist stor åbenhed og velvillighed ift. at lade sig interviewe om eksisterende produktionsformer, muligheder og udfordringer i forhold til vandbesparende og vandgenbrugende aktiviteter på mejerierne.

Partnerskabets andre deltagere skal ligeledes krediteres for deres bidrag i forbindelse med interviews, oplæg og præsentationer samt som aktive bidragsydere i drøftelserne på de to afholdte workshops.

Tak for et godt samarbejde.

På projektgruppens vegne

Anette Christiansen,
Miljøchef, Landbrug & Fødevarer

Sammenfatning

Landbrug & Fødevarer har fra den 28. juni 2013 til den 30. september 2013 drevet et partnerskab om Det vandløse mejeri for Naturstyrelsen. Formålet med partnerskabet har været at vurdere i hvilken udstrækning det er muligt at ”lukke vandkredsløbet” på et mejeri, komme med bud på teknologiske løsninger, muligheder for demonstrationsprojekter, lokationer samt identifikation af barrierer for genanvendelse af vand i mejeribranchen.

I løbet af partnerskabets korte løbetid har der vist sig en bred interesse blandt både store og mellemstore danske mejerivirksomheder for at deltage i fremadrettede projekter, hvor der skal implementeres teknologier og løsninger, som kan nedbringe vandforbruget og/eller spildevandsmængder. Interessen omfatter både nyetablering samt ændring på eksisterende mejerier. Der er endvidere en tradition i branchen for at dele viden og løsninger.

Partnerskabets overordnede vurdering:

- Flere af partnerskabets deltagere omtalte, at de mente det var teknologisk muligt at etablere et vandløst mejeri, og at det er et spørgsmål om økonomi ift. at få det realiseret. Der vil imidlertid også være en række andre udfordringer, bl.a. ift. fødevarerikkerhed.
- De største potentialer for vandløse mejerier blev vurderet at være indenfor pulver og ost. I forhold til konsummælksmejerier blev det vurderet mere vanskeligt at gøre disse helt vandløse, da en meget stor del af vandet går videre i de afsatte produkter. Det blev imidlertid vurderet, at der er store potentialer for væsentlige vandbesparelser på konsummælksmejerier.
- Meromkostningerne ved en nyetablering vurderes at være væsentlig lavere end omkostningerne ved at ”omdanne” et eksisterende mejeri til et vandløst mejeri.
- På nationalt plan vurderes det, at der vil være store potentialer for samlet set meget væsentlige vandbesparelser ved at indføre vandeffektive løsninger på eksisterende mejerier. Det vurderes i den forbindelse, at mange mejerier vil kunne nedbringe vandforbruget med mellem 20 – 30 pct.
- De største potentialer for vandbesparelser ligger i en mere effektiv genanvendelse af vand i CIP systemer, genanvendelse af vand i valle til rengøring samt som vand til tekniske processer i produktionen,.
- Af teknologiske løsninger kan nævnes RO-filtrering, RO-polishing, varmebehandling, UV-lys, elektroklorering samt neutralisering. En anden type løsning kunne være nye teknologier, som fx biometriske sensor- og separationssystemer samt mikrobielle processer.
- Det er vigtigt, at der tænkes i holistiske løsninger, hvor det sikres, at de samlede omkostninger til vand, energi, kemi og tid er lavere end alternative løsninger.
- Der er behov for både forskning, test og demonstrationsprojekter for yderligere implementering af vandteknologiske løsninger.
- Der er vurderet et behov for økonomisk støtte på omkring 15 mio. kr. for at få etableret et nyt vandeffektivt mejeri. For at etablere et egentligt vandløst mejeri vil der imidlertid være behov for yderligere initiativer.
- Der er et behov for at synliggøre økonomiske fordele ved vandbesparelser fx via enkle økonomiske værktøjer, samt muligheder for at søge økonomisk støtte til demonstration og afprøvning af løsninger. Der arbejdes bl.a. i EU projektet EcoWater

med værktøjer, som kan synliggøre økonomiske fordele ved implementering af ny teknologi.

De væsentligste barrierer for implementering af vandeffektive løsninger i branchen vurderes at være:

- Kravet om dispensation for anvendelse af vand i produktionen som ikke er af drikkevandskvalitet. En løsning kunne fx være at erstatte kravet med virksomhedernes egne risikovurderinger.
- Manglende standarder for vandgenbrug som kan vise, hvordan teknologiske løsninger kan anvendes uden at gå på kompromis med fødevarer sikkerheden.
- Synliggørelse af økonomien med at implementere vandbesparende løsninger, herunder muligheder for økonomisk støtte.
- Udvikling af mere avancerede realtime måleteknologier

1. Det vandløse mejeri

En stigende global produktion af fødevarer lægger et stadigt større pres på verdens vandressourcer, og øger dermed behovet for løsninger til vandbesparelser og vandgenbrug. Tidligere opgørelser har vist, at fødevareindustrien som helhed anvender godt 70 mio. m³ vand/år svarende til 43 % af vandforbruget i danske fremstillingsvirksomheder. Det vurderes i regeringens Vækstplan for Vand, Bio & Miljøløsninger, at behovet kan styrke dansk vækst og beskæftigelse, hvis løsningerne samtidig matcher danske erhvervsmæssige styrkepositioner. Det fremgår endvidere af regeringens Vækstteam for Fødevarer, at ressourceeffektiviteten skal øges, så det bliver muligt at producere mere med mindre, bl.a. via ny teknologi. Udvikling af et vandløst mejeri kan være et afsæt for at følge op på Vækstteam for Fødevarers vision om, at fødevareerhvervet skal være en del af løsningen på fremtidens globale udfordringer.

Der ses et stort potentiale i en øget genanvendelse af vand hos mejerier, som via implementering af nye teknologiske løsninger og udbredelse af eksisterende løsninger kan medvirke til at styrke mejeribranchen i den internationale konkurrence. Samtidig vil samlede "systemløsninger", som fx det vandløse mejeri, være et godt eksempel på dansk vandteknologi, der bl.a. kan anvendes i de kommende grønne margueritteruter.

Potentialet for at styrke mejeriernes konkurrenceevne via ny teknologi skal endvidere ses i lyset af, at EU's mælkekvoter forventes udfaset i 2015. Det er mejeriernes forventning, at udfasningen vil føre til vækst i mælkeproduktionen og dermed et behov for kapacitetsudvidelser på mejerierne. Det vurderes derfor, at der er store forretningsmæssige og miljømæssige potentialer i at udvikle "det vandløse mejeri". Partnerskabet bygger således videre på et ønske fra branchen om at fokusere på effektiv udnyttelse af vand.

For at vurdere mulighederne for et vandløst mejeri nærmere, har Naturstyrelsen bedt Landbrug & Fødevarer om at nedsætte et partnerskab. Partnerskabet skal bl.a. vurdere teknologiske muligheder og barrierer.

2. Partnerskabet

Partnerskabet blev formelt igangsat af Naturstyrelsen den 28. juni 2013, og Landbrug & Fødevarer har hen over sommeren arbejdet særdeles intensivt med at få etableret og samlet et bredt partnerskab. Partnerskabet har afrapporteret deres arbejde til Naturstyrelsen primo oktober 2013.

2.1 Nedsættelse af partnerskab

I fasen op til afleveringen af det endelige tilbud til Naturstyrelsen indhentede Landbrug & Fødevarer interessetilkendegivelser fra mejeribranchen generelt via Mejeriforeningen samt fra konkrete mejerier. Ligeledes indgik Grontmij i tilbuddet med en underleverance på økonomidelen. Landbrug & Fødevarer var ligeledes i kontakt med relevante forskere, rådgivere og teknologileverandører og NGO'er, der i forvejen arbejder med og for mejeribranchen. Den formelle nedsættelse af partnerskabet tog form efter Naturstyrelsens tilsagn om opgaven ultimo juni 2013 og opstartsmødet den 27. juni 2013 mellem Naturstyrelsen, Miljøstyrelsen og Landbrug & Fødevarer.

2.1.1 Partnerskabets deltagere

Partnerskabet består repræsentanter for i alt 23 virksomheder heraf er otte mejerivirksomheder repræsenteret – se nedenfor. Herudover har repræsentanter fra både Naturstyrelsen, Miljøstyrelsen, Fødevarestyrelsen samt Erhvervsministeriet deltaget i partnerskabet. Partnerskabet har ligeledes formået at opnå deltagelse af forskere fra hhv. DTU og KU.

Partnerskabet har i øvrigt løbende været diskuteret i netværk i Landbrug & Fødevarer.

Tabel 1 – Partnerskabets deltagere

Mejerier
Arla Foods
Mammen Mejeri
Naturmælk
Nordex-Food (Nørager Mejeri)
Sædager Mejeri
Them Mejeri
Thise Mejeri
Uhrenholt Mejeri
Teknologileverandører
Alfa Laval
Alectia
BWT HOH
Ecolab
DHI Group

DSS Grontmij Hach-Lange Krüger Rambøll Ultra Aqua
Myndigheder
Fødevarestyrelsen Naturstyrelsen Miljøstyrelsen Erhvervsministeriet
Forskningsinstitutter
DTU KU
Andre
Danmarks Naturfredningsforening Landbrug og Fødevarer Mejeriforeningen State of Green

2.2 Partnerskabets aktiviteter

Landbrug & Fødevarer har inddraget partnerskabet på en lang række felter i forhold til at løfte opgaven stillet af Naturstyrelsen.

Partnerskabets deltagere har bidraget til Landbrug & Fødevarers desk research samt stillet op til konkrete interviews. Desk researchen og interview har dannet grundlag for de to afholdte workshops, hvor partnerskabet er blevet præsenteret for forskellige vinkler på og udfordringer omkring Det vandløse mejeri – både set fra mejeriernes side, som leverandør af rådgivning eller komponenter til branchen samt fra både myndigheder og den forskningsmæssige vinkel.

Partnerskabet har drøftet potentialer, barrierer og prioriteter både i grupper og plenum og har arbejdet med definitioner for Det vandløse mejeri.

Efter begge af de afholdte workshops har partnerskabets deltagere haft mulighed for at bidrage med skriftlige input og kommentarer til de udsendte opsamlinger mm.

Partnerskabet har fået udkast til rapporten i høring og kommentering inden nærværende rapport er fremsendt til Naturstyrelsen.

Se bilag 1 – 3 for nærmere information.

2.3 Branchekode for mejerivirksomheder

Landbrug & Fødevarer og Mejeriforeningen er ved at udarbejde en branchekode for hygiejne af fødevarer sikkerhed på mejerier, hvorunder der indgår en særlig vejledning for genindvinding og recirkulering af vand. En stor del af erfaringerne bag dette arbejde er indgået i dette partnerskab.

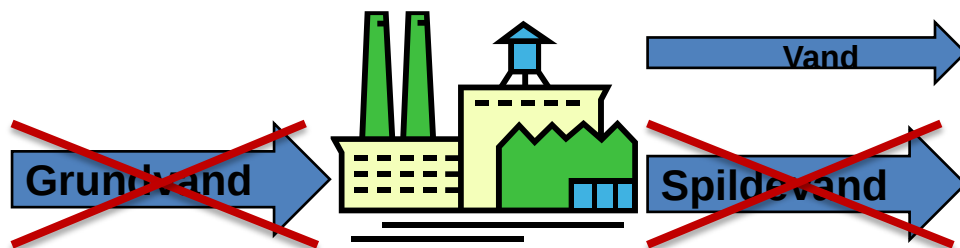
Branchekoden er tænkt som et værktøj til mejerierne, som skal hjælpe dem med at vurdere hvilke drikkevandskriterier, der er relevante for genindvindings- og recirkuleringsteknologier, og som kan anvendes som udgangspunkt for virksomhedens specifikke risikofaktoranalyse. Branchekoden indeholder også anbefalinger for vandkvalitet til forskellige anvendelser, som mejerivirksomheden kan lade indgå i sin dokumentation.

3. Definition

Det har fra starten af projektet været uklart, hvordan det vandløse mejeri skal defineres, og en af partnerskabets første opgaver har således været at definere og opnå enighed om en fælles forståelse af "Det vandløse mejeri".

Nedenstående figur skitserer visionen for "det vandløse mejeri" som et mejeri, der ikke anvender grundvand, ikke afleder spildevand, og som eventuelt kan aflede vand af en kvalitet, som kan anvendes alternativt, fx via symbiose. Det er vigtigt at være opmærksom på, at der er tale om en vision, og at det som udgangspunkt ikke er muligt fuldstændigt at undgå udledning af spildevand, medmindre det genbruges (fx af andre virksomheder) eller afledes/anvendes alternativt.

Der var i partnerskabet endvidere enighed om, at det vandløse mejeri skulle underlægges et bæredygtighedsprincip, hvor *de samlede omkostninger til vand, energi, kemi og tid skal være lavere end alternative løsninger*. Princippet skitserer et fornuftigt og nødvendigt økonomisk rationale, som er med til at sikre, at vandbesparende løsninger ikke medfører høje stigninger i forhold til fx energi- eller kemiforbrug.



Bæredygtighedsprincip:

De samlede omkostninger til vand, energi, kemi og tid skal være lavere end alternative løsninger

4. Muligheder for at lukke vandkredsløbet

Flere af partnerskabets deltagere omtalte, at de mente det var teknologisk muligt at etablere et vandløst mejeri, og at det er et spørgsmål om økonomi ift. at få det realiseret. Der vil imidlertid også være en række andre udfordringer, bl.a. ift. fødevaresikkerhed.

De største potentialer for vandløse mejerier blev vurderet at være indenfor pulver og ost. I forhold til konsummælksmejerier blev det vurderet mere vanskeligt at gøre disse helt vandløse, da en meget stor del af vandet går videre i de afsatte produkter. Det blev imidlertid vurderet, at der er store potentialer for væsentlige vandbesparelser på konsummælksmejerier.

Det vil i de fleste tilfælde give økonomisk bedst mening at lukke vandkredsløbet *fuldstændigt* ved etablering af en ny produktion eller ny produktlinje. Meromkostningerne ved den vandløse løsning ved en nyetablering vurderes at være væsentligt lavere end omkostningerne ved at "omdanne" et eksisterende mejeri til et vandløst mejeri.

På nationalt plan vurderes det imidlertid, at der er store potentialer for meget væsentlige vandbesparelser, da det vurderes, at mange mejerier vil kunne nedbringe vandforbruget på omkring 20 – 30 pct.. Der er imidlertid et stort behov for at synliggøre de økonomiske fordele ved vandbesparelser, samt muligheder for at søge økonomisk støtte til demonstration og afprøvning af løsninger.

For de enkelte mejerier, er der stor forskel på potentialerne for at blive vandløst, da nogle mejerityper vil have et overskud af vand (fx pulverfabrikker), mens andre kan have underskud af vand (fx konsummælksmejerier). Det kan derfor – på brancheniveau – være væsentligt at se på mulighederne for symbioser ift. at udnytte vandmængderne optimalt.

4.1 Kommunikation

Genanvendelse af procesvand fra produktionen stiller mange udfordring, bl.a. kemiske og hygiejniske mm. Hvis det forudsættes, at de teknologiske løsninger er fundet, vil der efterfølgende være en kommunikationsmæssig udfordring, fordi der genbruges 'renset' vand til produktion af fødevarer. Det skal sælges ind til forbrugerne og de store fødevarekæder, der aftager produkterne. Det kræver i høj grad, at der arbejdes med en positivering af begreberne (fx undgå ord som spildevand mm.), og formidling af, hvad det er man gør med vandet, og de metoder der anvendes. Det skal tænkes ind i hele perspektivering af projektet 'Det vandløse Mejeri'.

5. Kilder til genindvinding

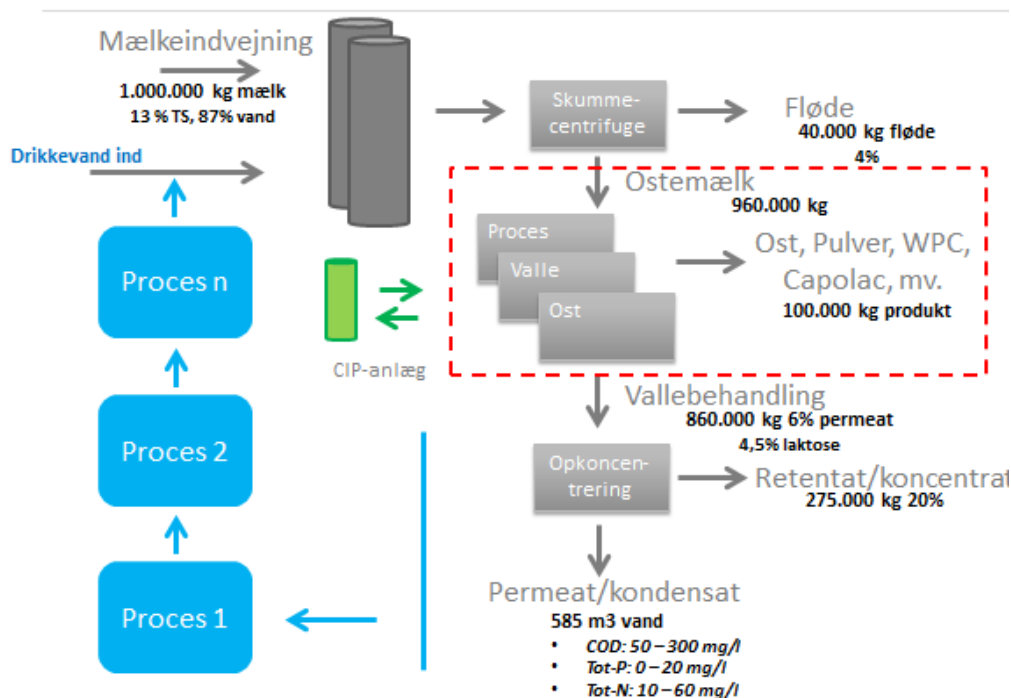
Genindvinding af vand på mejerivirksomheder er som udgangspunkt fokuseret på at udnytte det mælkevand, der afledes af fremstillingen af mælkeprodukter. Mælk indeholder naturligt omkring 87 pct. vand.

Mælkevand

Mælkevand er vand, der oprindeligt var i form af mælk, mejerimælk eller mælkeprodukter, men som via filtrering (RO) er separeret fra.

Mælkevand indeholder ufarlige mælkesalte og kan indeholde andre ufarlige vandopløselige mælkebestanddele (amino-syrer, frie fedtsyrer, laktose m.m.) og evt. mikroorganismer (starter kultur), og der er derfor et stort potentiale for at genanvende vandet i mælken.

Produkt-/Vand flow Mejeri



Ovenstående figur viser en typisk proces for et mejeri, samt de produkter og mængder, som kan forventes produceret med udgangspunkt i indvejning af 1.000.000 kg. mælk.

5.1.1 Skyllemælk

Skyllemælk er en blanding af mælk, mælkebaserede produkter eller deraf afledte produkter og vand, som er opsamlet i forbindelse med forskylning af mejeriudstyr, herunder beholdere til mejeriprodukter, inden rengøring og desinficering. Det består således af vand, der har været anvendt til at "skubbe" produkt ud af rør og lukkede anlæg. Størrelsen af "proppen" (fx målt som tid ved forudbestemte rørdimensioner og flowhastigheder) kan fastsættes forud.

Skyllemælk kan indeholde større eller mindre mængder ufarlige produktrester og kan være mikrobiologisk kontamineret fra rør og anlæg.

Til oprensning af skyllemælk kan det være nødvendigt med RO-Polishing for at kunne opfylde kriterierne til RO-vand.

5.1.2 Kondensat

Kondensat er ”mælkevand”, der opnås ved inddampning og videre tørring af mælk, ost m.m. til pulver.

Kondensat indeholder noget organisk materiale og en udtalt ”mælkelugt”. Det er derfor ikke mikrobiologisk stabilt.

Kondensat fra inddampning af råvarer, der ikke blev varmebehandlet, da det var en del af mælken, vil have en mikrobiologisk risikoprofil som rå mælk.

5.1.3 Kaseinvand og lignende

Kaseinvand er vand, der har været anvendt til udvaskning af mælkebestanddele under kaseinproduktion. Samme teknik anvendes ved fremstilling af valleproteiner.

Kaseinvand indeholder ufarlige mælkesalte, andre ufarlige vandopløselige mælkebestanddele (aminozyrer, frie fedtsyrer, laktose m.m.) og evt. ufarlige mikroorganismer (starter kultur).

5.1.4 Valle

Valle fremkommer som følge af synerese under fremstilling af ost og kasein/kaseinat.

Valle indeholder ufarlige mælkesalte, andre ufarlige vandopløselige mælkebestanddele (aminozyrer, frie fedtsyrer, laktose m.m.), samt evt. tilsætningsstoffer til ostemælken (f.eks. nitrat).

Valle er ikke mikrobiologisk stabilt medmindre det syrnes ned.

Natriumhydroxid anvendes til neutralisering af valle inden RO-behandling.

5.1.5 Mælkepermeat m.m.

Mælkepermeat er det produkt, der opnås ved at fjerne mælkeproteiner og mælkefedt ved ultrafiltrering af mælk eller af helt eller delvis skummet mælk.

Mælkepermeat indeholder ufarlige mælkesalte og andre ufarlige vandopløselige mælkebestanddele (aminozyrer, frie fedtsyrer, laktose m.m.).

Mælkepermeat er ikke mikrobiologisk stabilt.

Vallepermeat og kærnemælkspermeat tilvirkes ved at fjerne mælkeproteiner og mælkefedt ved ultrafiltrering af hhv. valle og kærnemælk.

5.1.6 Regnvand

Muligheder for at opsamle regnvand på mejeriernes grund, fx tag- eller overfladevand.

5.1.7 CIP-væsker

CIP væsker, dvs. lud, syre, rengøringsvæske og desinfektionsvæsker inkl. skyllevand.

6. Anvendelsesmuligheder

6.1 Kølevand, indirekte (uden produktkontakt)

Genindvundet vand kan anvendes til kølevand til indirekte køling af produkter, fx. i pladevarmeveksler, kondensatorer ved fordampere og tørretårne m.m. og recirkuleres i separate (lukkede) rør- og tanksystemer.

Fødevand til køle- og isvand kan være genindvundet vand, der er fri for produktrester. For højt indhold af salte kan fremkalde korrosion. Selvom kølevand og isvand ikke indeholder produktrester kan den mikrobiologiske kvalitet falde med tiden (fx algedannelse). Mikrobiologisk kvalitet kan opretholdes ved behandling, fx elektroklorering baseret på dannelse af hypoklorat fra kogsalt via elektrolyse. Ligeledes kan kølevandet langsomt forurenes med olierester fra pakninger m.m.

6.2 Kølevand, direkte (med produktkontakt)

Genindvundet vand kan også anvendes direkte til køling af mange oste. Det er imidlertid væsentligt, at den bakteriologiske kvalitet er i orden.

Afkølet råvand vurderes at kunne blive recirkuleret (recirkuleres til afkøling af samme ostetyper) enkelte gange, da produktrester som sådan ikke udgør noget problem i denne sammenhæng.

Mikroorganismer kan efterhånden etablere hvis vandet gencirkuleres mange gange, og vandet ikke varmebehandles. Ubehandlet 3. generations kølevand kan ikke umiddelbart anvendes igen, og bør gå i afløb.

6.3 Recirkulering og anvendelse af vand til rengøring

I princippet anvendes to forskellige CIP-metoder:

- 5 trins metode (fors skyl, lud, mellemskyl, syre, sluts skyl), evt. med efterfølgende desinficering
- 3 trins (fors skyl, rengøring, sluts skyl), evt. med efterfølgende desinficering

CIP væsker, dvs. lud, syre, rengøringsvæske og desinfektionsvæsker kan recirkuleres forudsat at koncentrationen af aktive midler justeres. De kan ikke anvendes til andet formål og vandet kan ikke genindvindes til andre formål med kendt teknologi. Det er vigtigt at være opmærksom på, at produktrester kan "konsumere" aktive stoffer og dermed nedsætte rengørings- eller desinfektionseffekten.

Mellemskyllevand, der har været anvendt til skyl mellem lud og syre, kan genanvendes som forskyllevand, hvor kravene til renhed ikke er så store.

For både for- og mellemskyl henledes opmærksomheden på, at ved anvendelse i rør og anlæg, der er placeret i procesflowet **før** den afgørende pasteurisering, udgør produktrester ikke noget problem, så længe vandet ikke oplagres. Ved anvendelse i rør og anlæg, der er placeret i procesflowet **efter og inklusiv** den afgørende pasteurisering, kan indhold af patogener være et problem, hvis der er mulighed for vækst efter den afgørende varmebehandling.

Slutskyllvand, der først har været anvendt til afsluttende afskylning af tanke og udstyr efter endt rengøring og/eller desinfektion indeholder ikke produktrester, men kan indeholde spor af rengøringsmidler eller desinfektionsmidler. Slutskylning indeholder ikke mikroorganismer og kun meget små mængder tørstof. Slutskyllvand kan derfor genanvendes som mellemskyllvand og forskyllevand, men ikke som slutskyllvand. Slutskyllvand, der har været genanvendt som mellemskyl og herefter forskyl, bør herefter gå i afløb.

Brugt desinfektionsvæske kan ikke genanvendes, og bør gå i afløb efter brug.

6.4 Symbiosemuligheder

En symbiose er et kommercielt samarbejde, hvor en eller flere virksomheders restprodukter eller affald udskilles og genanvendes som input i en anden eller flere virksomheders produktionsprocesser. En virksomheds spildprodukt i form af vand eller materialer kan udgøre et vigtigt input i en anden virksomheds produktion og kan ofte være et billigt og mere miljørigtigt alternativ til anvendelse af nye råvarer.

I forhold til mejerier udgør disse i dag i et bredt symbioseforhold, hvor fx vallen fra mejeriproduktion anvendes på ingrediensfabrikker til produktion af fødevareingredienser. Symbioseforholdene i mejeribranchen giver imidlertid anledning til et betydeligt energiforbrug til transport af vallen. En opkoncentration af vallen på produktionsstedet, fx ved brug af RO-filtrering, kan være med til at minimere transportomkostningerne og samtidig skabe et overskud af vand på det pågældende mejeri.

Det er gjort forsøg med at anvende valle i biogasanlæg. Det viste sig dog som en udfordring, at restproduktet efter forgasningen ikke indeholdte nævneværdige mængder af næringsstoffer, som gjorde den videre afsætning af produktet vanskeligt for biogasanlæggene, der typisk afsætter det afgassede restprodukt (fx fra svinegylle) til gødningsformål.

6.5 Vanding

En stor del af mejerierne ligger i nærheden af marker, og der er derfor potentiale for at anvende en stor vandmængde til vanding af disse arealer. For at kunne anvende vandet til vanding er der behov for etablering af forholdsvist store laguner, hvor vandet kan opsamles og opbevares indtil det kan bruges. Opbevaringen kan være et problem om sommeren på grund af eventuelle lugtgener, ligesom det kan være vanskeligt at vande markerne om vinteren, hvor jordoverfladen er frossen.

Hvis der er tale om forholdsvist rent vand, som ikke har gødningsmæssig værdi, er det efter tilladelse fra Kommunalbestyrelsen muligt at bruge dette vand til vanding på markerne uden at påvirke landmandens gødningsregnskab. Det er endnu uafklaret, i hvor stor udstrækning kommunerne tillader denne brug, ligesom det er forskelligt, i hvilket omfang landmanden vil bruge ressourcer på at køre vandet ud på markerne.

Hvis der er tale om vand, som har gødningsmæssig værdi, er det efter tilladelse fra Kommunalbestyrelsen muligt at bruge dette vand til vanding og gødning på markerne. I dette tilfælde skal den gødningsmæssige værdi indgå i landmandens gødningsregnskab.

6.6 Grundvandsdannelse

Hvis Kommunalbestyrelsen giver tilladelse, er der mulighed for at etablere nedsivningsanlæg, som kan nedsive overskudsvand og dermed bidrage til en øget grundvandsdannelse. Det er endnu uafklaret, i hvor stor udstrækning kommunerne tillader denne brug.

Der vil formentligt også skulle indhentes tilladelse fra Naturstyrelsen til øget grundvandsdannelse med procesvand, afhængig af mængden og arealet, hvor nedsivningen ønskes foretaget.

6.7 Udvendige rengøringsformål

Genindvundet vand eller alternative vandkilder, som fx regnvand, kan anvendes til rengøring udenfor mejeriet, fx rengøring og spuling af vogne o. lign.

7. Teknologiske løsninger

7.1 Genindvinding

7.1.1 Hyperfiltrering eller omvendt osmose (RO)

RO er en membranfiltreringsteknik, der ved hjælp af membraner kan frafiltrere værdistoffer, bakterier, salte og mineraler. Restindholdet af organisk materiale i RO-permeatet afhænger af indholdet i det materiale, der behandles.

Hvis kilderne er mejerimælk, skyllemælk og lignende væsker med relativt højt tørstofindhold vil RO suppleret med RO-polishing typisk være nødvendige for at kunne opfylde kriterierne.

7.1.2 RO-polishing

Vand oprenset ved RO kan suppleres med en RO-polisher for yderligere oprensning. RO-polishing er ofte baseret på kulfiltre. Væsker med lavt tørstofindhold (f.eks. tidligere anvendt slutskyllevand) kan oprenses direkte i en RO-polisher.

Hvis det ikke er nødvendigt med filtrering for at overholde de kemisk/fysiske kriterier, skal vandet varmebehandles. Vand med højere COD-værdier kan mikrobielt sikres ved en supplerende varmebehandling.

Nitratholdig ostevallé bør oprenses ved RO-polishing af RO-permeatet.

7.1.3 Varmebehandling

Varmebehandling ved 72 °C, 15 sek. eller tilsvarende er mere end tilstrækkelig til at sikre den mikrobiologiske kvalitet. Varmebehandling har et meget højt energiforbrug, og er i mange tilfælde ikke en økonomisk eller miljømæssig fornuftig løsning.

7.1.4 UV-Lys

UV lys er elektromagnetisk stråling i bølglængden 100-400 nm, hvoraf kortbølget UV (100-280 nm) har effekt overfor bakterier, skimmel, gær og protozoer. Effekten er størst ved 254 nm, der er den bølglængde, der anbefales til mikrobiologisk behandling af vand. UV-behandling kræver klart vand.

7.1.5 Elektroklorering

Elektroklorering er en desinfektionsteknik baseret på dannelse af hypoklorat ved brug af saltvand og elektricitet (elektrolyse).

7.1.6 Neutralisering

Natriumhydroxid anvendes til neutralisering af valle inden RO-behandling.

7.2 Vandbesparelser

7.2.1 Vandbesparende ventilsystemer

Optimering af ventilsystemer med anvendelse af "seat lift" teknologi kan være med til at minimere mængderne af vand til rengøring. Fx kan gennemskyl reduceres fra 30 til 1 sekund.

Vandbesparelserne kommer an på systemets sammensætning, men der er omtalt besparelser på op mod 71 procent.

7.3 Vandrensning og alternativ afledning

7.3.1 Pilsystem til fordampning af vand

Et mejeri har plantet et større areal med pil, hvor det er hensigten, at der skal etableres et nedsivningssystem til rensning af spildevandet, og hvor den resterende vandmængde derefter fordamper via optag i pilene. Systemet er testet i større omfang for mindre afledninger, fx fra boligejendomme, men der mangler erfaringer for større anlæg.

7.3.2 Nedsivning samt vanding af marker

Muligheder for nedsivning samt vanding af marker er beskrevet yderligere i afsnit 4.

7.3.3 Grov filtrering af spildevand

Anlæg til grovfiltrering af spildevand, som kan fjerne fedt og proteiner, har vist sig nyttigt i forhold til videre anvendelse og opsamling af spildevandet (fx i etablerede laguner).

7.3.4 Avanceret vandbehandling

Branchen har i mindre omfang afprøvet teknologier til rensning af spildevandet via decentrale renseanlæg, men med ringe resultat.

Det vurderes imidlertid at være potentiale for anvendelse af mikrobiologisk genindvinding, med mulighed for at trække energi ud af vandstrømmene.

8. Potentialer

På nationalt plan vurderer partnerskabet, at der er store potentialer for samlet set meget væsentlige vandbesparelser ved at indføre vandeffektive løsninger på eksisterende mejerier. Det vurderes i den forbindelse, at mange mejerier vil kunne nedbringe deres nuværende vandforbrug med mellem 20 – 30 pct.

Partnerskabets deltagere har igennem interviews og drøftelser på de to workshops opstillet flere potentialer, der tager udgangspunkt i at øge anvendelsen af genindvundet vand samt mindske vandforbruget på de eksisterende mejerier i Danmark.

Potentialer for genanvendelse på mejerier er identificeret som nedenstående:

Tabel 2 - Overblik over opstillede potentialer

Potentiale
Opkoncentration af valle medfører: - o Mindske udgifter til transport - o Dannelse af frit vand til udnyttelse i andre processer • Rengøring (størst potentiale) • Vand til processer uden produktkontakt (stort potentiale) • Skylning/afkøling af ost (stort potentiale) • Andet
Det er dog væsentligt at være opmærksom på, at mange mejerier allerede har eller er i gang med at udnytte ovenstående potentialer. Et yderligere potentiale kan ligge i at oprense det genbrugte vand yderligere, så det kan anvendes til flere formål
Mere effektive rengøringsprocessor, fx CIP (store potentialer)
Filtreringsanlæg – separere vand og kemi ift. rengøringsprocesserne i filtreringsanlæggene
Mere effektiv rengøring af membraner
Reducere mængden af vand og kemi i kedelvand.
Systemanalyser og processtyring, hvor der ses mere detaljeret på vandstrømmene i mejeriet
Udvikling af kostberegningssystem, som ved brug af enkle parametre kan vise de umiddelbare økonomiske besparelser ved investering af ny vandbesparende teknologi.
Optimering af rengøringsprocesser o Realtime målinger af hvornår filtre/rør er ”rene nok”
Definition af ”water fit for use”
Fuld kontrol af bakteriologiske udfordringer via målinger og indsats
Opsamlingslaguner

Partnerskabet peger på, at de største potentialer for genindvinding, genbrug, genanvendelse og mindske vandforbruget er udnyttelse af valle, vallepermeat, skyllemælk og kondensat. Disse områder er fremhævet, idet her findes store volumener, der ved behandling har størst potentiale for genindvinding. Forslag til behandling af disse volumener omhandler bl.a. kondensering. Genindvundet vand i form af vallepermeat kan genanvendes til processer som CIP rengøring, skylning og afkøling af ost samt som vand til tekniske processer uden produktkontakt. De største potentialer for genanvendelse af skyllemælk er i følge partnerskabet foderbrug (evt. drikkevand til køer), opkoncentrering og separation af tørstof.

Udfordringen ved anvendelse af genindvundet vand er ofte, at bevare stabiliteten i det opbevarede vand, hvor vækstvilkårene for mikroorganismer er gode. De bedst tænkelige løsninger er derfor, at vandet genanvendes hurtigt og dermed har lav eller ingen opbevaringstid. Denne løsning vil tillige mindske omkostninger forbundet med lagertanke mv.

I produktionen af pulver forekommer et stort overskud af vand, der indeholder organisk materiale. Udfordringen her er at behandle vandet således, at kvælstoffet fjernes, eventuelt ved brug af sensorteknologi og oprensning. Ved at udvikle på oprensnings teknikker og -muligheder skabes der potentialer for udledning. Endvidere kan biologiske/bakteriologiske processer i rensningen have en stabiliserende effekt på vandet.

For at udnytte det fulde potentiale omkring udledning til recipient er en afklaring omkring udledningskrav afgørende.

Der er et stort potentiale for at anvende genindvundet vand, udfordringen forbundet hermed er dog, at sikre vandets kvalitet. Her efterspurgte partnerskabet udvikling af teknologiske sensorer, der kan bestemme og analysere vandets kvalitet. En optimal teknologisk løsning på dette involverer et billigt, nemt tilgængeligt og realtime analysesystem.

Membranfiltreringen er central i separationsprocesser af vand og molekyler, dog separeres ikke alle stoffer fra, hvilket har betydning for vandets kvalitet og organiske stabilitet. Et potentiale for at behandle vandet til en bestemt kvalitet er derfor udvikling af nye membraner og/eller mikrobiologiske behandlingsmetoder. Der findes på markedet i dag dyre specialiserede membraner, dog er det på nuværende tidspunkt ikke muligt at separere vandet fuldstændigt.

Partnerskabet ser store potentialer for at genanvende vand og reducere vandforbruget på mejerierne men fortsat med fokus på at de samlede omkostninger til vand, energi, kemi og tid skal være lavere end alternative løsninger. De vandbesparende løsninger må ikke medfører høje stigninger i forhold til fx energi- eller kemiforbrug.

Den konkrete produktion og ikke mindst størrelsen af produktionen vil i praksis være af afgørende betydning for de potentialer, som det enkelte mejeri vil opleve. Partnerskabet er derfor opmærksom på at de enkelte mejerier vil se de forskellige muligheder og potentialer subjektivt ud fra deres lokale forhold og produktionsvilkår.

9. Barrierer

9.1 Lovgivning

Kravet om dispensation ift. at anvende vand af ikke-drikkevandskvalitet blev af flere deltagere vurderet til at være en barriere i sig selv. Problemstillingen foreslås bl.a. løst ved erstatte kravet med virksomhedernes egne risikovurderinger.

Meget tyder på, at definitionen på spildevand kan være en barriere for genanvendelse af vand. Barrierer kan fx omfatte kundekrav om ikke at genanvende spildevand i produktionen. Det bør derfor overvejes, om der ikke kan indføres en ny kategori, som ligger mellem rent vand og spildevand, og som kan være med til at nedbryde barriererne for genanvendelse af vand i branchen.

9.2 Administrativ praksis

Det vurderes at være problematisk, at den administrative praksis på især miljøområdet ikke er ensartet, hvilket fører til forskellige fortolkninger af de samme regler i forskellige kommuner. Dette gør det vanskeligt at udbrede teknologier pga. usikkerheder i anvendelsesmulighederne.

Der skal findes løsninger mht. at få reduceret spildevandsudledningen, idet flere mejerier ikke kan øge produktionen, da de ikke må udlede større spildevandsmængder.

9.3 Kunder

Især retail kunderne kan have særlige krav til produkterne, som kan besværliggøre afsætning af produkter, som er produceret ved brug af genanvendt vand. Det er dog forskelligt, hvordan disse krav udmøntes ift. hvilke produkttyper, der er tale om. Det er vurderet, at det uanset hvad vil være meget vanskeligt at markedsføre produkter, hvor der er gjort brug af rensat spildevand. En ændret definition af spildevand kan evt. være med til at afhjælpe denne problemstilling.

Lovgivning blev vurderet som en mulighed for at overvinde kundebarrierer, da lovgivning, som fx specifikt lovliggør brug af genanvendt vand, vil gøre det lettere at overbevise kunder og forbrugere om, at der ikke er problemer forbundet med genanvendelsen.

9.4 Økonomi

Det vil som udgangspunkt være et krav, at nye løsninger skal være billigere en alternative/konventionelle løsninger (totaløkonomi).

Det vurderes, at der er særdeles ringe muligheder for finansiering, hvilket er en væsentlig barriere.

”Total cost of ownership” blev nævnt som et vigtigt økonomisk princip, som kan være med til at nuancere den økonomiske beregning til fordel for nye teknologier. Princippet omfatter, at man ikke bare indregner afskrivningsperioden for en investering, men også medregner besparelserne efter afskrivningsperioden som reel indtjening.

9.5 Kultur

Mejeribranchen har vurderet sig selv som en konservativ branche, hvor ”man ofte gør, som man altid har gjort”. Branchens fokus på fødevarerikkerhed udfordres på nogle områder af tanker om yderligere bæredygtighed som fx ved vandbesparende og vandgenanvendende initiativer.

Standarder for vandgenbrug kan være med til at vise, hvordan teknologiske løsninger kan anvendes uden at gå på kompromis med fødevarer sikkerheden.

Investeringer i teknologi og udstyr skal gøres med fokus ikke bare på den konkrete anskaffelsespris men også ud fra en analyse af de løbende driftsudgifter til vand, energi, tid og kemikalieforbrug.

9.6 Værktøjer

En barriere for øget genbrug af vand på mejerier vurderes generelt at være manglende sensorteknologi, der kan måle vandets renhed. Her er der bl.a. et behov for online, realtime monitoring af vandkvalitet (kemisk og mikrobiologisk). Udviklingsaktiviteter inden for sensorteknologi kan styrke effektiviseringer af fx rengøringsprocesser. Udviklingsaktiviteter kan fx ske indenfor optiske løsninger til måling af væske i lukkede systemer, udvikling af elektroniske analysemetoder og kolometri (kolometri anvendes til at analysere indholdsstoffer i et processtof såsom gas eller vandprøver). Teknologier der måler ”Total Organic Carbon” eller ”Biological Oxygen Demand” kan bruges til at indfange organiske eller biologiske restkomponenter.

En stor udfordring forbundet med anvendelse af genindvundet vand er, at sikre vandets kvalitet i de processer det genbruges i. Dette kræver dermed, at antallet af gange vandet genanvendes er kortlagt.

9.7 Andet

Udfordringen er ofte at bevare stabiliteten i det opbevarede vand, hvor der typisk er gode vækstvilkår for mikroorganismer. Det er derfor bedst at tænke i løsninger, hvor vandet kan bruges med det samme uden opbevaring. Dette vil ligeledes spare på omkostninger til lagertanke mv.

Der mangler generelt et overblik over processer og vandstrømme samt måling af kvaliteten i processerne på mejerierne.

Vand fra mejeriprocesserne skal fanges før det bliver til spildevand og evt. opsamles i separate strømme alt efter hvad vandet skal bruges til efterfølgende – samt hvilke behandlingsmetoder der evt. er nødvendige.

Der er uklarhed om hvor mange gange det samme genindvundne eller behandlede vand kan bruge i forhold til forskellige processer.

10. Økonomi

Som en del af projektet med det ”Vandløse Mejeri”, skal der opstilles et budget for et vandbesparende mejeri. De tal og størrelsesordner, som indgår i det følgende, er udsprunget af de workshops, som er afholdt i forbindelse med projektet, input fra flere udvalgte aktører, kombineret med erfaringstal fra branchen som sådan.

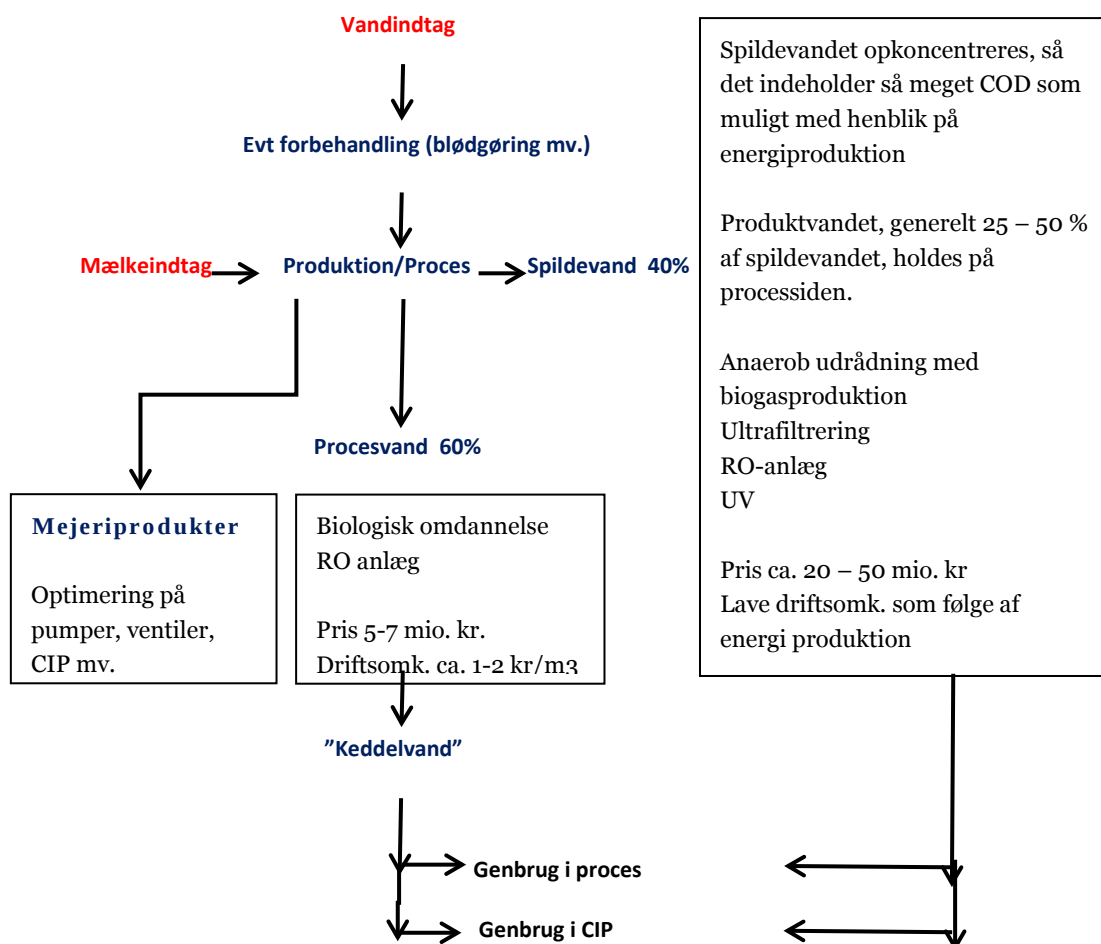
Det er forsøgt at opstille et generisk budget. I realiteten er tallene helt afhængige af, hvilken type af produktion, der er tale om (ost, protein, konsum mælk etc.), samt en kombination af lokale forhold, som har betydning for- og indvirkning på de angivne tal. Der er i nedenstående skema (baggrundsdata) vist en oversigt over vand og energiforbrug pr. kg indtag for hhv. mejeriprodukter, osteproduktion samt mælke- og vallepulver som gennemsnitstal for 25 mejerier.

Generelt kan mulighederne for vandbesparelser på vand og procesvand på mejerier opdeles i 3 hovedsegmenter:

- Optimering og genbrug af vand internt i processerne, fx pumper, ventiler, genbrug af skyllevand fra CIP-processer
- Behandling og genanvendelse af produktvand
- Behandling og genanvendelse af spildevand

Hvor optimering og vandgenbrug i processerne er meget afhængig af hvilken type produktion der sker, kan behandlingen af hhv. produktvand og spildevand håndteres ved de samme processer, uanset hvilken type mejeriproduktion der er tale om. Der er derfor sat fokus på håndtering af disse to ressourcestrømme, for det vandløse mejeri. Visionen fremgår af figuren:

Et koncept for det vandløse mejeri:



Baggrundsdata

Mælk indeholder generelt 83 – 88 % vand,

	Konsum mælkeprodukter	Ost	Mælke- og vallepulver
Vand l/ kg indtag	0.6 – 2.7	1.0 – 4.0	0.4 – 1.0
Elforbrug KWh/ kg indtag	0.042 – 0.128	0.055 – 0.20	0.04 – 0.07
Varme KWh/ kg indtag	0.032 – 0.315	0.08 – 0.40	0.25 – 0.35
Total Energi KWh/ kg indtag	0.075 – 0.420	0.135 – 0.525	0.25 – 0.35
Spildevand l/ kg indtag	0.5 – 2.5	1.05 – 3.6	0.45 – 3.0
Spildevand l/l vand	0.5 – 2.5	0.8 – 1.15	0.7 – 3.1

Data fra FoodEfficiency, baseret på 25 mejerier i 2010/2011, bortset fra vandpriserne. Der er ikke taget højde for trappemodellen, der indføres ved årsskiftet 2013/2014.

Der kan sikres en optimeret vandbehandling hvor procesvand/produktvand holdes adskilt og håndteres hver for sig, dog således at det sikres gennem processen at spildevandet er så opkoncentreret som overhovedet muligt, med henblik på at udnytte energiindholdet i spildevandet.

En løbende energiproduktion vil give dels en langt hurtigere tilbagebetalingstid, dels en meget billigere drift. Mange forsyninger er ved at omlægge deres vandbehandling til en energioptimeret proces, hvor mejerispildevandet vil være meget attraktivt pga. energiindholdet, forudsat spildevandet kan leveres separat til renseanlægget. De fleste spildevandsforsyninger producerer endvidere procesvand til rengøring mv., som kan returneres til genbrug også på mejeriet. Der kan således etableres en symbiose mellem mejeriet og forsyningen.

For håndtering af procesvandet/produktvandet er investeringerne vurderet i forhold til en oprensning op til keddeltandskvalitet. Det er ikke altid nødvendigt for at kunne genbruge vandet.

Vandbesparelser

Det antages, at en sædvanlig produktion som ovenstående vil forbruge ca. 200.000 – 1,5 mio. m³ vand/år.

Ovenstående eksempel vil relativt enkelt kunne give en besparelse på 50 pct. Besparelser i forhold til spildevandsafledning skønnes af samme størrelsesorden. Med de forhåndenværende teknologier, er en vandbesparelse på op til 80 pct. mulig. Besparelser i forhold til spildevandsafledning skønnes af samme størrelsesorden.

Eksempel

I det følgende gives et eksempel på et mejeri (osteproduktion), der etableres som nyt.

Skøn over omkostningerne er anført i nedenstående tabel, og er baseret på et kvalificeret overslag.

Det antages/forudsættes, at der er tale om etablering af en ny osteproduktion, ca. 8 – 10.000 t ost/år i en tilfældig by.

Forudsætninger/antagelser	Overslagspris, mio. D.kr. ekskl. moms
Bygningsmasse, ca. 10-11.000 m ² , inklusiv administration	65
Forsyning – Selvforsyning, ca. 4,2 mio. kwh./år	3
Energibuffer – anlæg, ca. 200 ton	2
Mælkelinjer og tank anlæg, 25.000 l/t og 6 x 150.000 l	8
Valle, vand behandling, tank anlæg, 25.000 l/t og 4 x 150.000 l	6
Osteri anlæg, saltning, kit 8-10.000 t/år, 3 x 150.000 l	60
Lagersystemer	15
Pakkeri og opskæring 8-10.000 t/år	38
Projektering og myndighedsprojekter	6
Sum	207

Forventede tilskud fra diverse puljer 15 mio. kr.

Ovenstående skøn giver således ca. 207 mio. kr. ekskl. moms i 'råpris' for det nye mejeri, og 198 mio. Dkr ved en forventet tilskudsprocent på ca. 7% fra forskellige vand- og grøn teknologi puljer.

Prisen for at udvikle et eksisterende mejeri vil blive relativt større, målt på en udvidelse af produktionen.

Det indgående vand kan reduceres fra 110 til 40 mio. liter vand. Besparelsen sker på baggrund af genbrug af 70 mio. liter vand fra vallen. Der er også mulighed for at spare de resterende 40 mio. liter vand, men det afhænger af de helt konkrete løsninger samt øvrige barrierer, der er drøftet i forbindelse med dette projekt. Dette vil formentlig kræve yderligere initiativer.

Vandbesparelsen er i det foreliggende eksempel 63 pct.

11. Interessetilkendegivelser

I løbet af partnerskabets korte løbetid har det vist sig, at der er bred interesse blandt både store og mellemstore danske mejerivirksomheder for at deltage i fremadrettede projekter, hvor der skal afprøves og implementeres teknologier og løsninger, som kan nedbringe vandforbruget og/eller spildevandsudledningen fra mejerierne. Interessen omfatter både nyetablering samt ændring af eksisterende mejerier.

12. Forsknings- og udviklingsbehov

Der er behov for både forskning og test og demonstrationsprojekter af løsninger for yderligere implementering af vandteknologiske løsninger. Partnerskabet ser et stort potentiale i at forske i en række filtreringsmekanismer der kan bekæmpe f.eks. protozoer. Forskning inden for nye og mere effektive desinfektionsteknologier der undgår problematiske spildprodukter er også et vigtigt område.

For at kunne genbruge vand i fødevarerivirksomheder er det vigtigt, at fødevarerikkerheden er i top. Derfor er der brug for mere viden omkring monitorering af mikrobiel vandkvalitet og integrerede sensorprincipper til klassificering af processtrømme. Udviklingsaktiviteter inden for sensorteknologi kan styrke effektiviseringer af fx rengøringsprocesser. Udviklingsaktiviteter kan fx ske indenfor optiske løsninger til måling af væske i lukkede systemer, udvikling af elektroniske analysemetoder og kolometri (kolometri anvendes til at analysere indholdsstoffer i et processtof såsom gas eller vandprøver). Teknologier der måler ”Total Organic Carbon” eller ”Biological Oxygen Demand” kan bruges til at indfange organiske eller biologiske restkomponenter.

Der ses også et behov for forskning- og udviklingsaktiviteter inden for særligt vandeffektivt produktionsudstyr, herunder rengøringsvenlige overflader med fokus på adhæsion og fouling, slid og korrosion af materialer, med henblik på at minimere rengøring og derigennem vandforbrug til rengøring.



Miljøministeriet
Naturstyrelsen

Haraldsgade 53
2100 København Ø
Tlf.: (+45) 72 54 30 00

www.nst.dk



Projektorganisering

Landbrug & Fødevarer har sammensat et særdeles stærkt team med relevante kompetencer ift. løsning af projektet. Foruden nedenstående personer, vil der i løbet af projektet blive trukket på Landbrug & Fødevarers store netværk og ekspertise fx på områder indenfor fødevarer sikkerhed.

Projektleder: Julie Lykke Jacobsen har været partnerskabets projektleder. Valget har sikret en daglig ledelse, som har solid erfaring med at drive innovative processer, facilitering og projektledelse. Julie har bl.a. været ansvarlig for at analysere udviklings- og teknologibehovet hos producenter og forarbejdere af frugt, grønt og bær med henblik på at identificere udviklings- og teknologibehov i branchen i samarbejde med universiteter og GTS-institutter.

Dataindsamling og behandling: Ester Holm Brodersen, projektkonsulent.

Teknologi og veterinær sikkerhed: Claus Heggum har lang erfaring indenfor vurdering af teknologier til brug i mejeribranchen, og er bl.a. ved at udarbejde et branchestudie om genindvinding og recirkulering af vand i mejerivirksomheder. Claus er ekspert i fødevarer sikkerhedsmæssige aspekter, og har bl.a. ansvaret for Landbrug & Fødevarers aktiviteter indenfor risikoanalyse i mejeribranchen.

Budget: Landbrug & Fødevarer har fra partnerskabets start inddraget Grontmij som underleverandør ifm. udarbejdelse af et overordnet budget for det vandløse mejeri.

Faglig sparring, rådgivning og kvalitetssikring: der har igennem projektet været løbende kvalitetskontrol, rådgivning og sparring med relevante medarbejdere i Landbrug & Fødevarers organisation.

Holdet består af:

- *Morten Andersen Linnet, Afdelingsleder, Afdeling for Forsknings- & Teknologipolitik*
Morten har med sin brede tilgang til forskning og sit indgående kendskab til virksomhedernes forskningsindsatser været med til at sikre synergier mellem disse, samt bidrage til en bred forankring af partnerskabets resultater.
- *Pia M. Nissen, Forskningsfaglig Konsulent, Afdeling for Forsknings- & Teknologipolitik*
Pia har i en længere årrække fulgt forskning og udvikling på mejeriområdet, og har med en solid faglig indgangsvinkel kvalitetssikret og givet input til konkrete teknologier og processer.
- *Susanne Koefoed, Chefkonsulent, Afdeling for Fødevare-, Veterinær- og Forskningspolitik*
Susanne er jurist, og har en solid erfaring med fødevarer lovgivning, herunder hygiejne og fødevarer sikkerhedsmæssige problemstillinger, og har givet faglig kvalificeret juridisk rådgivning, fx ift. identificering af barrierer mv.

- *Anette Christiansen, Miljøchef, Afdeling for Virksomhed & Bedriftsmiljø*

Anette er ekspert i miljøforhold og har stor indsigt i lovgivningsmæssige barrierer for mejerierne, herunder hvordan man på en hensigtsmæssig måde kan imødekomme disse. Anette har været den primære kontaktperson ift. Naturstyrelsen.

- *Henrik Borg Kristensen, Seniorkonsulent, Afdeling for Virksomhed & Bedriftsmiljø*

Henrik har bred erfaring på vandområdet, og har et indgående kendskab til arbejdet med partnerskaber, herunder hvordan der sikres inddragelse og input fra relevante interessenter.

Bilag 2

Interviewliste

Navn	Virksomhedsnavn	Interviewaftale
Niels Staunsbæk	Mammen Mejeri	7. august 2013
Birgitte Koch	Arla Foods	21. august 2013
Helle Nielsen	Arla Foods	21. august 2013
Ingermarie Jensen	DSS	21. august 2013
Karsten Lauritzen	DSS	21. august 2013
Poul Pedersen	Thise Mejeri	22. august 2013
Jens Mølbæk	Thise Mejeri	22. august 2013
Jens Christensen	Thise Mejeri	22. august 2013
Peter Madsen	Naturmælk	26. august 2013
Lars Bo Mathiesen	Uhrenholt Mejeri	26. august 2013
Peter Alfred Petersen	Grontmij	27. august 2013
Morten Pedersen	BWT	27. august 2013
Martin Høst	BWT	27. august 2013
Palle Lindgaard Jørgensen	DHI Group	3. september 2013
Gert Holm Kristensen	DHI Group	3. september 2013
Lars Houborg	Ecolab	3. september 2013
Line Nymark	Ecolab	3. september 2013
Christian Mark Christensen	Ecolab	3. september 2013
Hans Henrik Holst	Arla Food Ingredients	3. september 2013
Dorrit Thaysen	Arla Food Ingredients	3. september 2013

DET vandløse mejeri

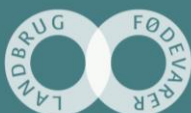
PROGRAM FOR WORKSHOP

10. SEPTEMBER 2013

Kaffe og brød

- | | |
|---------------|--|
| 09.00 - 09.20 | Velkommen – formål med dagen
v. Anette Christiansen, miljøchef i LF |
| 09.20 - 09.45 | Status i projektet "Det Vandløse Mejeri"
v. Julie Lykke Jacobsen, projektleder LF |
| 09.45 - 10.00 | Præsentation ved bordene – kaffe |
| 10.00 - 10.40 | Inspirationsoplæg |
| 10.30 - 11.30 | Muligheder og udfordringer – debat i grupper |
| 11.30 - 12.00 | Tilbage melding i plenum |
| 12.00 - 12.30 | Frokost |
| 12.30 - 13.00 | Inspirationsoplæg |
| 13.00 - 13.30 | Muligheder og udfordringer – debat i grupper |
| 13.30 - 13.45 | Tilbage melding i plenum |
| 13.45 - 14.00 | Processen fremadrettet - Afrunding og tak for i dag
v. Anette Christiansen og Julie Lykke Jacobsen |

PROGRAM Workshop



Landbrug & Fødevarer

PRAKTISK INFORMATION

STED OG ADRESSE

Hotel Hedegaarden
Vald Poulsensvej 4
7100 Vejle

KONTAKTPERSON

Ester Holm Brodersen
E ehb@lf.dk T +45 5167 1531

DELTAGERLISTE 10. SEPTEMBER 2013

Bjarne Andersen	Them mejeri
Alan Friis	DTU
Birgitte Koch	Arla
Ester Holm Brodersen	LF
Finn Skov Nielsen	Krüger
Hans Henrik Holst	Arla
Hans-Jørgen Albrechtsen	DTU
Helle Nielsen	Arla
Henrik Borg Kristensen	LF
Ingermarie Jensen	DSS
Jakob Neimann	inSPIRe platformen
Jens Møibæk	Thise mejeri
Jens Peter Mortensen	DN
Julie Lykke Jacobsen	LF
Jóannes Jørgen Gaard	Naturstyrelsen
Karsten Nielsen	Alectia
Rolf Pedersen	Alectia
Lars Houborg	Ecolab
Line Nymark	Ecolab
Martin Høst	BWT HOH
Morten Pedersen	BWT HOH
Karin Dahlgren	Miljøstyrelsen
Allan Bruun	Alfa Laval
Niels Staunsbæk	Mammen ost
Ole Sinkjær	Krüger
Peter Alfred Petersen	Grontmij
Peter Madsen	Naturmælk
Pia M. Nissen	LF
Palle Lindgaard Jørgensen	DHI Group
Poul Pedersen	Thise mejeri
Zanne Dittlau	FVST
Jens Skjølstrup	Ultra Aqua
Lars Bo Mathiesen	Uhrenholt Mejeri
Hans-Martin Friis Møller	Grontmij
Christian Andersen	Hach Lange
Dorrit Thaysen	Arla
Henrik Classen	Alfa Laval
Anette Christiansen	LF
Mathilde Aagaard Sørensen	Naturstyrelsen



Workshop om det vandløse mejeri

Tirsdag. 10. september 2013





Fokus på vand

- Globale forandringer
- **Anbefalinger fra Vækstteam Fødevarer:**
"Fødevaresektorens ressourceeffektivitet skal styrkes ved at skabe gode muligheder for yderligere reduktioner af fødevarevirksomheders vand- og energiforbrug..."
- **Handlingsplan for vand, bio & miljøløsninger:**
"Regeringen ønsker at fremme muligheden for, at flere produktionsvirksomheder kan optimere deres vandforbrug"



Det vandløse mejeri

- *Udbud: "Der skal etableres et partnerskab, der kan undersøge i hvilken udstrækning det er muligt at "lukke vandkredsløbet" på et mejeri..."*

Partnerskabet skal komme med bud på:

- Mulige teknologiske løsninger
- Et realistisk budget for et større demonstrations/fuldskalaprojekt
 - inkl. evt. behov for offentlig støtte
- Mulige lokationer for test af konceptet
- Identifikation af reguleringsmæssige barrierer



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen



Miljøministeriet
Naturstyrelsen

DTU Nanotech
Department of Micro- and Nanotechnology



Andelsmejeriet Sædager
Premium cheese



State of Green
Join the Future. Think Denmark



Danmarks
Naturfredningsforening



DTU Environment
Department of Environmental Engineering



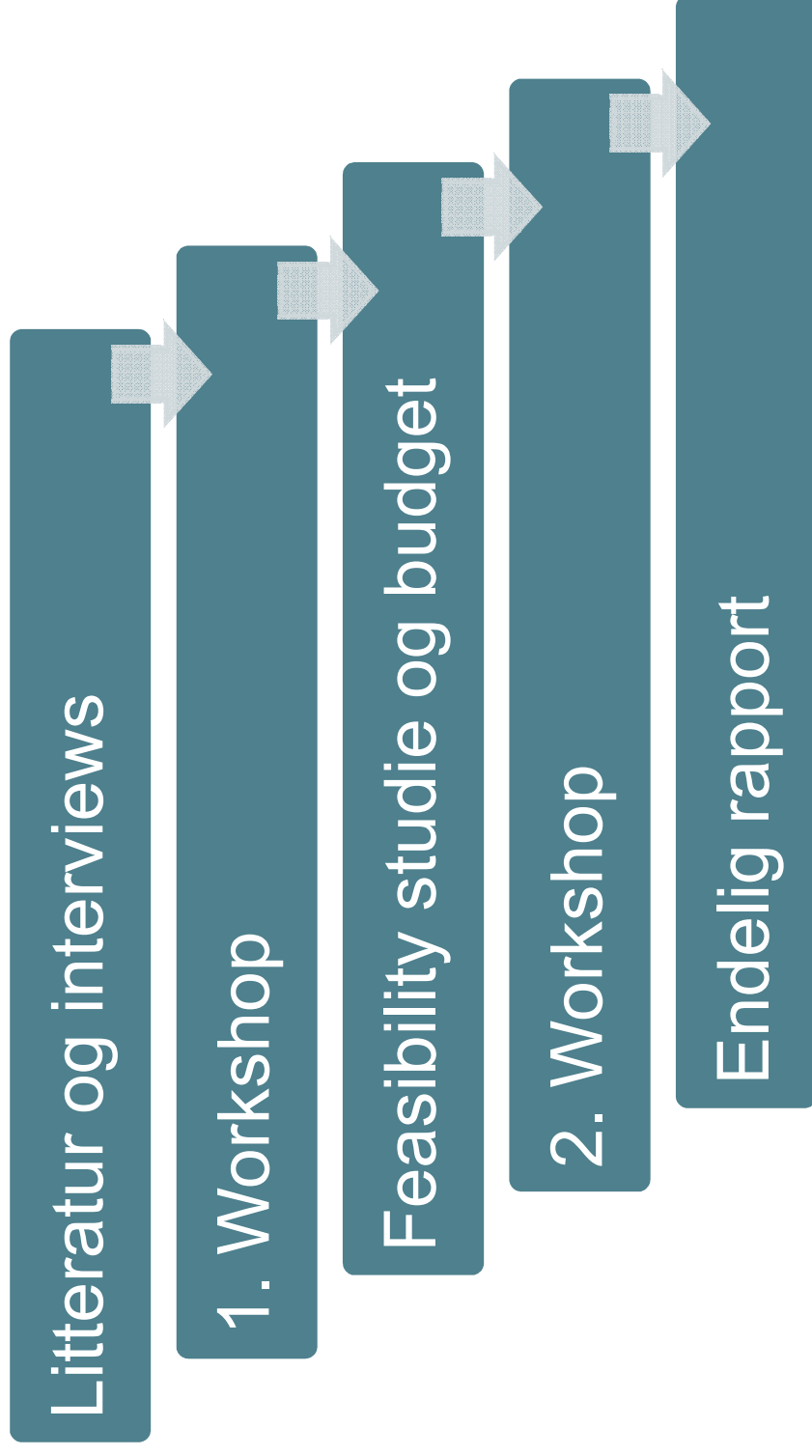
For You and Planet Blue.

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
Fødevarestyrelsen



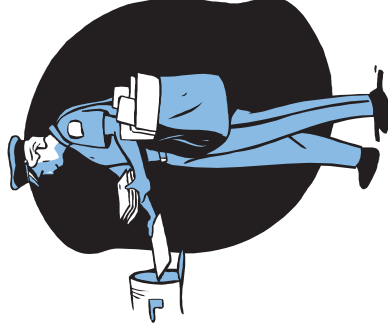
DTU Fødevareinstituttet

Proces



Resultat

- Definition på det vandløse mejeri?
- Teknologier/løsninger
- Potentialer
- Barrierer og udfordringer
- Interessetilkendegivelse ift. anlægsinvesteringer





PROGRAM

Workshop

PROGRAM FOR WORKSHOP

10. SEPTEMBER 2013

Kaffe og brød

09.00 - 09.20 **Velkommen – formål med dagen**
v. Anette Christiansen, miljøchef i LF

09.20 - 09.45 **Status i projektet "Det Vandløse Mejeri"**
v. Julie Lykke Jacobsen, projektleder LF

09.45 - 10.00 **Præsentation ved bordene – kaffe**

10.00 - 10.40 **Inspirationsoplæg**

10.40 - 11.30 **Muligheder og udfordringer – debat i grupper**

11.30 - 12.00 **Tilbagemelding i plenum**

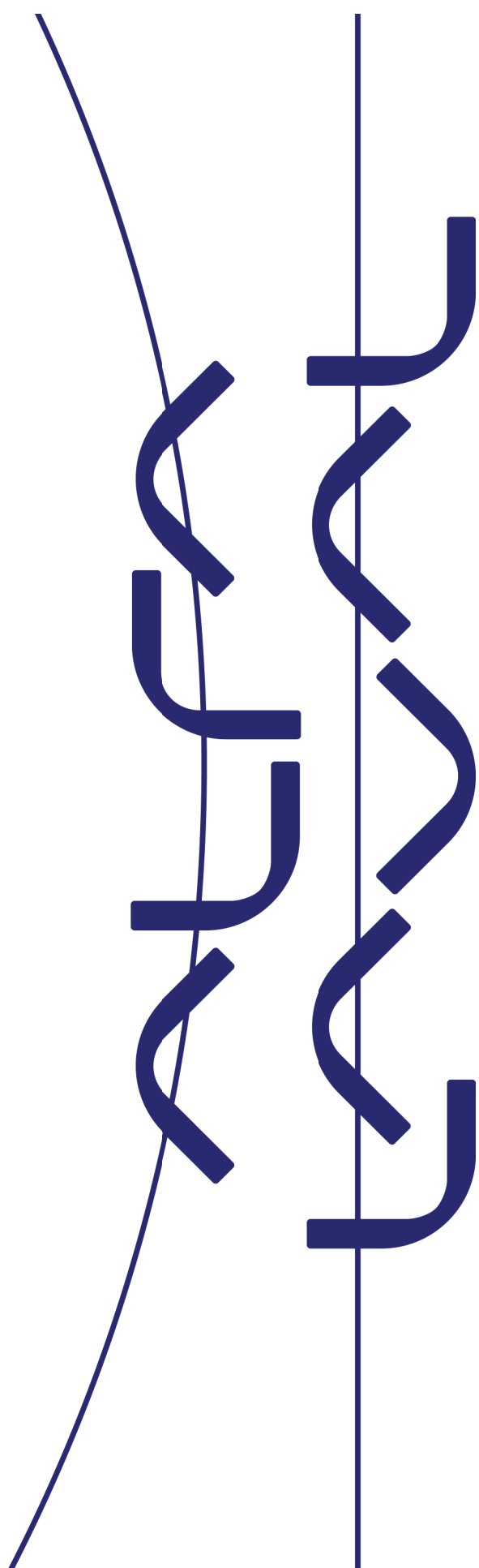
12.00 - 12.30 **Frokost**

12.30 - 13.00 **Inspirationsoplæg**

13.00 - 13.30 **Muligheder og udfordringer – debat i grupper**

13.30 - 13.45 **Tilbagemelding i plenum**

13.45 - 14.00 **Processen fremadrettet - Afrunding og tak for i dag**
v. Anette Christiansen og Julie Lykke Jacobsen



Key Industry Drivers

Reduce waste
and emissions



Deliver safe and
hygienic products



Supply products to
consumers at
a competitive price



Get the most from
raw materials



Component Contribution

Task

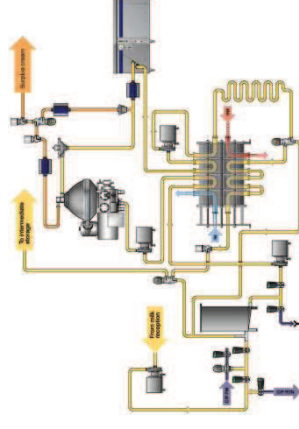
- Requirements as defined by the customer

Agilent Inquiry Form 2013

General Information	
Customer Name	
Product Name	
Product Code	
Product Description	
Product Category	
Product Subcategory	
Product Model	
Product Version	
Product Configuration	
Product Options	
Product Accessories	
Product Price	
Product Lead Time	
Product Warranty	
Product Support	
Product Training	
Product Documentation	
Product Marketing	
Product Sales	
Product Distribution	
Product Logistics	
Product Compliance	
Product Sustainability	
Product Innovation	
Product Research	
Product Development	
Product Testing	
Product Validation	
Product Certification	
Product Registration	
Product Feedback	
Product Improvement	
Product Innovation	
Product Research	
Product Development	
Product Testing	
Product Validation	
Product Certification	
Product Registration	
Product Feedback	
Product Improvement	

Solution

- Describe the components in the process



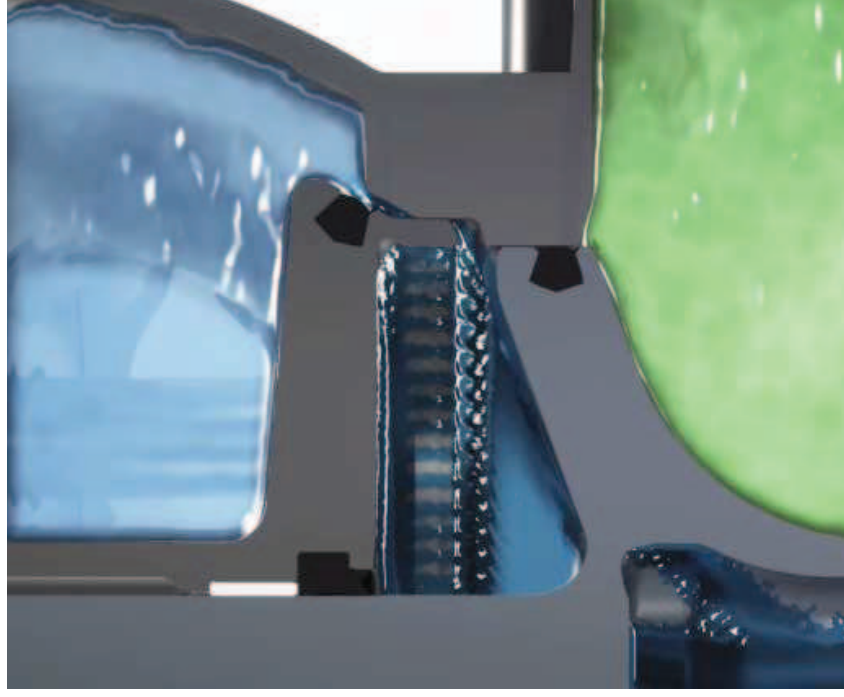
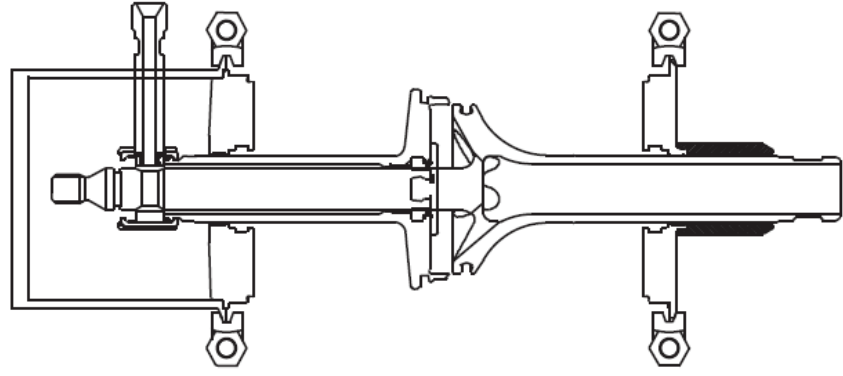
Configuration

- Matching components with the process



CIP Savings

Case story of valve matrix with 30 mixproof valves



Unique Mixproof case story

Water consumption



Installation with external CIP



Installation with seat lift



Size ISO/DIN	DN/OD				DN								
	38	51	63.5	76.1	101.6	40	50	65	80	100	125	150	
Kv-value													
Upper Seat-lift [m³/h]	1.5	1.5	2.5	2.5	3.1	1.5	1.5	2.5	2.5	3.1	3.7	3.7	
Lower Seat-lift [m³/h]	0.9	0.9	1.9	1.9	2.5	0.9	0.9	1.9	1.9	2.5	3.1	3.1	
Air consumption													
Upper Seat-lift * [n litre]	0.2	0.2	0.4	0.4	0.62	0.2	0.2	0.4	0.4	0.62	0.62	0.62	
Lower Seat-lift * [n litre]	1.1	1.1	0.13	0.13	0.21	1.1	1.1	0.13	0.13	0.21	0.21	0.21	
Main Movement * [n litre]	0.86	0.86	1.63	1.63	2.79	0.86	0.86	1.62	1.62	2.79	2.79	2.79	
Kv-value - SpiralClean													
Spindle CIP [m³/h]	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	
External CIP of leakage chamber [m³/h]	0.25	0.25	0.29	0.29	0.29	0.25	0.25	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	

Unique Mixproof case story

Water consumption

Cleaning of valve size 3" (DN 76,1)

Cleaning with Seat lift:

$$Q = ((2,5 * \sqrt{3}) / 3,6) * 1$$

$$Q = 1,2 \text{ liters}$$

$$\text{Water consumption for 30 valves} = 30 * 1,2 \text{ liters} = 36 \text{ liters}$$

Cleaning with External CIP:

$$Q = ((0,29 * \sqrt{3}) / 3,6) * 30$$

$$Q = 4,2 \text{ liters}$$

$$\text{Water consumption for 30 valves} = 30 * 4,2 \text{ liters} = 126 \text{ liters}$$

71%
water savings

$$\text{Water consumption: } Q = ((K_v * \sqrt{p}) / 3,6) * \text{seconds}$$

$$\text{Pressure for CIP} = 3 \text{ bar}$$

$$\text{Time for seat lift} = 1 \text{ second}$$

$$\text{Time for external CIP} = 30 \text{ seconds}$$

Pumps



Case: Keeping energy down (under)

The more pumps, the more you save.

A report published details of savings achieved at one of leading milk producer Murray Goulburn's facilities*. Correctly sized Alfa Laval pumps were installed in two milk separator pre-heater banks. The results exceeded expectations.

- Up to 42% lower pump system running costs
- Reduced carbon emissions
- Improved process control
- Annual saving per pump: €1,430

* Case Study: Energy Efficiency Best Practice, Pumping Systems. Sustainability Victoria, 2010.



Case: Filtering out costs

Processes that typically use bigger pumps, for example high pressure filtration, have great potential. A US dairy achieved significant savings by installing Alfa Laval LKH-PF 60 pumps in a reverse osmosis process.

A one-week run time trial was carried out to evaluate power consumption compared with existing pumps at the site.

- 15% reduction in power usage
- Annual saving of €1,245 per pump
- Potential annual saving of €20,700 for a typical reverse osmosis system

Milchwerke Oberfranken

Before: 11 kW

Now 4 kW

ALS-ME-GC-B35/40LF-S2-S700-P700D3P

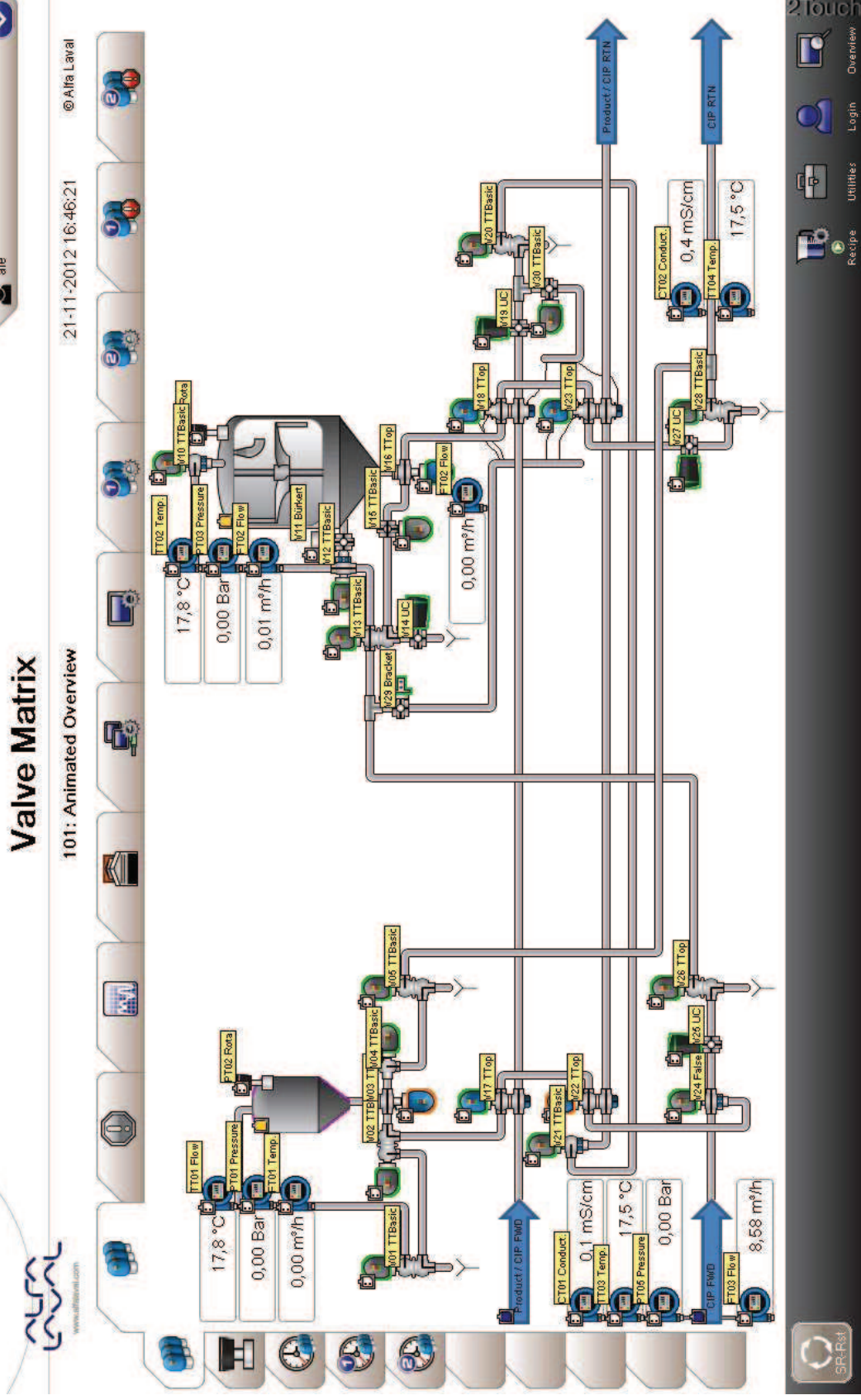
First "test installation": 2 tanks

Now further 11 tanks



Test Plant

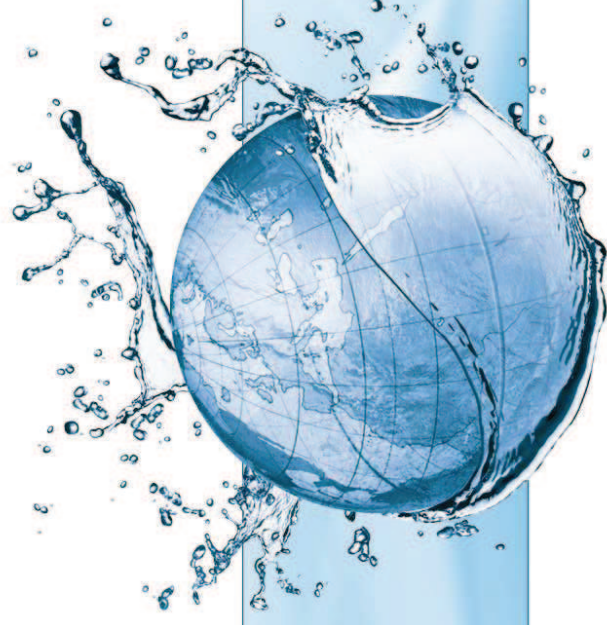
Backward & Loop valve CIP Design





Hotel Hedegaarden i Vejle

Den 10. september 2013



For You and Planet Blue.



Det vandløse Mejeri

Optimering af vandbehandlings-anlæg



Gode muligheder for store vandbesparelser

Også for de mejerier hvor det skønnes at omkostningerne ved helt at afskaffe brugen af vandværksvand, er for høje.

Fokus på:

- Nyt Blødgøringsanlæg – Op til 50% besparelse på salt og helt op til 80% vandbeparelse!
- Nyt Omvendt osmose anlæg – Ekstra vandbesparende recovery-trin
- Nyt Total Afsaltnings anlæg – Ingen forbehandling – uovertruffen vandkvalitet og kun 5% vandspild!

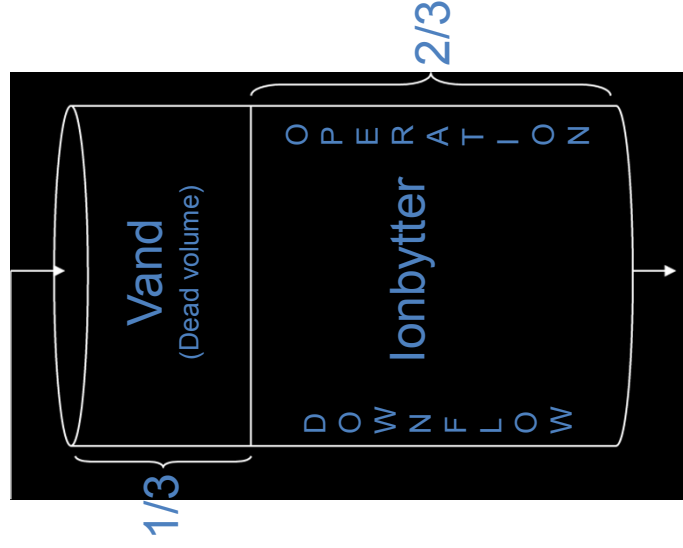
Konventionelt Blødgøringsanlæg

For You and Planet Blue.



Typisk konstruktion:

- Dead Volume = resin-mobilitet under returskyl, men dette forhøjer forbruget af brine (vand og salt)
- "Redundant" regenerationscyklus, styret af timer el. Programværk
- Ingen aktuel overvågning eller kontrol af regeneration = **unødvendigt vand og saltforbrug!**



Højeffektivt Blødgøringsanlæg

For You and Planet Blue.



Konstruktion:

- Packed bed = Næsten ingen død volume
- Modstrøms-regeneration uden returskylletrin
- Kontrolleret, overvåget og præcis styring af regenerations-cyklus

Konklusion:

- Besparelser på vand og salt betyder at ROI opnås typisk efter 14-18 måneder
- Vi tilbyder at beregne jeres besparelser og tilbagebetalingstid, uden beregning.



Omvendt osmose – optimering

For You and Planet Blue.



Optimeringsmuligheder:

- **Korrekt indstilling af permeat / koncentrat**
- Måling af ledningsevne på permeat
- **Evaluering af membraner – udviklingen går stærkt!**
- Kontrol af højtrykspumpe – virkningsgrad
- Kontrol af elmotor – energieffektivitet
- **Antiscaling kemi som forbehandling istedet for blødgøring (hvor det kan lade sig gøre)**
- Opsamling af koncentrat (enkelte anvendelses-muligheder)
- **Opsamling af koncentrat når fødevandet er blødgjort (væsentligt flere anvendelses muligheder)**
- **Ekstra høj recovery ved recirkulering af koncentrat igennem nanofilter.**



Total afsaltning, dobbelt ionbytning

For You and Planet Blue.



Når vandet ledes gennem ionbytteren, udbyttes vandets indhold af kation- og anioner med henholdsvis H^+ og OH^- , som tilsammen giver resultatet H_2O (H^+ OH^- er den måde navnet H_2O i sin tid opstod.
95% effektiv mod osmose 60-80%.

Forbruger :

- Vand
- Kemi - Syre (HCl) & Lud (NaOH)
- Trykluft (modelafhængig)
- Vandtryk (tryktab)

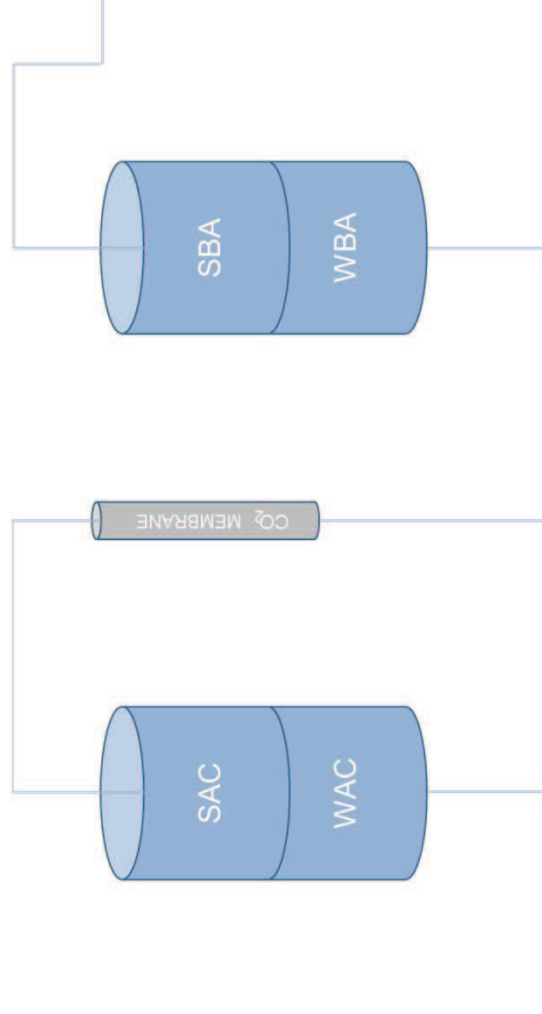
Måling:

Ledningsevne før og efter anlæg ($\mu S/cm$)

Vandkvalitet: $< 3 \mu S$ – Væsentlig bedre end RO!

Anvendelse:

- Kedelsystemer (høj og lavtryk, lavt kondensatretur)
- Procesvand (emnerensning etc.)



Totalafsaltning - optimering

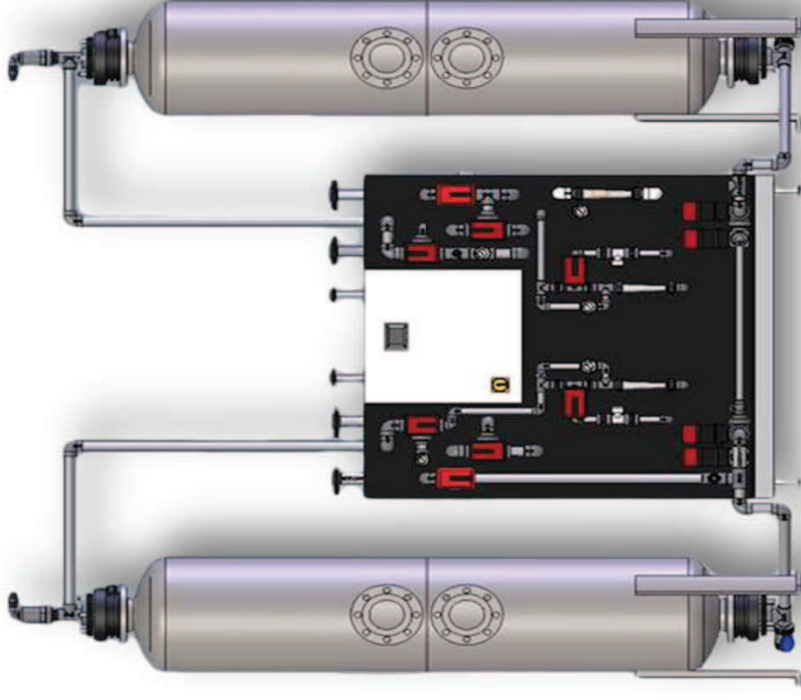
Ny, ultra-effektiv konstruktion – *Demi Pro*

Fordele:

- Uovertruffen vandkvalitet – typisk $<3\mu\text{S}$ og altså væsentligt bedre en RO!
- Ingen forbehandling i form af blødgøring eller lignende og dermed en total vandudnyttelse på ca. 95%
- Sikkerheden er i top og miljøbelastningen er minimal

Perfekt alternativ hvor omkostningerne for vandværksvand er meget høje

- Udskiftning af eksisterende Osmose anlæg?
- Udskiftning af eksisterende Totalafsaltnings anlæg?



Totalafsaltning - optimering

Omkostninger med Demi Pro pr. m³ vand:

Kemikalier(HCl + NaOH)	DKK 1,87
Elektricitet (1,85 DKK/kW)	DKK 0,37
Vand (48,75 DKK/m ³)	DKK 1,50
Total	<u>DKK 3,75</u>

Besparelse i forhold til RO/m³ **DKK 15,00**

Referencer



Pernod Ricard



© Coca-Cola Ltd.

— weishaupt —



GlaxoSmithKline



Nordic Sugar
Member of Nordzucker Group



BERENDSEN



First you add knowledge...



Improving food & health



Tak for opmærksomheden



www.bwt.dk

For You and Planet Blue.



ACCESSIBLE
DEDICATED
COMPETENT

Reduktion af vandforbrug ved hjælp af membranfiltrering

Ingermarie Jensen, Application Technologist

www.dss.eu



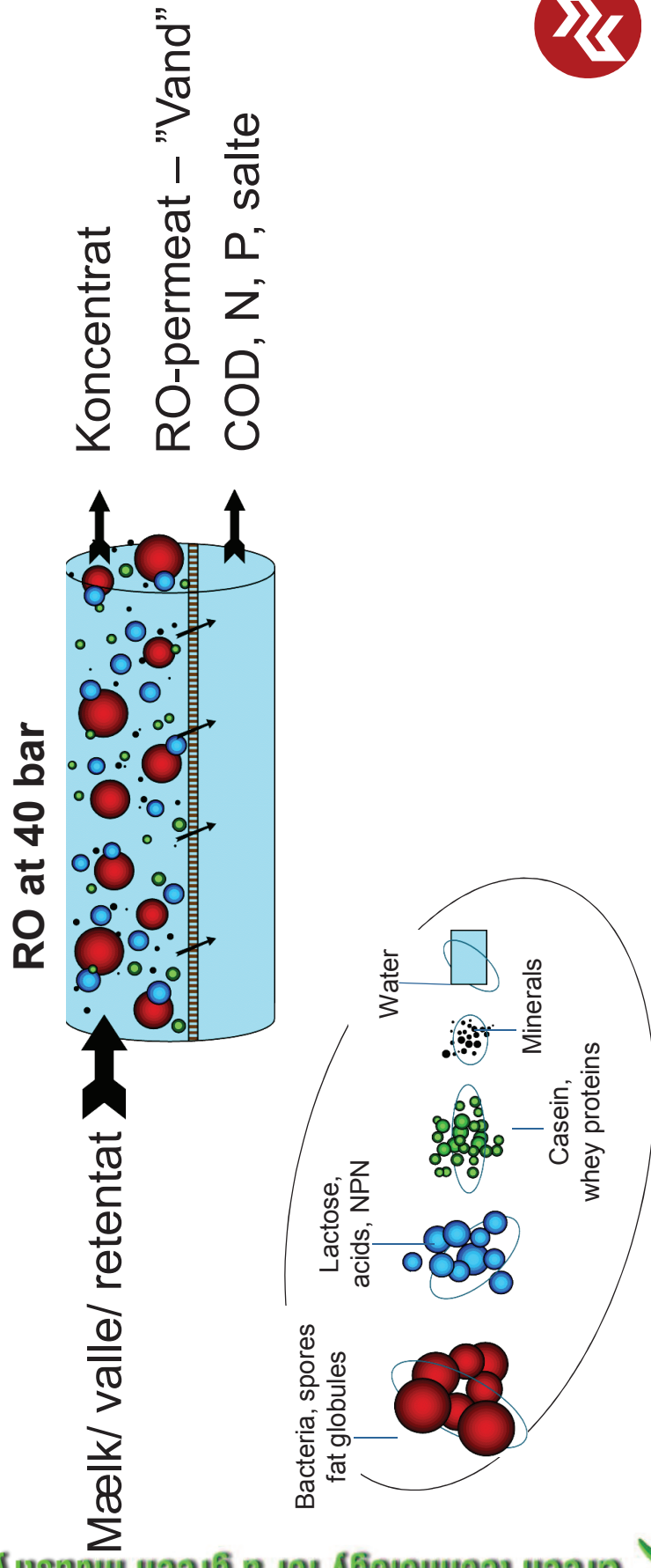
DSS

Workshop ”Det vandløse mejeri”

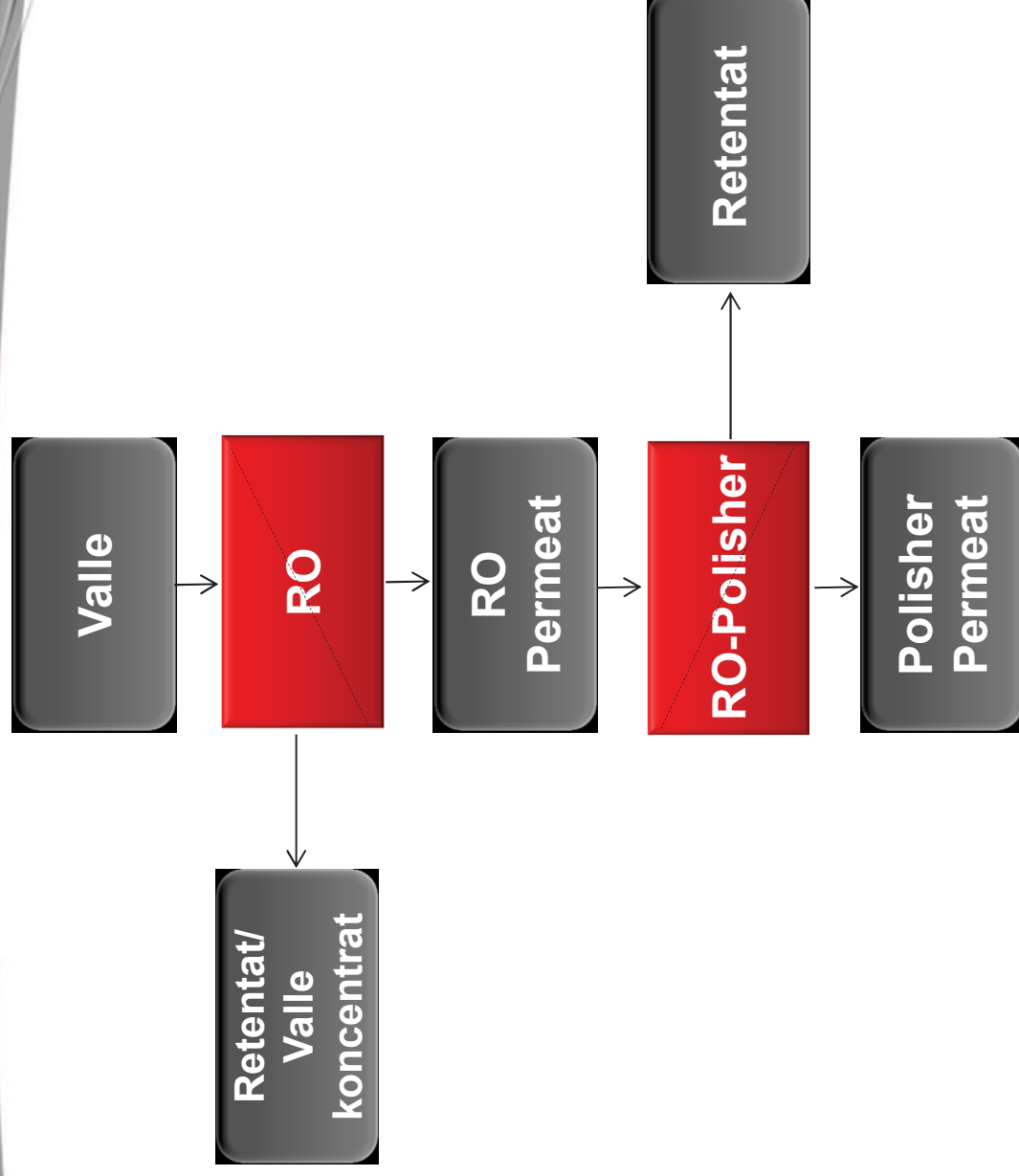
-DSS/ Tetra Pak- Teknologileverandør til mejeriindustrien

- Vores force: at kunne separere vanddelen fra mælk og valle- hvor en stor andel af vand forefindes

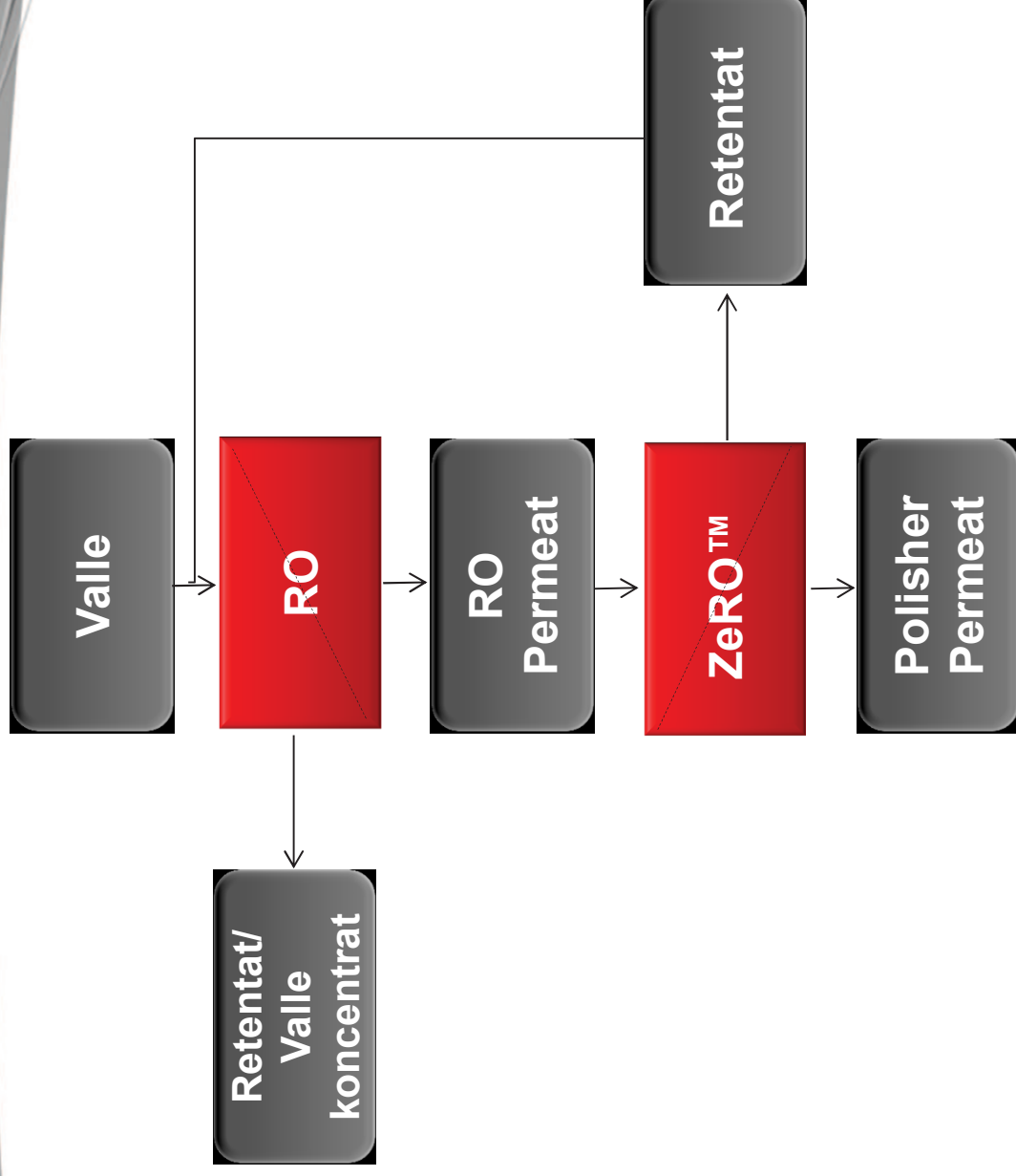
Green technology for a green industry



RO og RO-Polisher koncentration



RO og ZeRO™ koncentrering



Green technology for a green industry ➤

Workshop ”Det vandløse mejeri”

Green technology for a green industry



Typiske anvendelser:

- Reduktion af transportomkostninger
- Produktion af procesvand (som kan lagres og efterbehandles med UV/ pasteurisering)
- Genanvendelse af fortyndet mælk (”white water”) fra skyllezoner (f.eks. til syrnede produkter)

- Dermed kan vandindtaget på mejeriet reduceres, og dermed udledningen!



DSS

Reduktion af vandforbrug

Line Nymark & Lars Houborg

10. September 2013



Minimere vandforbrug / Optimering

- ♦ Optimize rengøringsprocedurer
 - Spare et skulleton i membranrengøring ved 'alkalisk override' (Ultrasil 115 oven i enzymatisk step) – forenelige produkter
 - En-faset rengøring / Alt-i-et produkter
- ♦ Produktfortrængning
 - Skyl efter kvalitet (mS ved udskyl)
 - Fasedeling – turbiditet, fluorescence
 - Luft
 - Frost (slush ice)
 - Mekanisk
- ♦ Membrananlæg: udskyl i plug-flow
- ♦ Kvalitativ styring af hygiejne

Genanvendelse af vand

- ◆ Brug af RO vand:
 - alle skyl
 - Diafiltrering
 - Produktfortrængning
 - CIP anlæg
 - ionbytter.
- ◆ Hvilken kvalitet af vand kan man få /har man?
 - Altid drikkevand – eller 'bare' sikkert for fødevaren?
- ◆ Vandbesparende hygiejne
 - Skal der altid skylles? (dræen, design, mekanisk, fødevareresikkerhed)
 - Fødevarer-ingredienser?

Andre optimeringer

- ◆ Produktionsmetoder
 - Mindre behov for rengøring
 - Undgå varme
- ◆ Hygiejnisk design
- ◆ Overfladers egenskaber



Det vandløse Mejeri

Opsamling fra interview og første workshop

19-09-2013



INDHOLD

1. Muligheder for genindvinding og vandbesparelser på mejerier	2
2. Kilder til genindvinding.....	3
3. Teknologiske muligheder.....	5
3.1 Genindvinding.....	5
3.2 Vandbesparelser.....	6
3.3 Spildevandrensning og alternativ afledning af spildevand.....	6
4. Anvendelsesmuligheder for genindvundet vand	7
5. Potentialer	10
6. Barrierer.....	11
7. Internationale input.....	14

1. Muligheder for genindvinding og vandbesparelser på mejerier

Genindvinding af vand på mejerivirksomheder er som udgangspunkt fokuseret på at udnytte det mælkevand, der afledes af fremstillingen af mælkeprodukter.

Mælkevand

Mælkevand er vand, der oprindeligt var i form af mælk, mejerimælk eller mælkeprodukter, men som via filtrering, omvendt osmose (RO) er separeret fra.

Mælkevand indeholder ufarlige mælkesalte og kan indeholde andre ufarlige vandopløselige mælkebestanddele (aminosyrer, frie fedtsyrer, laktose m.m.) og evt. mikroorganismer (starter kultur).

2. Kilder til genindvinding

Skyllemælk

Skyllemælk er en blanding af mælk, mælkebaserede produkter eller deraf afledte produkter og vand, som er opsamlet i forbindelse med forskyl af mejeriudstyr, herunder beholdere til mejeriprodukter, inden rengøring og desinficering. Det består således af vand, der har været anvendt til at "skubbe" produkt ud af rør og lukkede anlæg. Størrelsen af "proppen" (f.eks. målt som tid ved forudbestemte rørdimensioner og flowhastigheder) kan fastsættes forud.

Skyllemælk kan indeholde større eller mindre mængder ufarlige produktrester og kan være mikrobiologisk kontamineret fra rør og anlæg.

Til oprensning af skyllemælk kan det være nødvendigt med RO-Polishing for at kunne opfylde kriterierne til RO-vand.

Kondensat

Kondensat er "mælkevand", der opnås ved inddampning og videre tørring af mælk, ost m.m. til pulver.

Kondensat indeholder noget organisk materiale og en udtalt "mælkelugt". Det er derfor ikke mikrobiologisk stabilt.

Kondensat fra inddampning af råvarer, der ikke blev varmebehandlet, da det var en del af mælken, vil have en mikrobiologisk risikoprofil som rå mælk.

Kaseinvand o.lign.

Kaseinvand er vand, der har været anvendt til udvaskning af mælkebestanddele kaseinproduktion. Samme teknik anvendes ved fremstilling af valleproteiner.

Kaseinvand indeholder ufarlige mælkesalte, andre ufarlige vandopløselige mælkebestanddele (aminozyrer, frie fedtsyrer, laktose m.m.) og evt. ufarlige mikroorganismer (starter kultur).

Valle

Valle fremkommer som følge af synerese under fremstilling af ost og kasein/kaseinat.

Valle indeholder ufarlige mælkesalte, andre ufarlige vandopløselige mælkebestanddele (aminozyrer, frie fedtsyrer, laktose m.m.), samt evt. tilsætningsstoffer til ostemælken (f.eks. nitrat).

Valle er ikke mikrobiologisk stabilt medmindre det syrnes ned.

Natriumhydroxid anvendes til neutralisering af valle inden RO-behandling.

Mælkepermeat m.m.

Mælkepermeat er det produkt, der dannes ved at fjerne mælkeproteiner og mælkefedt ved ultrafiltrering af mælk eller af helt eller delvis skummet mælk. Ved ultrafiltrering koncentrerer store molekyler og makromolekyler

Mælkepermeat indeholder ufarlige mælkesalte og andre ufarlige vandopløselige mælkebestanddele (aminosyrer, frie fedtsyrer, laktose m.m.).

Mælkepermeat er ikke mikrobiologisk stabilt.

Vallepermeat og kærnemælkspermeat tilvirkes ved at fjerne mælkeproteiner og mælkefedt ved ultrafiltrering af hhv. valle og kærnemælk.

Regnvand

Mulighederne for genanvendelse af regnvand, fx til brug ved køling, har ikke været omtalt af partnerskabets deltagere.

3. Teknologiske muligheder

3.1 Genindvinding

Hyperfiltrering eller omvendt osmose (RO)

RO er en membranfiltreringsteknik, der ved hjælp af membraner kan frafiltrere værdistoffer, bakterier, salte og mineraler. Restindholdet af organisk materiale i RO-permeatet afhænger af indholdet i det materiale, der behandles.

Hvis kilderne er mejerimælk, skyllemælk og lignende væsker med relativt højt tørstofindhold vil RO suppleret med RO-Polishing typisk være nødvendige for at kunne opfylde kriterierne.

RO-Polishing

Vand oprenset ved RO kan suppleres med en RO-polisher for yderligere oprensning. RO-polishing er ofte baseret på kulfiltre. Væsker med lavt tørstofindhold (f.eks. tidligere anvendt slutsyllevand) kan oprenses direkte i en RO-polisher.

Hvis det ikke er nødvendigt med filtrering for at overholde de kemisk/fysiske kriterier, skal vandet varmebehandles. Vand med højere COD-værdier kan mikrobielt sikres ved en supplerende varmebehandling.

Nitratholdig ostevalle bør oprenses ved RO-polishing af RO-permeatet.

Varmebehandling

Varmebehandling ved 72 °C, 15 sek. eller tilsvarende er mere end tilstrækkelig til at sikre den mikrobiologiske kvalitet. Varmebehandling har et meget højt energiforbrug, og er i mange tilfælde ikke en økonomisk eller miljømæssig fornuftig løsning.

UV-Lys

UV lys er elektromagnetisk stråling i bølglængden 100-400 nm, hvoraf kortbølget UV (100-280 nm) har effekt overfor bakterier, skimmel, gær og protozoer. Effekten er størst ved 254 nm, der er den bølglængde, der anbefales til mikrobiologisk behandling af vand. UV-behandling kræver klart vand.

Elektroklorering

Elektroklorering er en desinfektionsteknik baseret på dannelse af hypoklorat ved brug af saltvand og elektricitet (elektrolyse).

Neutralisering

Natriumhydroxid anvendes til neutralisering af valle inden RO-behandling.

3.2 Vandbesparelser

Vandbesparende ventilsystemer

Optimering af ventilsystemer med anvendelse af "seat lift" teknologi kan være med til at minimere mængderne af vand til rengøring. Fx kan gennemskyl reduceres fra 30 til 1 sekund. Vandbesparelserne kommer an på systemets sammensætning, men der er omtalt besparelser på op mod 71 procent.

3.3 Spildevandrensning og alternativ afledning af spildevand

Pilesystem til fordampning af vand

Et mejeri har plantet et større areal med pil, hvor hensigten er, at etablere et nedsivningssystem til rensning af spildevandet, hvorved den resterende vandmængde derefter fordamper via optag i pilene. Systemet er testet i større omfang for mindre afledninger, fx fra boligejendomme, dog mangler erfaringer for større anlæg.

Nedsivning samt vanding af marker

Muligheder for nedsivning samt vanding af marker er beskrevet yderligere i afsnit 4.

Grov filtrering af spildevand

Anlæg til grovfiltrering af spildevand, som kan fjerne fedt og proteiner, har vist sig nyttigt i forhold til videre anvendelse og opsamling af spildevandet (fx i etablerede laguner).

Decentral spildevandsbehandling

Branchen har i mindre omfang afprøvet teknologier til rensning af spildevandet via decentrale renseanlæg, men med ringe resultat.

4. Anvendelsesmuligheder for genindvundet vand

Kølevand, indirekte (uden produktkontakt)

Genindvundet vand kan anvendes til kølevand til indirekte køling af produkter, fx. i pladevarmeveksler, kondensatorer ved fordampere og tørretårne m.m. og recirkuleres i separate (lukkede) rør- og tanksystemer.

Fødevand til køle- og isvand kan være genindvundet vand, der er fri for produktrester. For højt indhold af salte kan fremkalde korrosion. Det vurderes dog at hvis recirkuleret vand anvendes som teknisk vand er genanvendeligheden lav, hvormed det kan være vanskeligt at blive reelt vandløst. Der kan derfor tænkes i at anvende varmepumper i stedet for køletårne.

Selvom kølevand og isvand ikke indeholder produktrester kan den mikrobiologiske kvalitet falde med tiden (fx algedannelse). Mikrobiologisk kvalitet kan opretholdes ved behandling, fx elektroklorering baseret på dannelse af hypoklorat fra kogsalt via elektrolyse. Ligeledes kan kølevandet langsomt forurenes med olierester fra pakninger m.m.

Kølevand, direkte (med produktkontakt)

Genindvundet vand kan også anvendes direkte til køling af mange oste. Det er imidlertid væsentligt, at den bakteriologiske kvalitet er i orden.

Afkølet råvand vurderes at kunne blive recirkuleret (recirkuleres til afkøling af samme ostetyper) enkelte gange, da produktrester som sådan ikke udgør noget problem i denne sammenhæng. Mikroorganismer kan efterhånden etablere sig hvis vandet gencirkuleres mange gange, og vandet ikke varmebehandles. Ubehandlet 3. generations kølevand kan ikke umiddelbart anvendes igen, og bør gå i afløb.

Recirkulering og anvendelse af genindvundet vand til rengøring

I princippet anvendes to forskellige CIP-metoder:

5 trins metode (fors skyl, lud, mellemskyl, syre, slutskyl), evt. med efterfølgende desinficering

3 trins metode (fors skyl, rengøring, slutskyl), evt. med efterfølgende desinficering

CIP væsker, dvs. lud, syre, rengøringsvæske og desinfektionsvæsker kan recirkuleres forudsat at koncentrationen af aktive midler justeres. De kan ikke anvendes til andet formål og vandet kan ikke genindvindes til andre formål med nuværende kendt teknologi. Det er vigtigt at være opmærksom på, at produktrester kan "konsumere" aktive stoffer og dermed nedsætte rengørings- eller desinfektionseffekten.

Mellemskyllevand, der har været anvendt til skyl mellem lud og syre, kan genanvendes som forskyllevand, hvor kravene til renhed ikke er så store.

For både for- og mellemskyl henledes opmærksomheden på, at ved anvendelse i rør og anlæg, der er placeret i procesflowet **før** den afgørende pasteurisering, udgør produktrester ikke noget problem, så længe vandet ikke oplagres. Ved anvendelse i rør og anlæg, der er placeret i procesflowet **efter og inklusiv**

den afgørende pasteurisering, kan indhold af patogener være et problem, hvis der er mulighed for vækst efter den afgørende varmebehandling.

Slutskyllvand, der først har været anvendt til afsluttende afskyllning af tanke og udstyr efter endt rengøring og/eller desinfektion indeholder ikke produktrester, men kan indeholde spor af rengøringsmidler eller desinfektionsmidler. Slutskyllning indeholder ikke mikroorganismer og kun meget små mængder tørstof. Slutskyllvand kan derfor genanvendes som mellemskyllvand og efterfølgende forskyllvand, men ikke som slutskyllvand. Slutskyllvand, der har været genanvendt som mellemskyl og herefter forskyl, bør herefter gå i afløbet.

Brugt desinfektionsvæske kan ikke genanvendes, og bør gå i afløbet efter brug.

Symbiosemuligheder

En symbiose er et kommercielt samarbejde, hvor en eller flere virksomheders restprodukter eller affald udskilles og genanvendes som input i en anden eller flere virksomheders produktionsprocesser. En virksomheds spildprodukt i form af vand eller materialer kan udgøre et vigtigt input i en anden virksomheds produktion og kan ofte være et billigt og mere miljørigtigt alternativ til anvendelse af nye råvarer.

I forhold til mejerier udgør disse i dag i et bredt symbioseforhold, hvor fx vallen fra mejeriproduktion anvendes på ingrediensfabrikker, fx til produktion af mælkepulver. Symbioseforholdene i mejeribranchen giver imidlertid anledning til et betydeligt energiforbrug til transport af vallen. En opkoncentration af vallen på produktionsstedet, fx ved brug af RO-filtrering, kan være med til at minimere transportomkostningerne og samtidig skabe et overskud af vand på det pågældende mejeri.

Det er også forsøgt at anvende valle i biogasanlæg, men det har i praksis vist sig vanskeligt at afsætte vallen, da den efter forgasning omdannes til et restprodukt uden nævneværdigt indhold af næringsstoffer, som gør det vanskeligt for biogasanlæggene at afsætte det til gødningsformål.

Vanding

En stor del af mejerierne er lokaliseret i nærheden af marker, og der er derfor potentiale for at anvende en stor vandmængde til vanding af disse arealer. For at kunne anvende vandet til vanding er der behov for etablering af forholdsvist store laguner, hvor vandet kan opsamles og opbevares indtil det kan bruges. Opbevaringen kan være et problem om sommeren på grund af eventuelle lugtgener, ligesom det kan være vanskeligt at få vandet markerne om vinteren, hvor jordoverfladen er frossen.

Hvis der er tale om forholdsvist rent vand, som ikke har gødningsmæssig værdi, er det efter tilladelse fra Kommunalbestyrelsen muligt at bruge dette vand til vanding på markerne uden at påvirke landmandens gødningsregnskab. Det er endnu uafklaret, i hvor stor udstrækning kommunerne tillader denne brug, ligesom det er forskelligt, i hvilket omfang landmanden vil bruge ressourcer på at køre vandet ud på markerne.

Hvis der er tale om vand, som har gødningsmæssig værdi, er det efter tilladelse fra Kommunalbestyrelsen muligt at bruge dette vand til vanding og gødning på markerne. I dette tilfælde skal den gødningsmæssige værdi indgå i landmandens gødningsregnskab.

Grundvandsdannelse

Hvis Kommunalbestyrelsen giver tilladelse, er der mulighed for at etablere nedsivningsanlæg, som kan nedsive overskudsvand og (gråt) spildevand og dermed bidrage til en øget grundvandsdannelse. Det er endnu uafklaret, i hvor stor udstrækning kommunerne tillader denne brug.

5. Potentialer

- Filtreringsanlæg – separere vand og kemi ift. rengøringsprocesserne i filtreringsanlæggene
- Vallegenbrug – optimal anvendelse
 - Mindske udgifter til transport
 - Dannelse af frit vand til udnyttelse i andre processer
 - Biogas
 - Skylning af ost
 - Rengøring
 - Andet
- Mere effektiv rengøring af membraner
- Mere effektive rengøringsprocessor (fx CIP)
- Reducere mængden af vand og kemi i keddelvand.
- Systemanalyser og processtyring, hvor der ses mere detaljeret på vandstrømmene
- Store potentialer i genbrug af RO vand til teknisk vand. Det vil dog være svært at blive 100 % vandløse på denne måde. Der kan derfor tænkes i at anvende varmepumper i stedet for køletårne.
- Nyskabende ideer – optimering – forretningsmuligheder.
- Optimering af rengøringsprocesser
 - Måling af hvornår filtre/rør er ”rene nok”
- Definition af “water fit for use”
- Fuld kontrol af bakteriologiske udfordringer via målinger og indsats
- Opsamlingslaguner

6. Barrierer

Lovgivning

Det er et problem, at vandet skal være klassificeret som drikkevand for at kunne anvendes internt i processen på mejeriet, herunder i processer med fødevarekontakt. Der er muligheder for at dispensere ift. at anvende vand af ikke-drikkevandskvalitet, men det blev vurderet at være en barriere i sig selv. Der er derfor behov for mere klare regler for genanvendelse (uden brug af dispensation) samt definere risiko- og standard områder – water fit for use – af den ene eller anden type vand.

Der er behov for en klar definition af ansvaret for risikovurderingen (ved anvendelse af genanvendt vand), hvor der var en opfattelse af, at Fødevarestyrelsen også var inde og foretage en risikovurdering. Fødevarestyrelsen påpegede, at de betragtede det som en del af deres arbejde at "udfordre" virksomhedernes risikovurdering som led i deres kontrol. Der mangler derfor klarhed over hvem der udarbejder risikovurderinger.

Der mangler viden om, hvad der skal til før RO vand kan benyttes til sluts skyl eller i andre processer.

Meget tyder på, at definitionen på spildevand kan være en barriere for genanvendelse af vand. Barrierer kan fx omfatte kundekrav om ikke at genanvende spildevand i produktionen. Det bør derfor overvejes, om der ikke kan indføres en ny kategori, som ligger mellem rent vand og spildevand, og som kan være med til at nedbryde barriererne for genanvendelse af vand i branchen.

Administrativ praksis

Det er et problem, at den administrative praksis på især miljøområdet ikke er ensartet, hvilket fører til forskellige fortolkninger af de samme regler i forskellige kommuner. Dette gør det vanskeligt at udbrede teknologier pga. usikkerheder i anvendelsesmulighederne. [Her er der behov for udpegning af konkrete områder fra partnerskabet]

Der skal findes løsninger mht. reduceret spildevand, idet mejerierne ikke må udlede mere.

Kunder

Især retail-kunderne kan have særlige krav til produkterne, som kan besværliggøre afsætning af produkter, som er produceret ved brug af genanvendt vand. Det er dog forskelligt, hvordan disse krav udmøntes ift. hvilke produkttyper, der er tale om. Det er vurderet, at det uanset hvad vil være meget vanskeligt at markedsføre produkter, hvor der er gjort brug af rensed spildevand. En ændret definition af spildevand kan evt. afhjælpe denne problemstilling.

Det vurderes, at kundeforhold har en meget lille betydning ift. ingrediensfremstilling (fx pulver). For konsummælk og osteproduktion kan krav og udfordringer på området opstå.

Lovgivning blev vurderet som en mulighed for at overvinde kundebarrierer, da lovgivning, som fx specifikt lovliggør brug af genanvendt vand, vil gøre det lettere at overbevise kunder og forbrugere om, at der ikke er problemer forbundet med genanvendelsen.

Eksportmarkeder – hvordan ser de på vangenbrug – farmaceutisk niveau?

Økonomi

Mejeribranchen har generelt et behov for få analyseret deres vandstrømme, for at finde frem til de største potentialer for vandbesparelser.

Det vil som udgangspunkt være et krav, at nye løsninger skal være billigere en alternative/konventionelle løsninger (totaløkonomi) på sigt.

Ringe muligheder for finansiering blev vurderet som en væsentlig barriere.

Cost of ownership blev nævnt som et vigtigt økonomisk princip, som kan være med til at nuancere den økonomiske beregning til fordel for nye teknologier. Princippet omfatter, at man ikke bare indregner afskrivningsperioden for en investering, men også medregner besparelserne efter afskrivningsperioden som reel indtjening.

Intern logistik, organisering, opbygning og investeringer (nyt/eksisterende) kan ligeledes være en barriere.

Kultur

Mejeribranchen repræsenteres af mange holdninger – i drøftelsen af udvikling og nye tiltag bunder holdningerne i hhv. et fokus på fødevarer sikkerhed, bæredygtighed eller utility – udfordringerne og mulighederne opleves forskelligt alt efter hvilket fokus der ligger til grund.

Mejeribranchen er vurderet traditionelt som en konservativ branche med stort fokus på fødevarer sikkerhed – det kan give udfordringer ift. at ændre på kendte og velafprøvede processer og metoder.

Ressourcebesparelse og genanvendelsestiltag set ud fra en bæredygtighedsvinkle udfordrer ligeledes utility-folkene fx ved indkøb af ny teknik i forhold til at holde den konkrete indkøbspris op mod de løbende driftsudgifter til vand, energi, tid og kemikaliforbrug. Her vil inputtet fra personer med fokus på bæredygtighed antage helhedsbetragtninger, der inkluderende både vand, energi, miljø, genanvendelse, CO2 etc. for virksomheden samlet set.

Værktøjer

En barriere for øget genbrug af vand på mejerier vurderes generelt at være manglende sensorteknologi. Her er der bl.a. et behov for online, realtime monitoring af vandkvalitet (kemisk og mikrobiologisk).

Udviklingsaktiviteter inden for sensorteknologi kan styrke effektiviseringer af fx rengøringsprocesser.

Udviklingsaktiviteter kan fx ske indenfor optiske løsninger til måling af væske i lukkede systemer, udvikling af elektroniske analysemetoder og kolometri (kolometri anvendes til at analysere indholdsstoffer i et processtof såsom gas eller vandprøver). Teknologier der måler "Total Organic Carbon" eller "Biological Oxygen Demand" kan bruges til at indfange organiske eller biologiske restkomponenter.

Andet

Samme rørsystem til produkt og CIP-væsker – kan man gøre det anderledes?

Etiske barrierer: vandet skal fanges før det bliver til spildevand? – Det bliver mere komplekst end hvis man kan rense det hele på en gang.

7. Internationale input

DOC Kaas, Holland

Mejeriet har en osteproduktion og har via EU-tilskud udviklet et mere eller mindre vandløst produktion. Adspurg om at bidrage med erfaringer og direkte viden til "Det Vandløse Mejeri"-projekt har de vendt tilbage med følgende input:

"We have achieved a substantial reduction in the water usage by reworking condensate coming from our whey evaporators.

This condensate is purified by a membrane filtration unit (reversed osmoses) and as a final step the water is disinfected.

In this way we reduced the daily intake of drinking water with about 2 million liters.

On the other hand, cost side, the filtration unit needs electrical power, special membrane cleaning agents and supervision.

Because of direct reuse of this water in consumer products it must be of unquestionable quality. Therefore our biggest challenge lays in the field of microbiology"

R. (Rob) Bendsdorp

Operationeel Directeur

PROGRAM FOR WORKSHOP

23. SEPTEMBER 2013

Kaffe og brød

- 09.00 - 09.10 **Velkommen – opsamling fra første workshop**
v. Anette Christiansen, Landbrug & Fødevarer
- 09.10 - 09.20 **Naturstyrelsens formål og perspektiver med projektet**
v. Jóannes Jørgen Gaard, Naturstyrelsen
- 09.20 - 09.40 **Perspektiver – set fra en konkret produktion**
v. Hans Henrik Holst, Danmark Protein
- 09.40 - 10.00 **Internationale erfaringer**
v. Finn Skov, Krüger
- 10.00 - 10.15 **Branchekode og vandkvaliteter**
v. Claus Heggum, Landbrug & Fødevarer
- 10.15 - 10.35 **Resultater fra Rengøringsprojektet**
v. Hans Jørgen Albrechtsen, DTU
- 10.35 - 10.45 **Pause**
- 10.45 - 11.40 **Procesdiagrammer – teknologier, hvor og med hvilket konkret potentiale? Drøftelse i grupper**
- 11.40 - 12.00 **Tilbage melding i plenum**
- 12.00 - 12.15 **Fødevarelovgivningen – rammer for brug af vand i fødevarevirksomheder**
v. Zanne Dittlau, Fødevarestyrelsen
- 12.15 - 12.30 **Oplæg om mulighederne for Industriel Symbiose**
v. Sanne Østergaard Nielsen, Green Network
- 12.30 - 12.45 **Processen fremadrettet - Afrunding og tak for i dag**
v. Anette Christiansen og Julie Lykke Jacobsen
- 12.45 **FROKOST**

PROGRAM Workshop



Landbrug & Fødevarer

PRAKTISK INFORMATION

STED OG ADRESSE

Hotel Hedegaarden
Vald Poulsensvej 4
7100 Vejle

KONTAKTPERSON

Ester Holm Brodersen
E ehb@lf.dk T +45 5167 1531

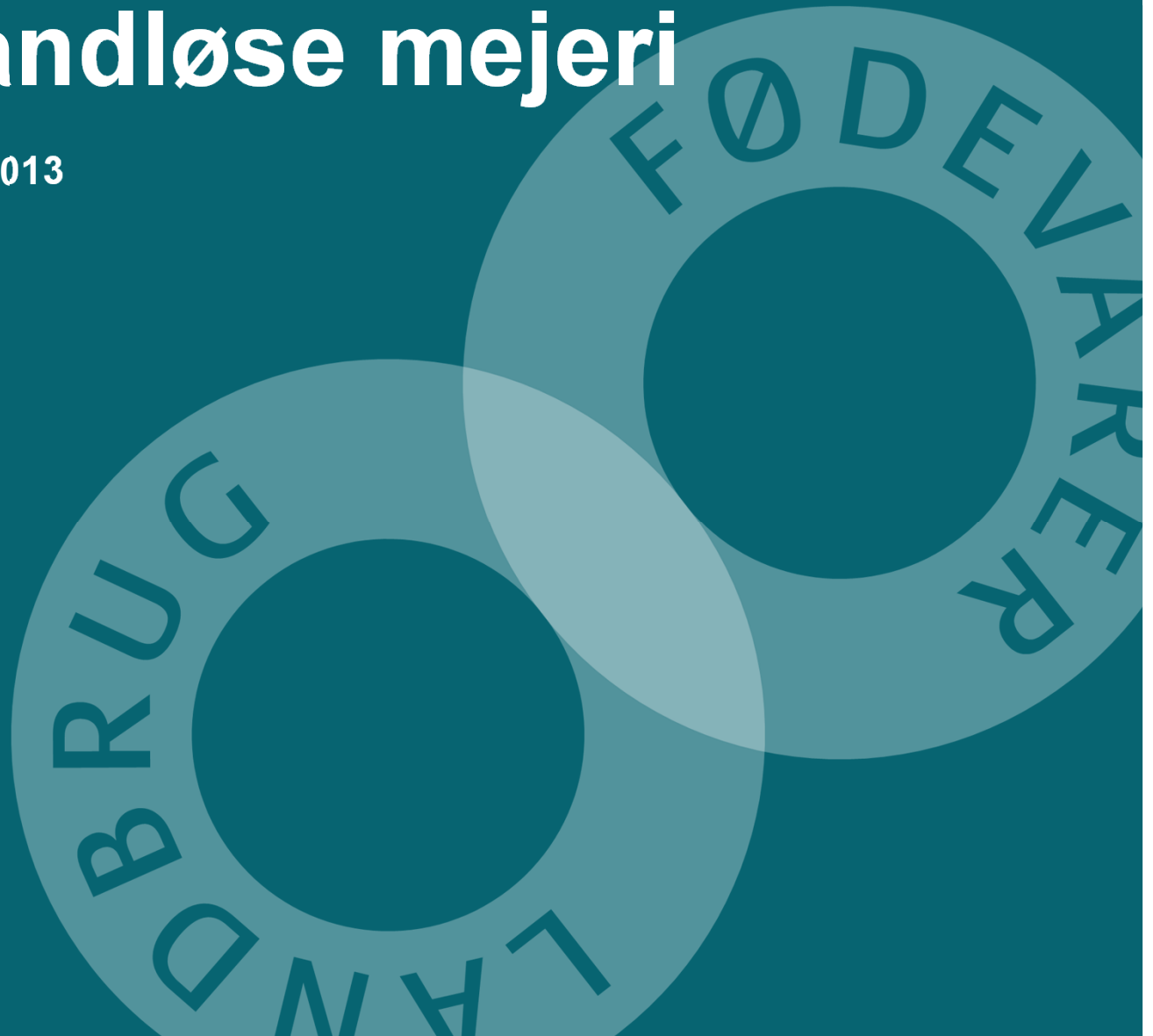
DELTAGERLISTE

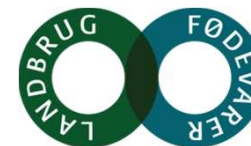
23. SEPTEMBER 2013

Alan Friis	DTU
Anette Christiansen	Landbrug & Fødevarer
Allan Bruun	Alfa Laval
Arne Larsen	Arla
Bjarne Andersen	Them Mejeri
Claus Heggum	Landbrug & Fødevarer
Cristina Galliano	FVST
Dorrit Thaysen	Arla Food Ingredients
Ester Holm Brodersen	Landbrug & Fødevarer
Finn Skov Nielsen	Krüger
Hans Henrik Holst	Arla Food Ingredients
Hans-Jørgen Albrechtsen	DTU
Hans-Martin Friis Møller	Grontmij
Henrik Borg Kristensen	Landbrug & Fødevarer
Henrik Classen	Alfa Laval
Ingermarie Jensen	DSS
Jakob Neimann	DTU
Jens Møibæk	Thise mejeri
Jens Peter Mortensen	DN
Jens Skjølstrup	Ultra Aqua
Jóannes Jørgen Gaard	Naturstyrelsen
Julie Lykke Jacobsen	Landbrug & Fødevarer
Karin Dahlgren	Miljøstyrelsen
Karsten Nielsen	Nørager Mejeri
Karsten Nielsen	Alectia
Lars Bo Mathiesen	Uhrenholt mejeri
Lars Houborg	Ecolab
Line Nymark	Ecolab
Mathilde Aagaard Sørensen	Naturstyrelsen
Mogens Jensen	Alectia
Morten Pedersen	BWT HOH
Niels Malling Laursen	Nordex Food
Niels Staunsbæk	Mammen ost
Ole Sindkjær	Krüger
Palle Lindgaard Jørgensen	DHI Group
Peter Alfred Petersen	Grontmij
Peter Madsen	Naturmælk
Pia M. Nissen	Landbrug & Fødevarer
Poul Pedersen	Thise mejeri
Mogens Jensen	Alectia
Sanne Østergaard Nielsen	Industriel symbiose
Søren Balling	KU
Tanya Jacobsen	State of Green
Zanne Dittlau	FVST

Workshop om det vandløse mejeri

Mandag 23. september 2013





Velkommen

– og tak for input og deltagelse på første workshop

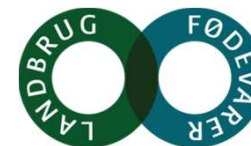
Bidrag og input ud fra forskelligt fokus – hhv.:

Bæredygtighed

Utility

Fødevaresikkerhed

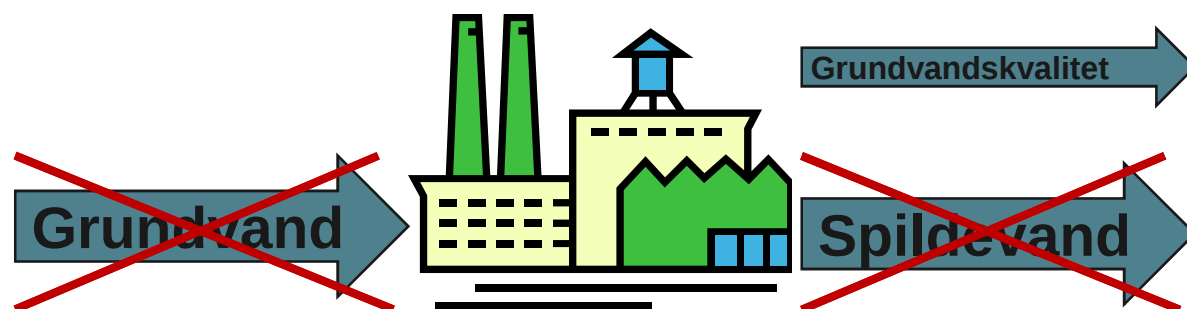
Andet?



Sidste workshop - brainstorm

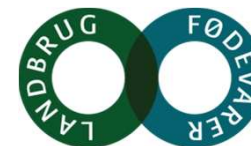
- *Barrierer*
- *Potentialer*
- *Definition*

Visionen om det vandløse mejeri



Bæredygtighedsprincip:

De samlede omkostninger til vand, energi, kemi og tid skal være lavere end alternative løsninger

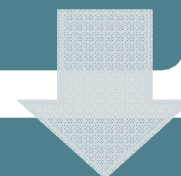


Dagen i dag – fokus på:

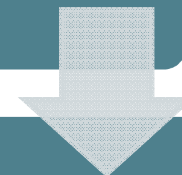
- Input – både danske og internationale erfaringer
- Hvilke teknologi/proces kan bidrage til genindvinding og vandbesparelser?
- Hvad og hvor er potentialerne i produktionen?
- Hvordan kan genindvundet vand konkret bruges?
- Mejeriernes vurdering af mulighederne

Proces

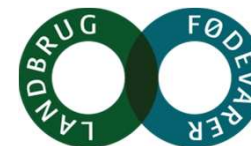
Budgetoverslag samt udkast til rapport



Kort høringsproces



Budgetoverslag samt endelig rapport sendes til Naturstyrelsen



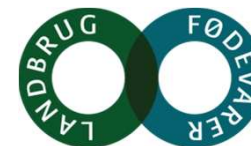
PROGRAM FOR WORKSHOP

23. SEPTEMBER 2013

Kaffe og brød

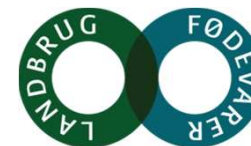
- 09.00 - 09.10 **Velkommen – opsamling fra første workshop**
v. Anette Christiansen, Landbrug & Fødevarer
- 09.10 - 09.20 **Naturstyrelsens formål og perspektiver med projektet**
v. Jóannes Jørgen Gaard, Naturstyrelsen
- 09.20 – 09.40 **Perspektiver – set fra en konkret produktion**
v. Hans Henrik Holst, Danmark Protein
- 09.40 - 10.00 **Internationale erfaringer**
v. Finn Skov, Krüger
- 10.00 - 10.15 **Branchekode og vandkvaliteter**
v. Claus Heggum, Landbrug & Fødevarer
- 10.15 – 10.35 **Resultater fra Rengøringsprojektet**
v. Hans Jørgen Albrechtsen, DTU
- 10.35 – 10.45 **Pause**
- 10.45 – 11.40 **Procesdiagrammer – teknologier, hvor og med hvilket konkret potentiale?** Drøftelse i grupper
- 11.40 - 12.00 **Tilbagemelding i plenum**
- 12.00 – 12.15 **Fødevarelovgivningen – rammer for brug af vand i fødevarevirksomheder**
v. Zanne Dittlau, Fødevarestyrelsen
- 12.15 - 12.30 **Oplæg om mulighederne for Industriel Symbiose**
v. Sanne Østergaard Nielsen, Green Network
- 12.30 – 12.45 **Processen fremadrettet - Afrunding og tak for i dag**
v. Anette Christiansen og Julie Lykke Jacobsen
- 12.45 **FROKOST**

PROGRAM
Workshop



Naturstyrelsens formål og perspektiver med projektet

v. Joáannes Jørgen Gaard, Naturstyrelsen

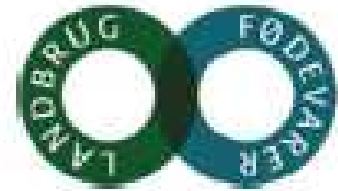


Perspektiver – set fra en konkret produktion

**v. Hans Henrik Holst, Danmark Protein -
Arla**

Det (spilde)vandsløse mejeri:

September 2013



Forslag til en demoproduktion:

- Filtrering som eksempel på demoproces
- Er meget vandkrævende
- En kompleks CIP procedure

NB: Det vandløse mejeri introducerede AFI i 2003 i Argentina



Det spildevandsløse mejeri:

September 2013

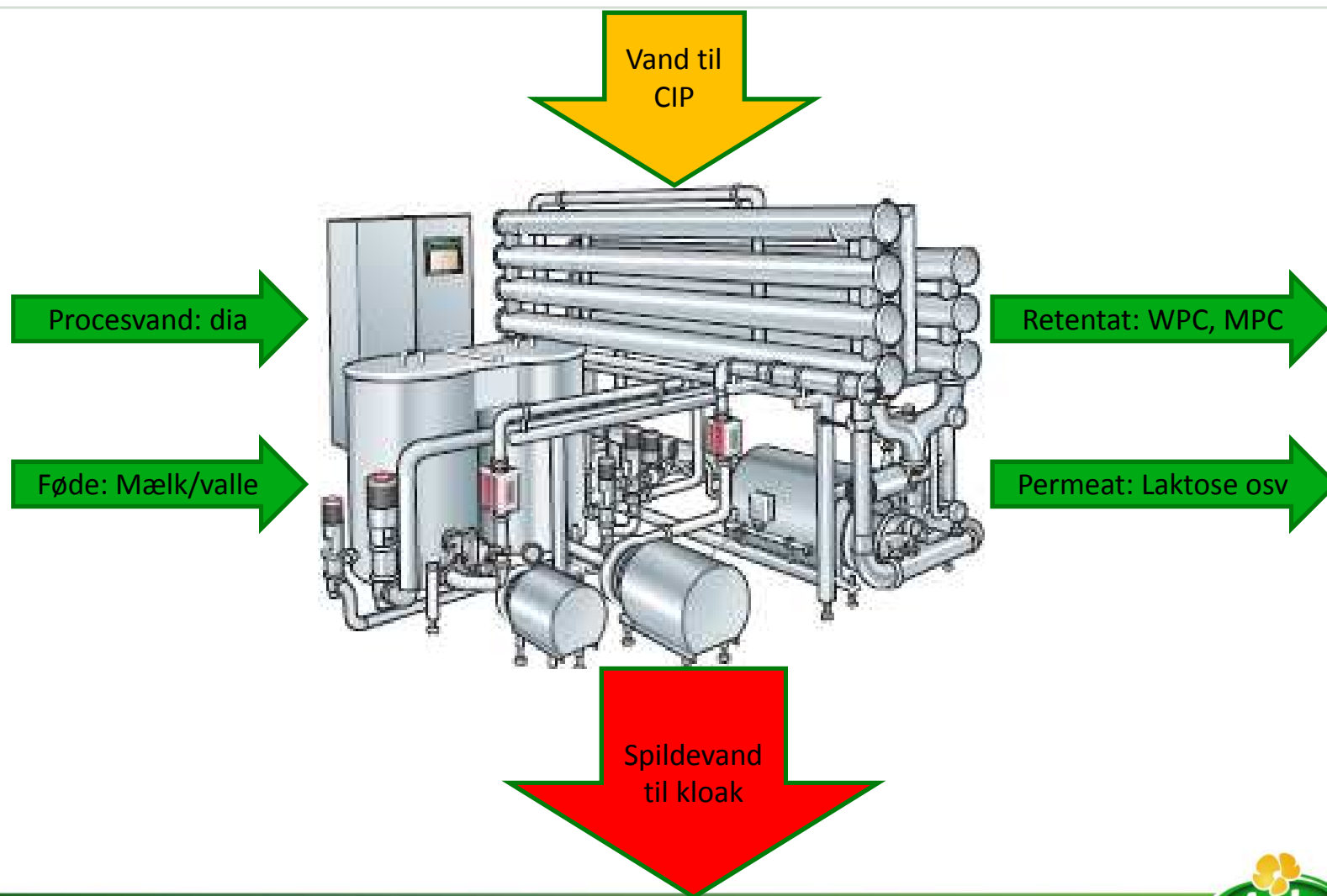


Motivation:

- Reducere/fjerne tilladning til rensningsanlæg
- Udvidelsesmuligheder blokeres af udledningskrav
- Reducere forbruget af grundvand
- Mejerierne arbejder udelukkende med levnedsmidler!
- Økonomi – kr og CO² ??

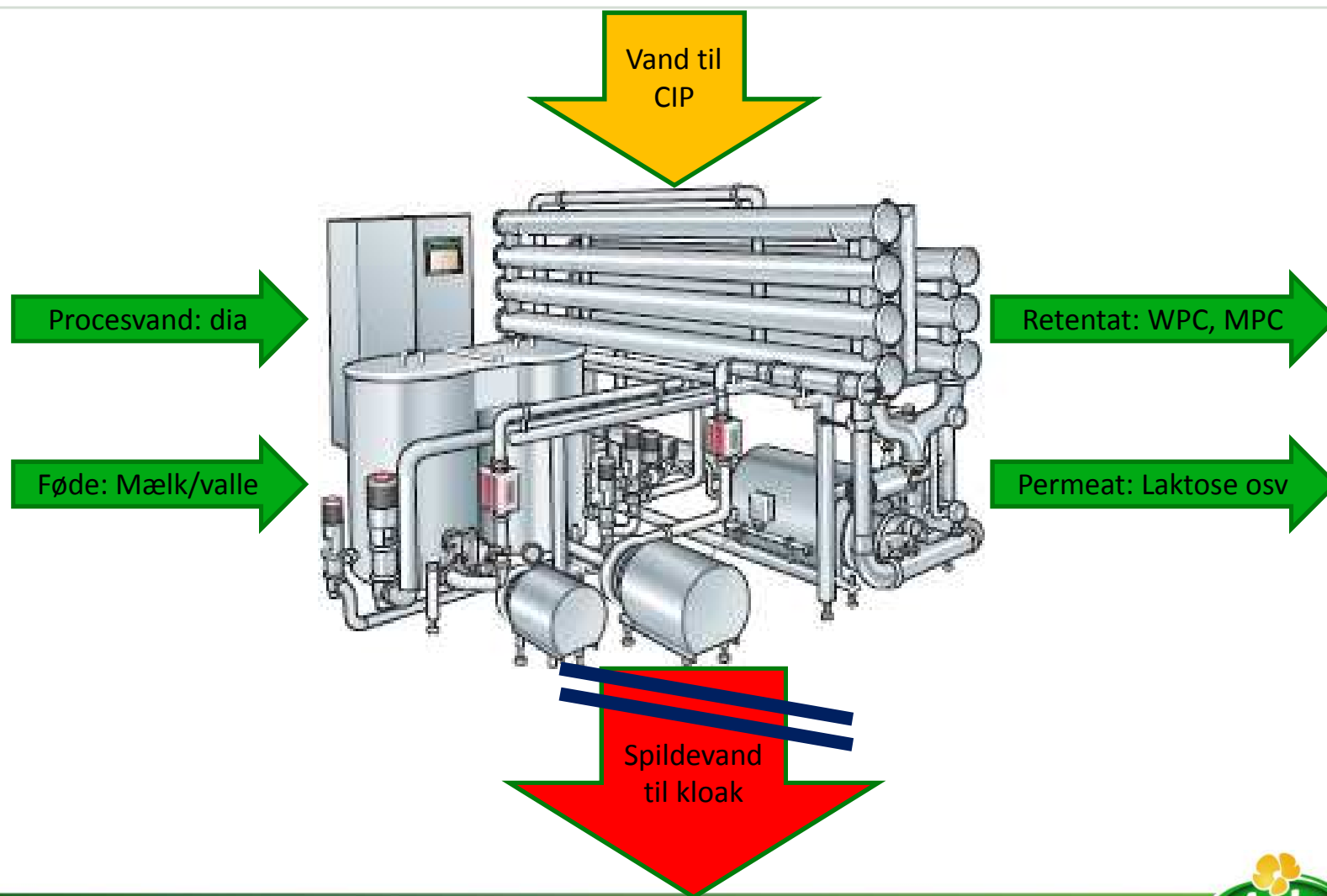
Det spildevandsløse mejeri:

September 2013



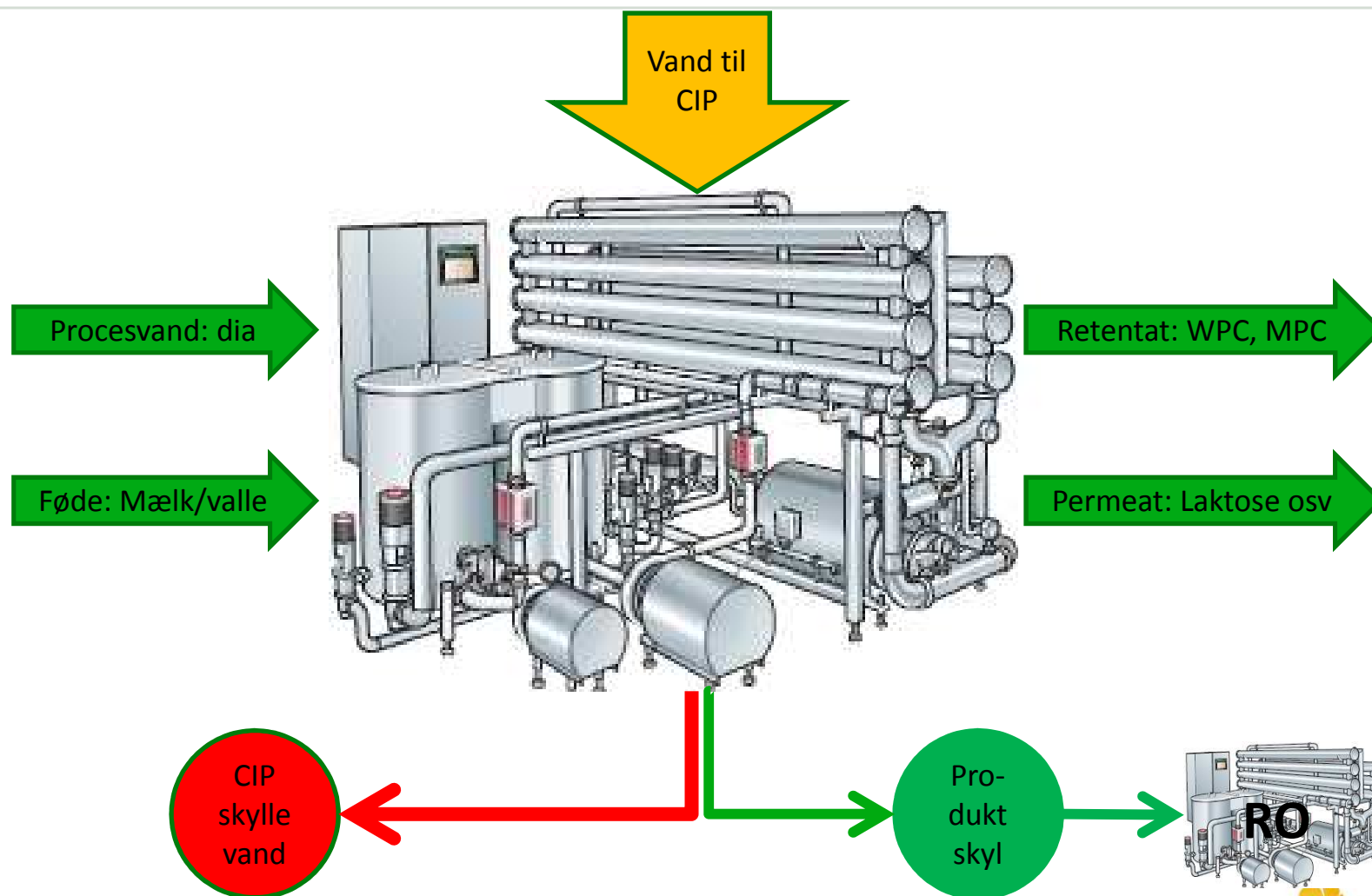
Det spildevandsløse mejeri:

September 2013



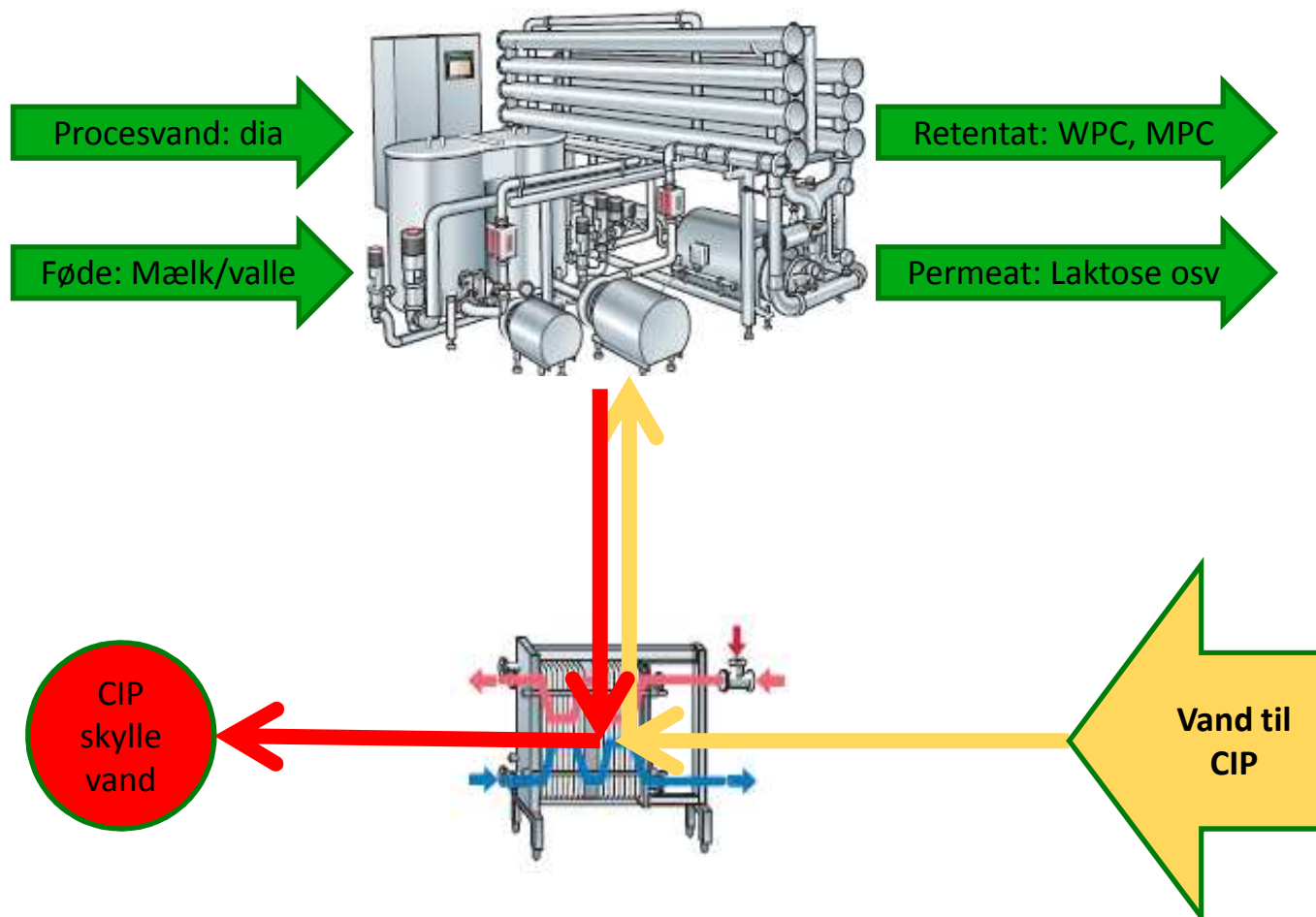
Det spildevandsløse mejeri:

September 2013



Det spildevandsløse mejeri:

September 2013

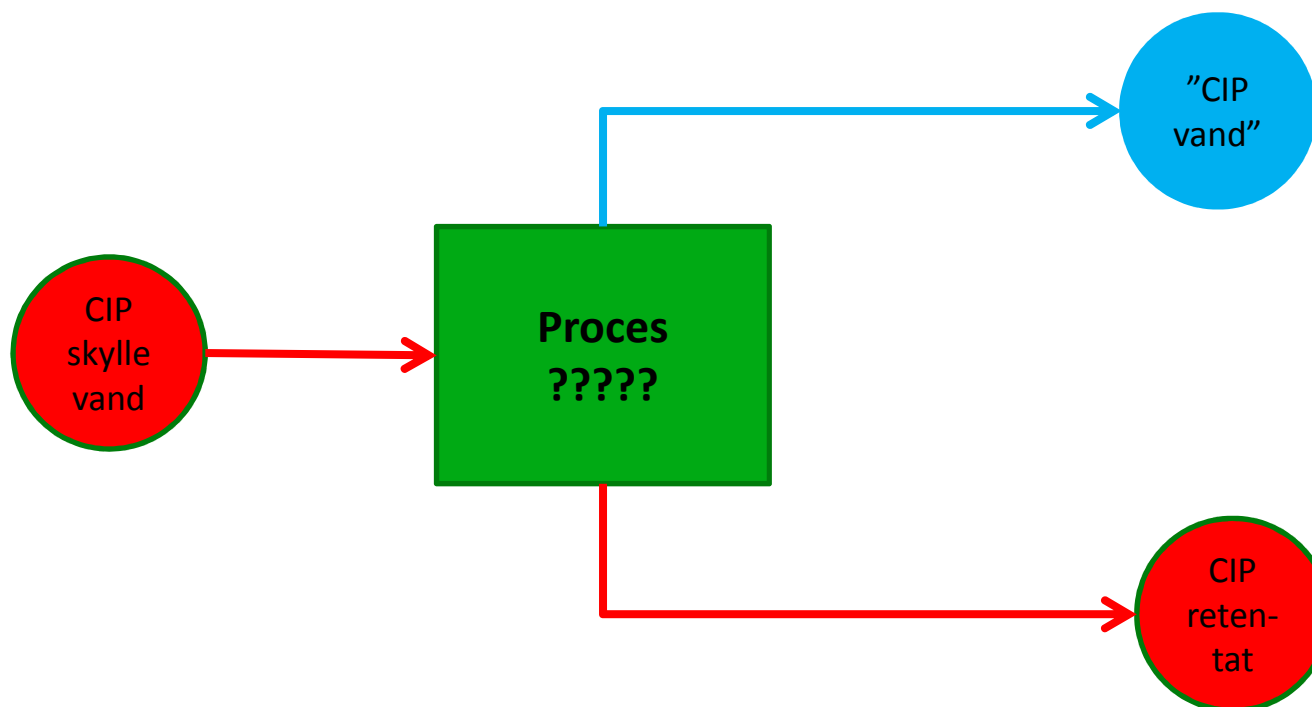


Det spildevandsløse mejeri:

September 2013



Oparbejde CIP skyllevandet?

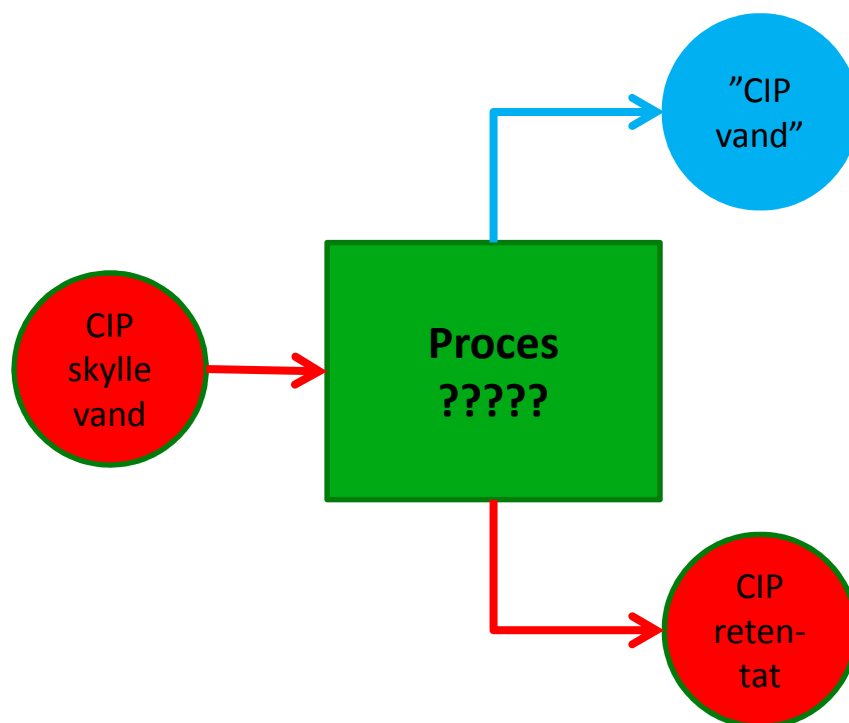


Det spildevandsløse mejeri:

September 2013



Oparbejde CIP skyllevandet?



Hvilken kvalitet kan opnås?
Hvor kan det evt. genbruges?
Udledning direkte til recipienten – ideel?
Hvad siger myndighederne om genbrug?
Hvad siger kunder/forbruger til genbrug?
Risikoer skal kortlægges!

Optimere CIP processerne stadig vigtigt, da
det reducerer den mængde der skal behandles.
Hvad findes der af kendt viden og teknologi?

Hvilken sammensætning kan opnås?
Hvor kan det bruges så det giver værdi?
Biogas?

Det spildevandsløse mejeri:

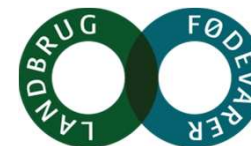
September 2013



Er Spildevandsfrie processer mulige?

Kommentarer, spørgsmål, forslag?





Internationale erfaringer

v. Finn Skov Nielsen, Krüger

KRÜGER

Water Re-use

Det Vandløse Mejeri

Finn Skov Nielsen

Sales Manager, Industry DK

Dir: +45 8746 3323

Mob: +45 2023 3499

E-mail: FIN@kruger.dk



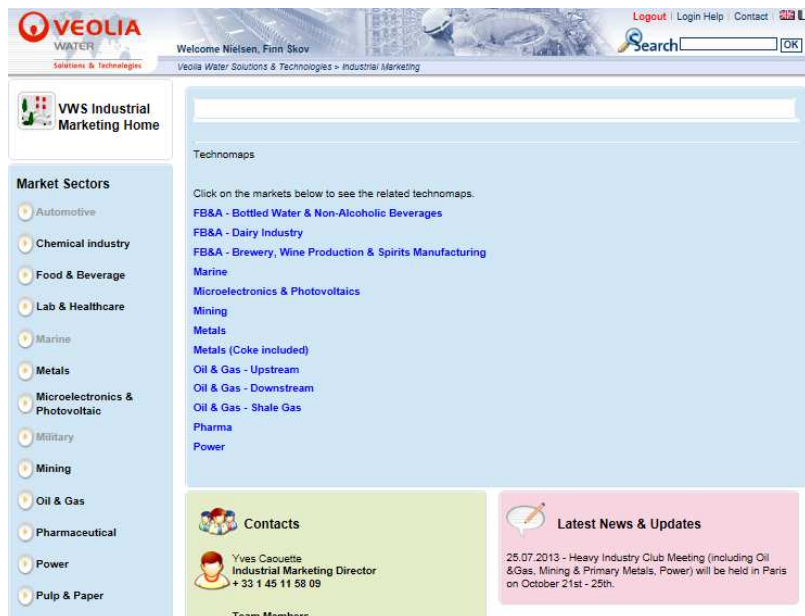
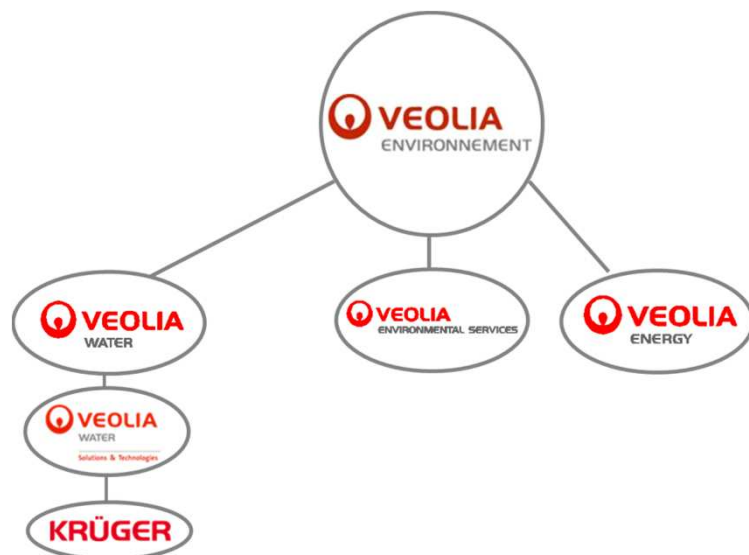
S **Service** – Is what we
provide to our customers

V **Value** – Is what we create
for our customers

R **Responsibility** – Is the keystone
in all our activities



Præsentation Krüger & Veolia Water Solutions & Technologies



Krüger A/S i Danmark

KRÜGER

- ▶ Grundlagt i 1903
- ▶ 500 medarbejdere
- ▶ Hovedkontor: Søborg
- ▶ 100% ejet datterselskab af Veolia Water Solutions & Technologies



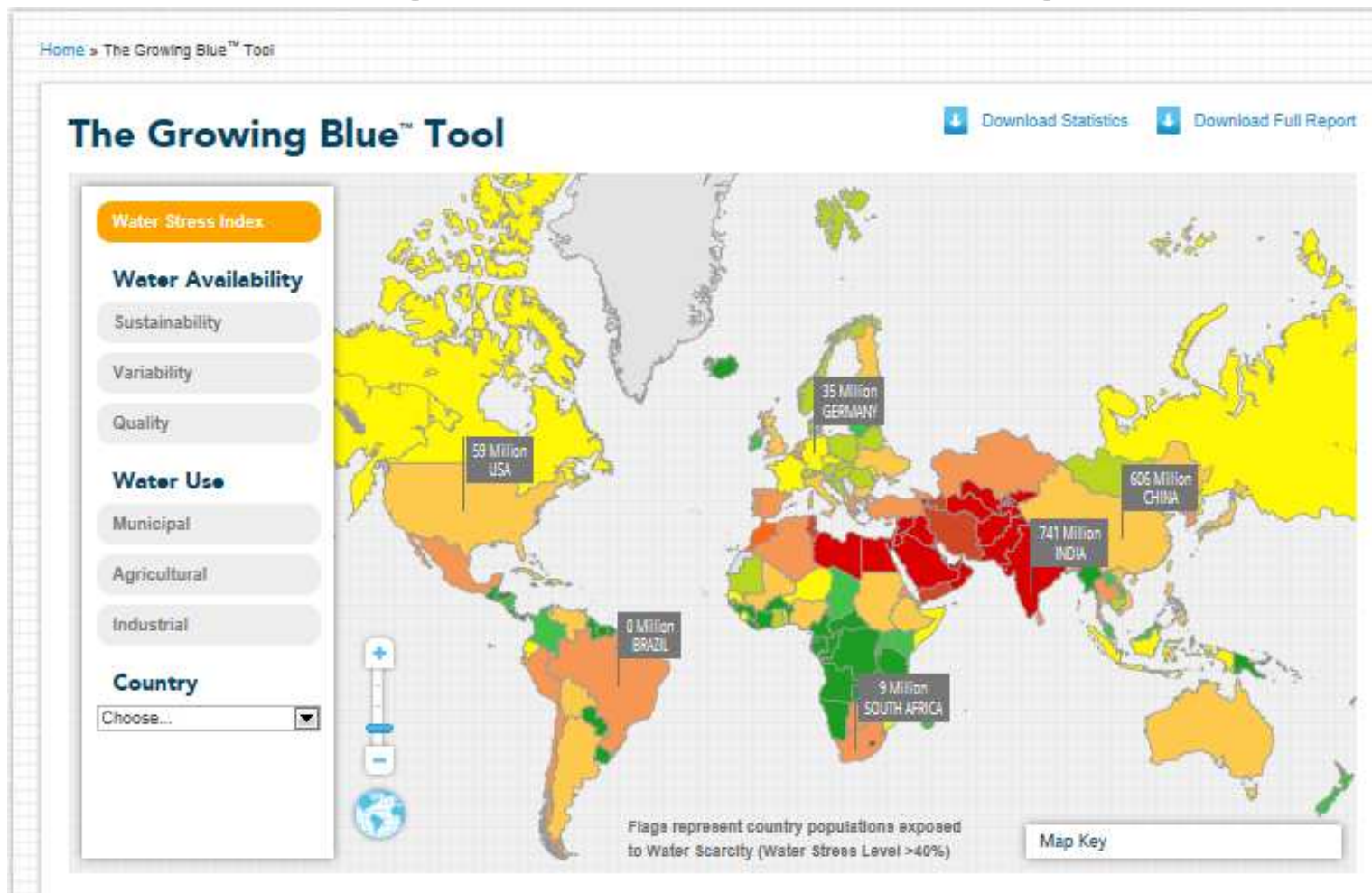
	Design & konstruktion	Løsninger*
Forsyninger	Drikkevand, spildevand, slambehandling, afsaltning	
Industrier	Procesvand, spildevand, slam, genvinding, genbrug af vand	

* Projektering, standardanlæg, service: vedligehold, after-sales service osv.

KRÜGER

Verdens vand

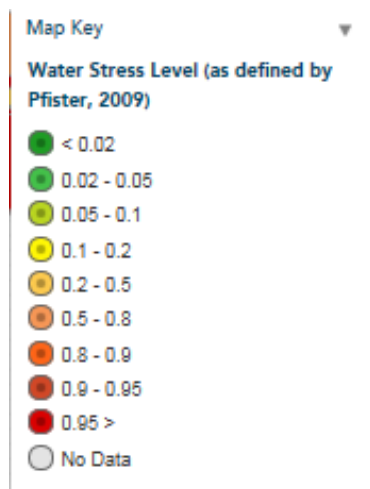
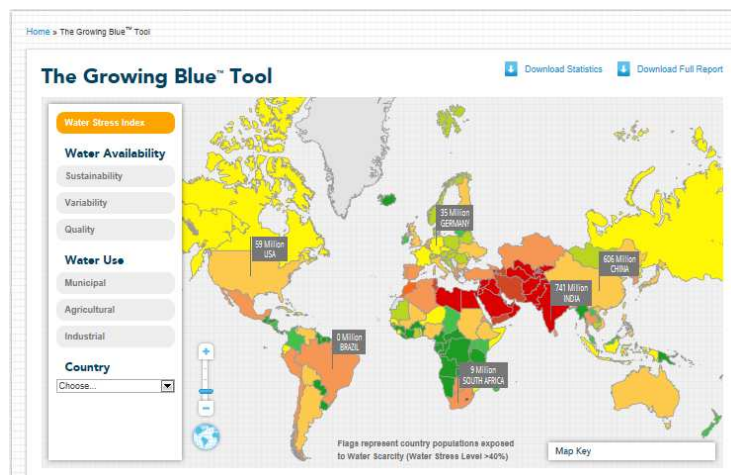
- 70 % af jorden er dækket med vand
- 0,7 % af den globale vandressource er til rådighed



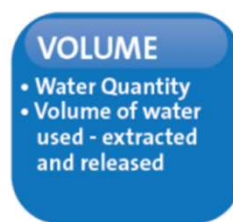
www.growingblue.com

KRÜGER

Verdens vand



Water Impact Index



x



x



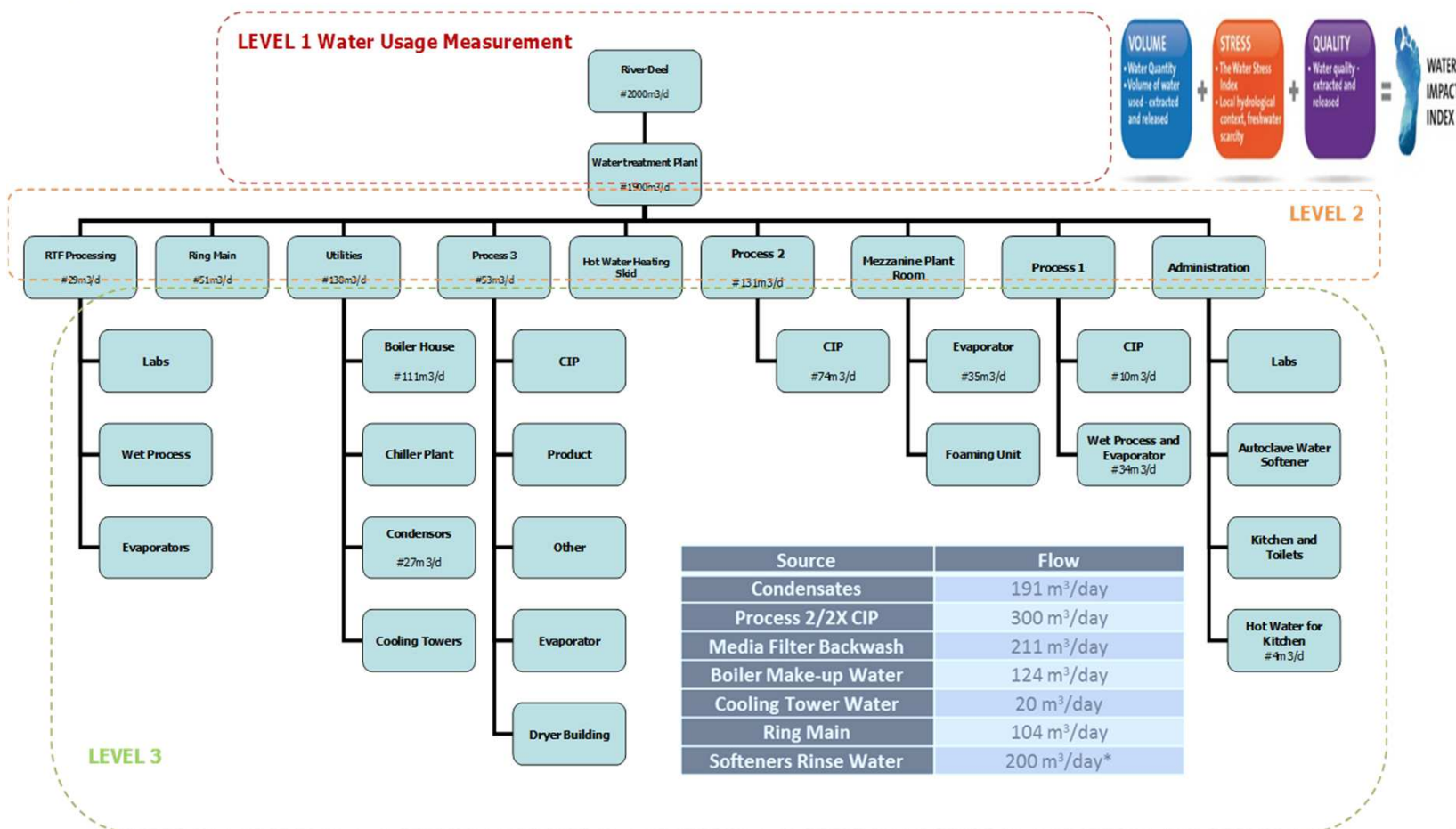
$$\sum_j (w_j \times WSI_j \times Q_j) - \sum_k (R_k \times WSI_k \times Q_k)$$

KRÜGER

Nogle Veolia referencer

- Water Impact Index (WII) is being used as a tool to identify viable projects. Complete end Sept.

The map below shows how factory was split into process areas and levels:



KRÜGER

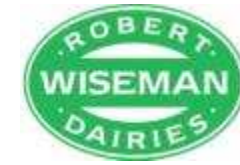
Nogle Veolia referencer



KRÜGER

Robert Wiseman Dairies

Wastewater re-use



• The Client's Needs

- Supplies around 30% of all the milk consumed in the UK
- Produces 400m³/d of process wastewater, treated by DAF + MBR prior to discharge into the river
- Objective: In-house target to reduce water use by 25% by 2015 (water is a major cost in milk processing)

• The Solution

- MegaRO after the MBR process
- The permeate is chlorinated and stored for use in CIP

• Key Figures

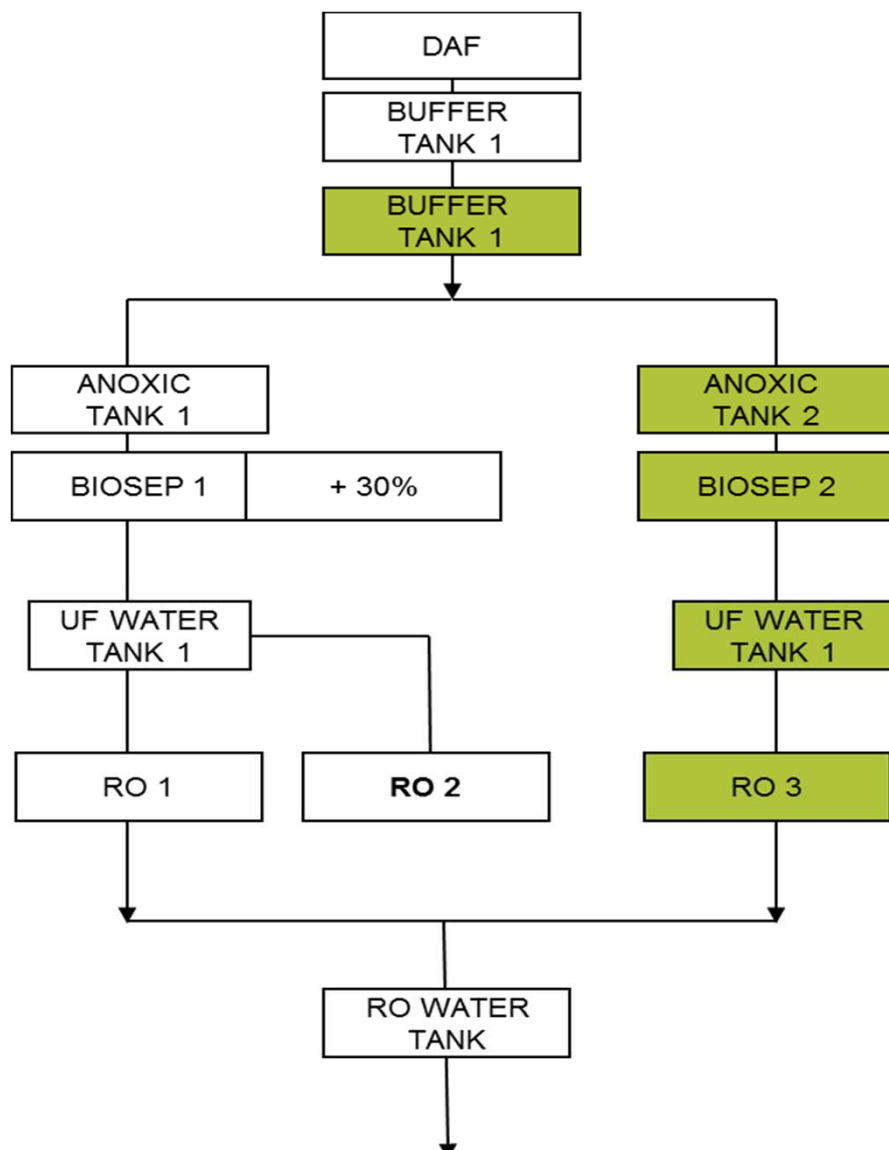
- 200 m³/d treated wastewater re-use
- Payback in 2 ½ years

• Results

- 200 m³/d treated wastewater re-use to reduce mains water consumption
- The quality of the waste concentrate stream is still good enough for discharge direct into the river



Nogle Veolia referencer



COOPERL group - Fransk slagteri

16.000 m³ spildevand pr. Uge

20.000 kg. COD pr. uge

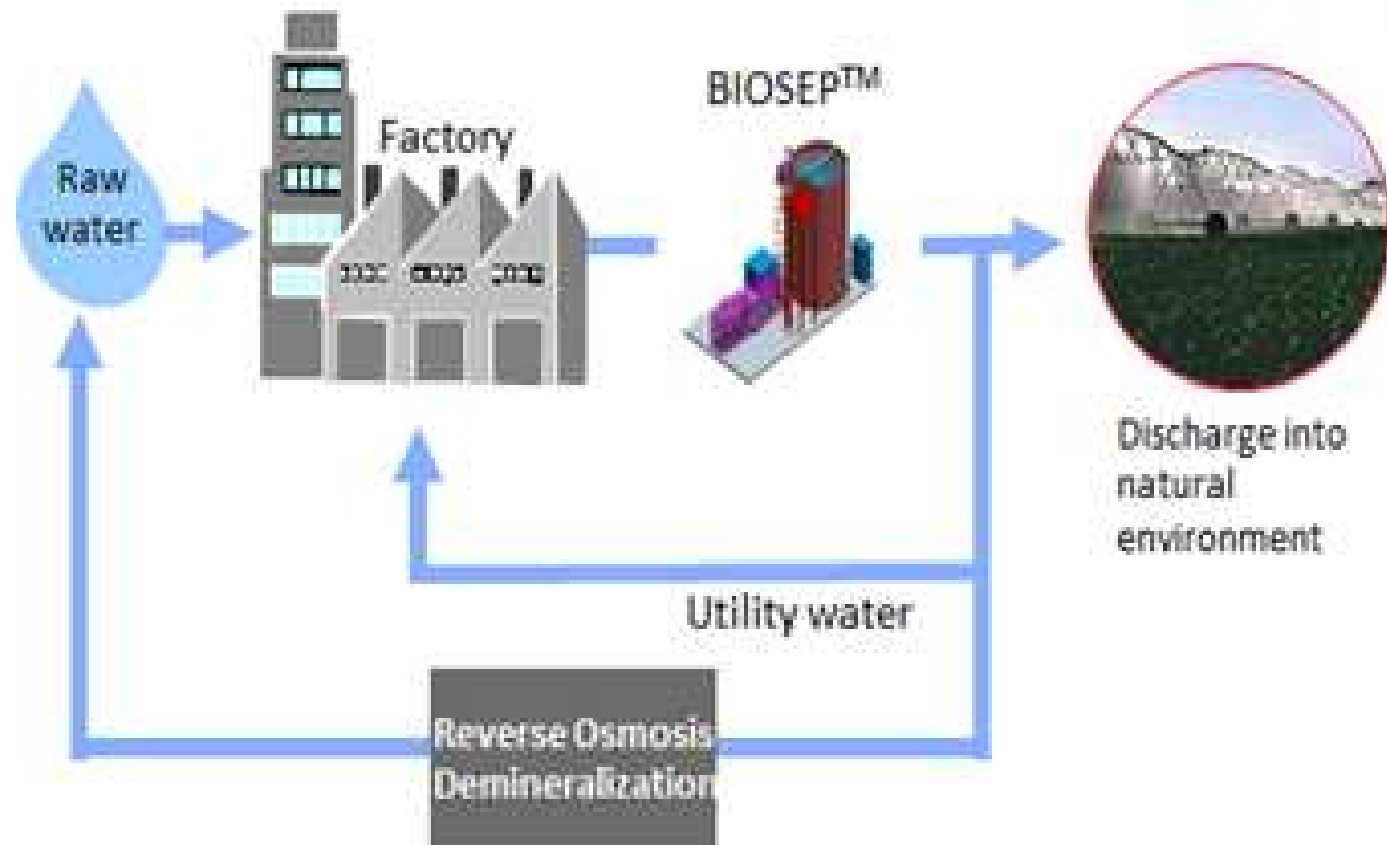
- Udbygget over 3 gange pga. produktionsudvidelse
- Renset spildevand anvendes som tekniskvand

KRÜGER

Nogle Veolia referencer



COOPERL group - Fransk slagteri



KRÜGER

Nogle Veolia referencer

Mejeri: USA –
Spildevandsrensning/Energiproduktion

Memthane®



Memthane:
Kombineret anaerob behandling og UF-filtrering

UF-permeatet indeholder salte, fosfat, ammoniak, mv. – Efterbehandles på RO-anlæg

		Dairy Plant 1
Scale		Full Scale
Date		2008
Influent type		dairy wastewater
Influent	TCOD (mg/l)	48700
	TSS (mg/l)	1.7
	VSS (mg/l)	1.6
Performance	%COD	99.6
	%SCOD	99.7
	%TSS	100
	%VSS	100

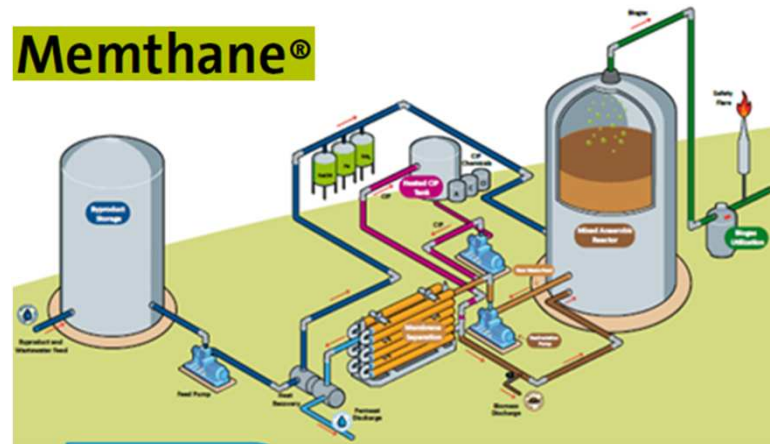
KRÜGER

Nogle Veolia referencer



Mejeri: UK (sættes i drift oktober 2013)

Spildevandsbehandling



Produktvand



Memthane:
Kombineret anaerob behandling og UF-filtrering

KRÜGER

Nogle Veolia referencer

Projektoplæg (Fødevarevirksomhed)

50 % genanvendelse af vand
50 % salg af vand til nabo-virksomhed

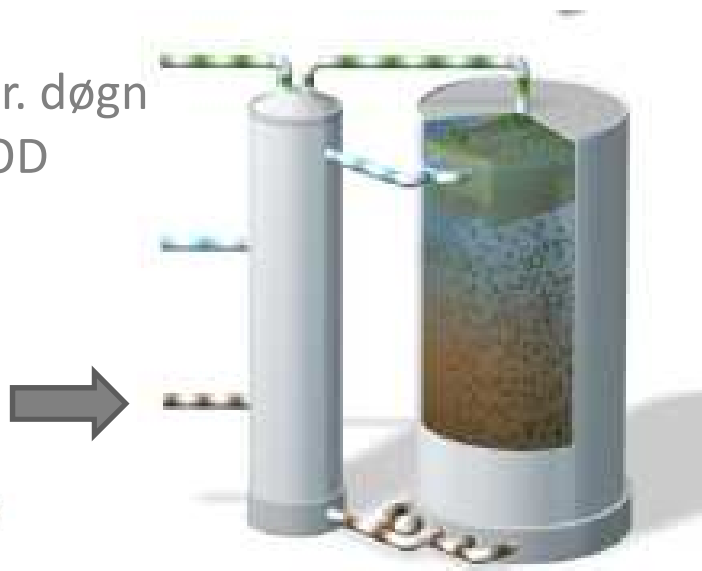


RO-Anlæg

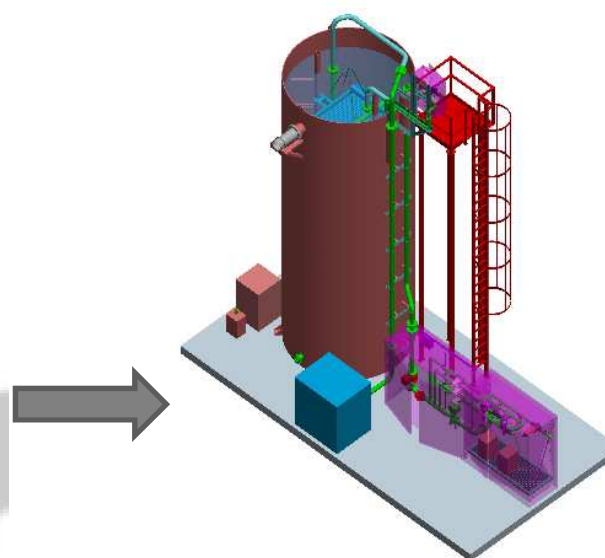
3.000 m³ pr. døgn
5.000 kg COD



Udledning



Anaerob



BioSep - Aerob rensning +
UF-filtrering

KRÜGER

Nogle Veolia referencer



Veolia **cow water** treatment solutions

- BiopROtector®
 - Fluidized
 - fixed
- Ultrafiltration
- Reverse Osmosis



Rensning af kondensat fra
inddampning



UF - Uflex



BiopRO fluidized



BiopRO fixed



RO - megaRO

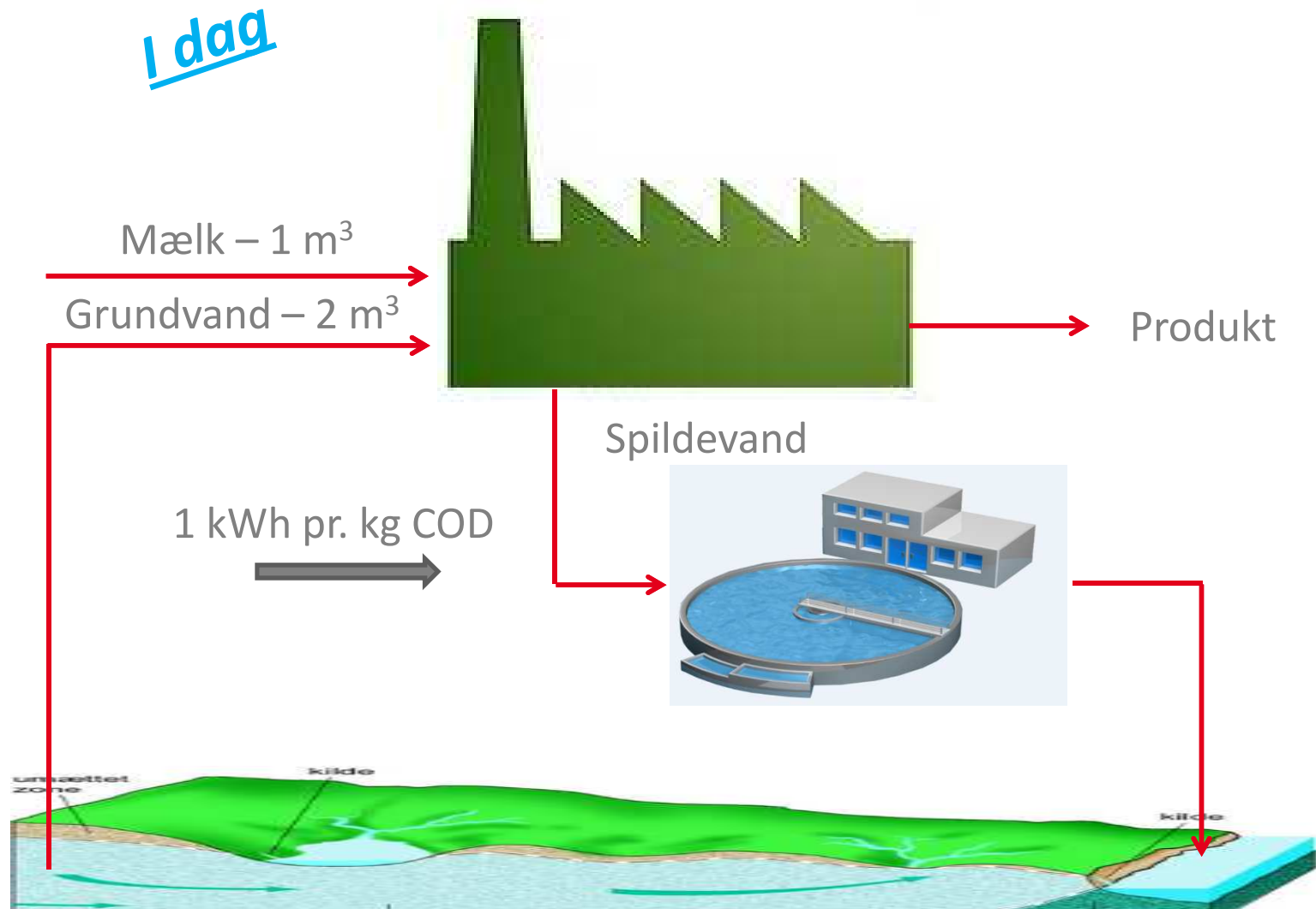
Veolia **cow water** treatment solutions



Rensning af kondensat & RO-permeat

Origin	Whole/skim milk, sweet whey COD = 0-10 ppm	Whole/skim milk, sweet whey COD= 10-50 ppm	Fresh cheese, Acid whey COD=10- 50 ppm	NF and RO permeate COD= 50 -500 ppm
Technology				
Hygienic RO	★ ★ ★	★ ★	no	no
BiopROtector + UF +RO	★ ★ ★	★	★	no
MBBR+BiopROtector +UF+RO	no	★ ★	★ ★ ★	★ ★
Biosepy+RO	no	★ ★	★ ★	★ ★ ★

Muligheder – "Vandløs Mejeri"



KRÜGER

[illegible]

KRÜGER

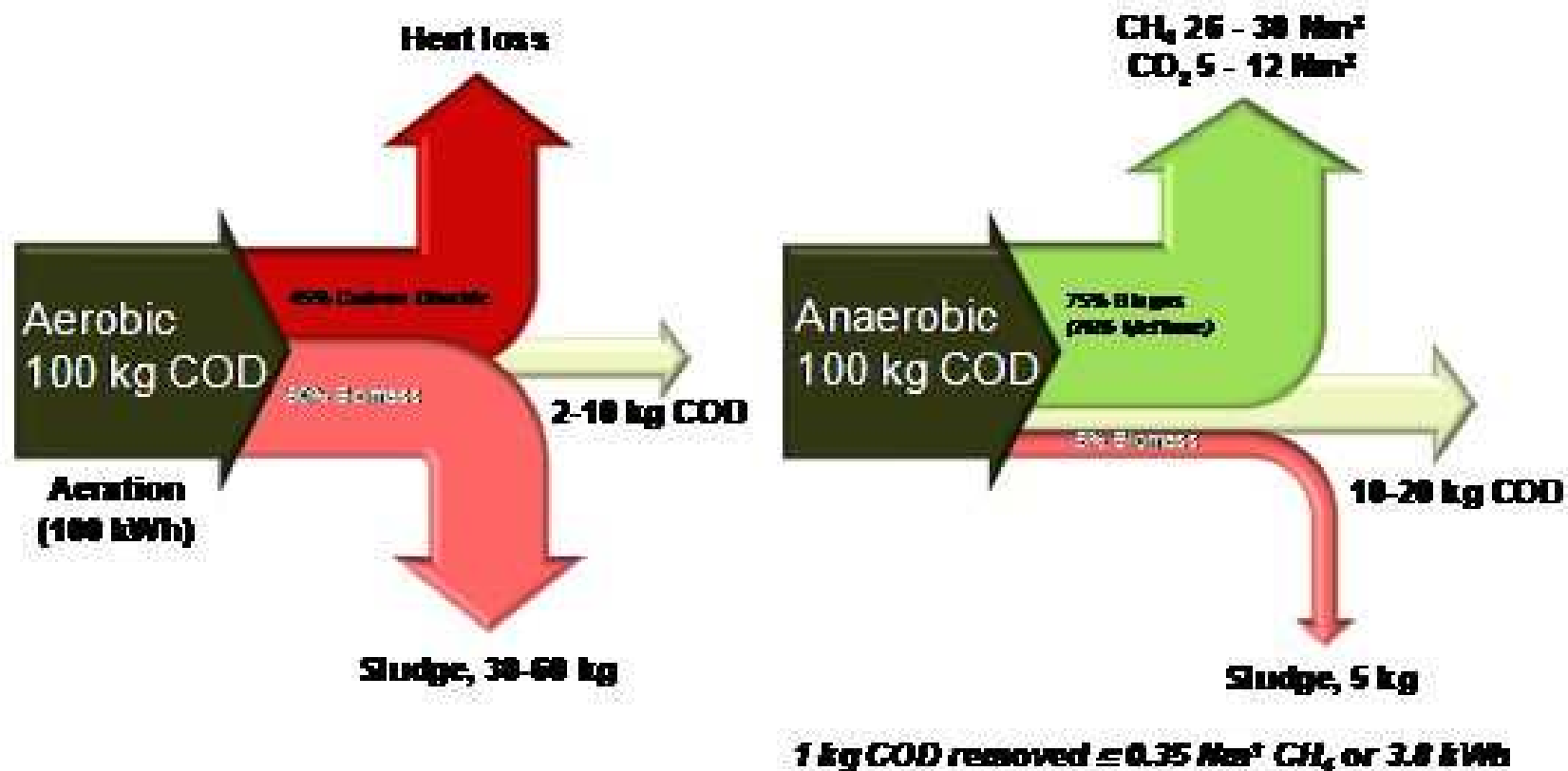
Muligheder – ”Vandløs Mejeri”

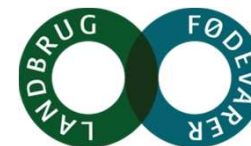


Vandforbrug:

- Is-/kølevand
- Køletårne
- Forskyl
- Mellemskyl
- Slutskyl
- Pakdåsevand
- Procesvand
- Udvendig rengøring
- Kedelfødevand
- Hedvand
- Saltlage
- Sanitært vand
- Vand i produktet
- flere







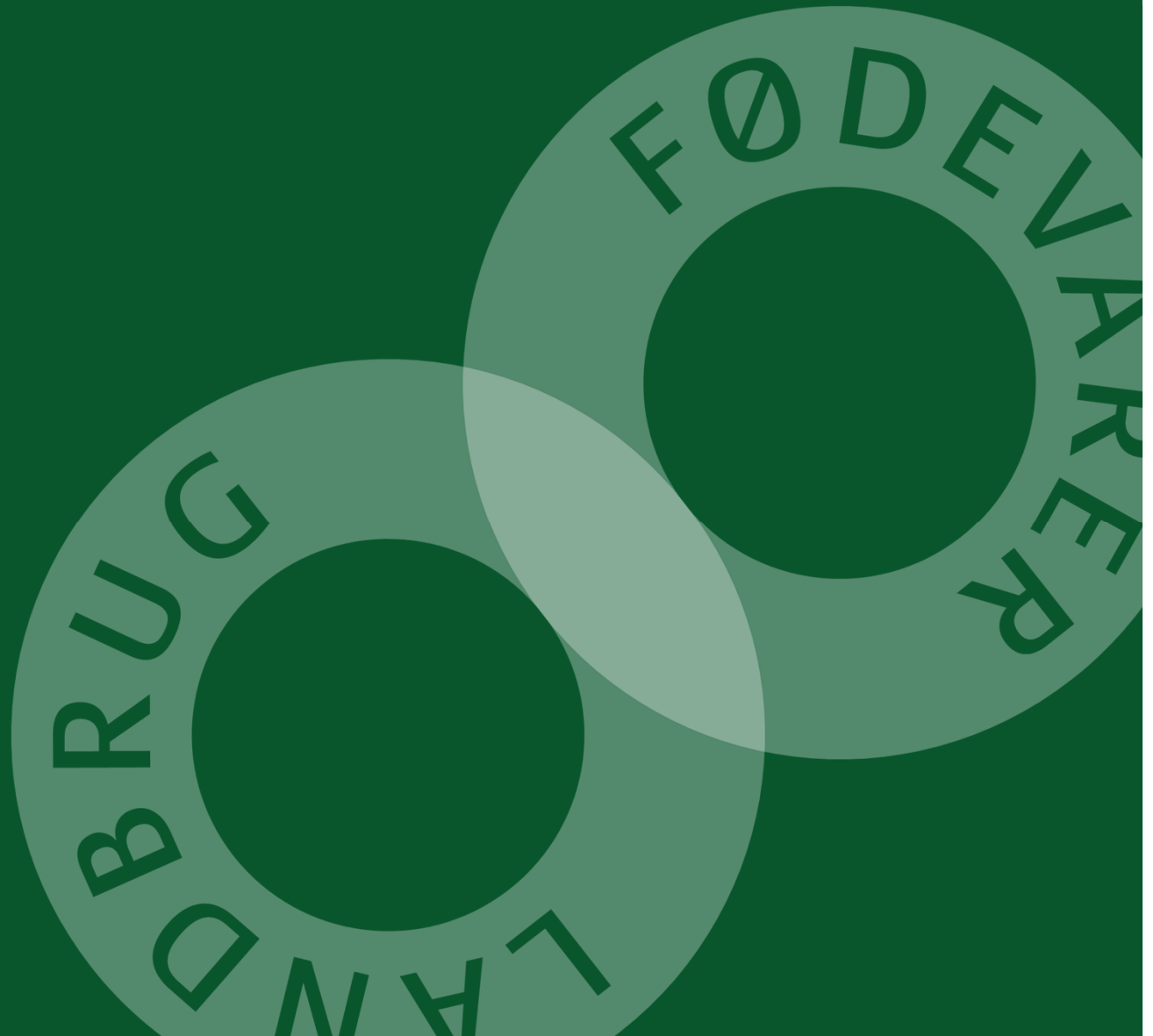
Branchekode og vandkvaliteter

v. Claus Heggum, Landbrug & Fødevarer

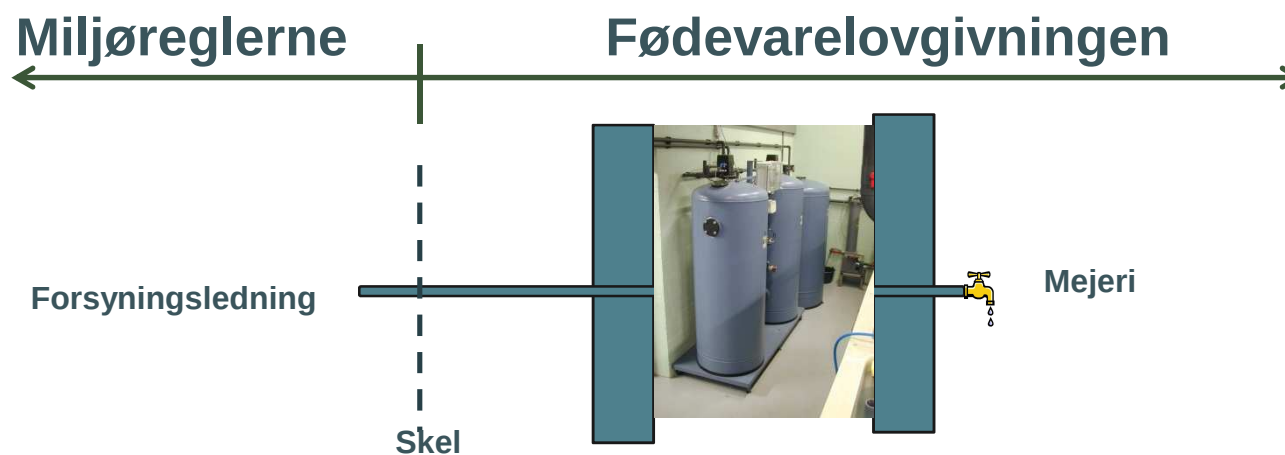
Branchekode & vandkvaliteter

Workshop
23. september
2013

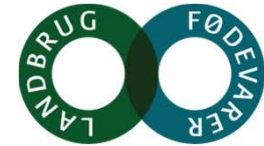
Claus Heggum
chg@lf.dk



Primær vandforsyning ("råvand")

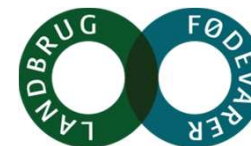


Reglerne for genbrug af vand



Forordning 852/2004, Bilag II, Kapitel VII

- Der skal være en **tilstrækkelig forsyning** af drikkevand, som skal anvendes, når det er nødvendigt for at sikre, at fødevarerne ikke forurenes.
- Vand, der genbruges til forarbejdning eller som ingrediens, må ikke udgøre en risiko for kontaminering. Det skal være af **samme standard som drikkevand**, medmindre den kompetente myndighed er blevet overbevist om, at vandets kvalitet ikke kan påvirke de færdige fødevarers sundhed.
- Is, der kommer i kontakt med fødevarer, eller som kan forurene fødevarer, skal være fremstillet af drikkevand eller, når det anvendes til køling af hele fiskevarer, rent vand. Isen skal fremstilles, håndteres og opbevares under forhold, som beskytter den mod kontaminering.
- Damp, som kommer i direkte kontakt med fødevarer, må ikke indeholde stoffer, der kan være sundhedsfarlige eller forurene fødevarerne.



Hvad er drikkevandskvalitet?

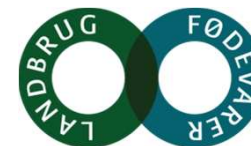
Referencer

- Miljøministeriets (nu Naturstyrelsen) bekendtgørelse nr. 1024 af 31. oktober 2011 om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg
- Rådets direktiv 98/83/EF af 3. november 1998 om kvaliteten af drikkevand

Grænseværdier (drikkevandsbekendtgørelsen)

- Vandets hovedbestanddele (jf. Bilag 1a)
- Uorganiske sporstoffer (jf. Bilag 1b)
- Organiske mikroforureninger (jf. Bilag 1c)
- Mikrobiologiske parametre (jf. Bilag 1d)

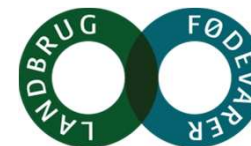
Bilag 1a – Hovedbestanddele



Parameter	Enhed	Vandkvalitetskrav			Bemærkninger
		Værdi ved afgang fra vandværk ¹⁾	Værdi ved indgang til ejendom ²⁾	Værdi ved forbrugers taphane ³⁾	
Farve	mg Pt/l	5 ⁷⁾	15	15	
Turbiditet	FTU	0,3 ⁷⁾	1	1	
Lugt Smag	Subjektiv bedømmelse				Vandet må ikke have en afvigende smag og lugt, desinfektionsmidler undtaget
Temperatur	°C				Det bør tilstræbes, at vandet er højst 12° C ved taphanen
pH		7 – 8,5	7 – 8,5	7 – 8,5	Vandet må ikke være kalkaggressivt
Ledningsevne	mS/m				Vandets ledningsevne bør som minimum være 30 mS/m ved 25° C
NVOC (C)	mg/L	4	4	4	
Inddampningsrest	mg/L	1.500	1.500	1.500	
Calcium (Ca)	mg/L				Indholdet bør ikke overstige 200 mg/l
Magnesium (Mg)	mg/L	50	50	50	
Hårdhed, total	°dH				Vandets hårdhed bør ligge mellem 5° og 30° dH
Natrium (Na)	mg/L	175	175	175	
Kalium ¹²⁾ (K)	mg/L	10	10	10	

Parameter	Enhed	Vandkvalitetskrav			Bemærkninger
		Værdi ved afgang fra vandværk ¹⁾	Værdi ved indgang til ejendom ²⁾	Værdi ved forbrugers taphane ³⁾	
Ammonium ^{4) 5) 13)} (NH ₄)	mg/L	0,05	0,05	0,05	
Jern ⁵⁾ (Fe)	mg/L	0,1	0,2	0,2	
Mangan ⁵⁾ (Mn)	mg/L	0,02	0,05	0,05	
Bikarbonat (HCO ₃)	mg/L				Indholdet bør være over 100 mg/l
Klorid (Cl)	mg/L	250	250	250	
Sulfat (SO ₄)	mg/L	250	250	250	
Nitrat (NO ₃)	mg/L	50	50	50	
Nitrit ^{5) 6)} (NO ₂)	mg/L	0,017	0,1	0,1	
Totalt fosforindhold ¹¹⁾ (P)	mg/L	0,15	0,15	0,15	
Fluorid (F)	mg/L	1,5	1,5	1,5	
Ilt (O ₂)	mg /L	8)	5		Minimumskrav
Aggressiv kuldioxid ⁹⁾ (CO ₂)	mg/L	2	2	2	
Svovlbrinte ⁹⁾ (H ₂ S)	mg /L	0,05	0,05	0,05	
Metan ⁹⁾ CH ₄	mg/L	0,01	0,01	0,01	
Klor, frit og total ¹⁰⁾ Cl	mg/L				Indholdet bør være mindst muligt under samtidig overholdelse af de mikrobiologiske krav

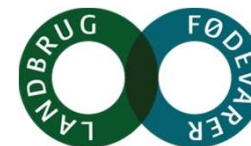
FVST vejledning om fødevarehygiejne



Overordnet

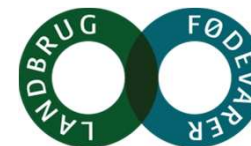
- Hvis en virksomhed ønsker at genanvende vand, skal den kunne **redegøre** for genanvendelsessystemet **og dokumentere**, at vandets kvalitet ikke kan påvirke fødevarer sikkerheden
- Hvis virksomheden **ikke kan dokumentere**, at det vandet er **af drikkevandskvalitet**, men mener at kunne dokumentere, at det ikke udgør en risiko for kontaminering af fødevarerne, kan den **søge om dispensation** til at bruge vandet
- Hvis en virksomhed ønsker at **behandle vandet**, skal den dokumentere, at der er behov for det

Fødevarestyrelsen kan tillade brug af recirkuleret eller genanvendt vand, som ikke har drikkevandskvalitet, hvis det ikke giver sundhedsmæssige problemer.



Formål

1. Harmonisere terminologi
2. Lette dokumentationsbyrden for virksomhederne
3. Fastlæggelse af relevante drikkevandsparametre
4. Smidiggøre behandling af ansøgninger til FVST



Terminologi

Recirkulering eller genbrug af vand

Oprindelse: Råvand

Historik: Anvendt én eller flere gange i processen (fx kølevand, skyllevand, udvaskningsvand)

Anvendelse: Samme eller andet formål, enten umiddelbart eller efter en behandling.

Genindvinding af vand:

Oprindelse: Mælk, mejerimælk, mælkeprodukter, valle, skyllemælk m.m. (mælkevand)

Historik: Udvundet via oprensning

Anvendelse: Forskelligt, afhængigt af renhedsgrad

Vand betegnelser

- **Kølevand**

Vand der har været anvendt til indirekte køling af produkter, f.eks. i pladevarmeveksler

- **Skyllemælk (for- og mellemskyllevand)**

Blanding af mælkebestanddele og vand, som er opsamlet i forbindelse med skylning af mejeriudstyr inden rengøring

- **Slutskyllevand**

Vand, der først har været anvendt til afsluttende afskylning af tanke og udstyr efter endt rengøring og/eller desinfektion

- **Udvaskningsvand**

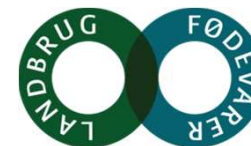
Vand, der har været anvendt til udvaskning af mælkebestanddele f.eks. under kaseinproduktion eller ved fremstilling af valleproteiner

- **Mælkevand (kovand)**

Vand, der oprindeligt var i form af mælk, mejerimælk eller mælkeprodukter, men som via filtrering (RO) er separeret fra

- **Valle**

Branchekoden 2013 – Genbrug af vand



Relevante parametre

ANNEKS: VURDERING AF KRAV TIL VANDETS HOVEDBESTANDDELE OG MIKROBIOLOGISKE KRITERIER

Parameter	Beskrivelse	Krav til drikkevand	Vurdering ift. genindvundet og recirkuleret vand på mejerier	
			Relevans	Kriterie
Turbiditet	Turbiditet er et mål for uklarheden i vand, specielt med henblik på fine partikler. Et højt indhold af fine partikler vil give vandet et grumset og uhygiejnisk udseende. Turbiditeten er således et mål for vandets lysdæmpende virkning. Enheden for turbiditet er FTU (= Formazin Turbidity Units). Enheden FTU/ml er identisk med NTU/ml.	Højst 0,5 FTU. Råvand i ledningsnettet max. 1 FTU. WHO angiver 5 FTU som æstetisk kriterie for vand som handelsvare.	Ja. Klar	Hvor nødvendigt med lav turbiditet (desinfektionsvæsker, damp, sluts skyl m.m.): <1 FTU For genindvundet vand til andre formål, hvor kilden er mælkevand (dvs. kendte stoffer) kan accepteres <5 FTU. Hvor kilden ikke er mælkevand bør grænsen på <1 FTU overholdes
Lugt og smag	Krav til lugt og smag er fastsat af æstetiske årsager	Vandet må ikke have en afvigende smag og lugt, desinfektionsmidler undtaget	Ja. Vandet må ikke have en afvigende smag og lugt, desinfektionsmidler undtaget	Ingen afvigende smag og lugt
Temperatur	Temperaturkravet er fastsat for at sikre mod unødigt opvarmning af grundvands temperaturen, der er op til ca. 8,5-9 °C	Maks. 12 °C	Kun relevant i forbindelse med opbevaring af vand	Se Branchekoden, Del 2, afsnit 7.4
pH	pH er fastsat for at beskytte ledningsnettet mod korrosion (surt vand) med øget indhold af metaller i vandet til følge og udfældning af kalk (pH > 8,5).	7-8.5	Ja. pH på værdier, der svarer til mælk er acceptabelt	6.5-8.5
Ledningssevne	Ledningsevne er et mål for vandets evne til at lede en elektrisk strøm. Opløste salte består i stor udstrækning af positivt eller negativt ladede ioner. Disse kan lede en elektrisk strøm. Jo større mængde opløste salte, jo flere ioner og derved højere ledningsevne. Ledningsevne er således et udtryk for mængden af opløste salte, målt i milli Siemens pr. meter (mS/m).	Vejledende værdi er minimum 30 mS/m. Normalt kan det være op til 100 mS/m	Ja. Ledningsevnen anvendes som fælles parameter for indholdet af salte, herunder klorid, natrium, kalium.	Hvis kontakt med fødevarer: <100 mS/m Hvis ikke direkte kontakt med fødevarer: <200 mS/m
NVOC (Ikke-flygtigt organisk kulstof)	NVOC er et samlet mål for indholdet af organisk stof (kulstof).	Højst 4 mg/L. I normalt dansk grundvand er koncentrationen 0,5 – 6 mg C/L, mens den i overfladevand er ca. 10-15 mg C/L.	Ja. Permanganattal og NVOC er to forskellige udtryk for samme ting, blot er NVOC-analysen mere specifik.	COD anbefales som alternativ parameter

Reclaiming, recycling & reuse of water

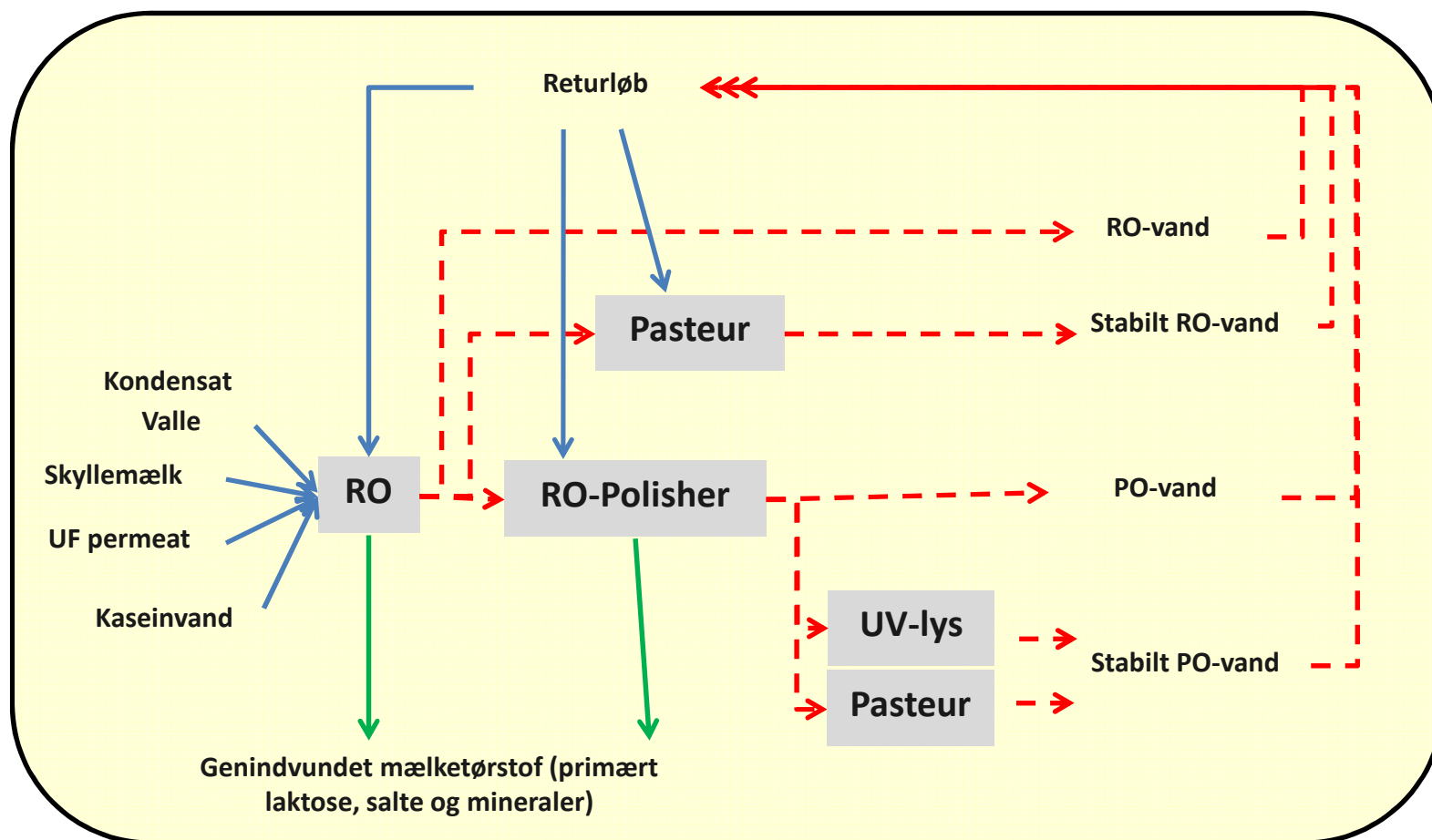
Relevant criteria:

Assessment of all legal criteria in regulation for drinking water

Relevant for water in a dairy plant:

- Sensoric quality
- Temperature
- pH
- Turbidity
- Conductivity
- COD (chemical oxygen demand)
- Nitrate
- Coliforms
- TPC 22 °C
- TPC 37 °C

Genindvinding af mælkevand



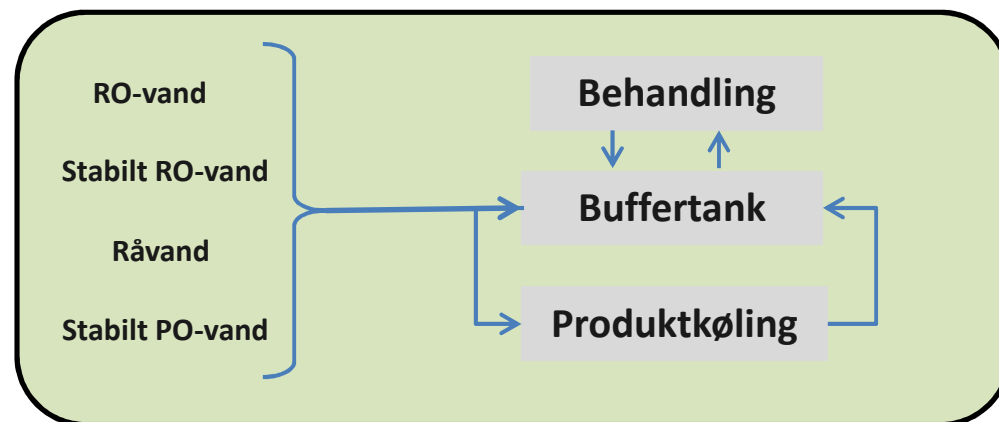
Genindvinding af mælkevand

Passende kvalitetskriterier for fire vandkvaliteter

Parameter	RO-vand	Stabilt RO-vand	PO-vand	Stabilt PO-vand
Lugt & smag	Ingen afvigende smag og lugt			
pH	6.5-8.5			
Ledningsevne	< 200 mS/m (= < 2000 µS/cm)		< 100 mS/m (= < 1000 µS/cm)	
Turbiditet	< 5 FTU		< 1 FTU	
COD	< 150 mg O ₂ /L		< 12 mg O ₂ /L	
Totalkim 37 °C	-	< 20 cfu/ml	-	< 20 cfu/ml
Coliforme	-	ikke påvist i 100 ml	-	ikke påvist i 100 ml
Nitrat*	< 50 mg/L			

*) Når kilden er valle

Recirkulering af kølevand

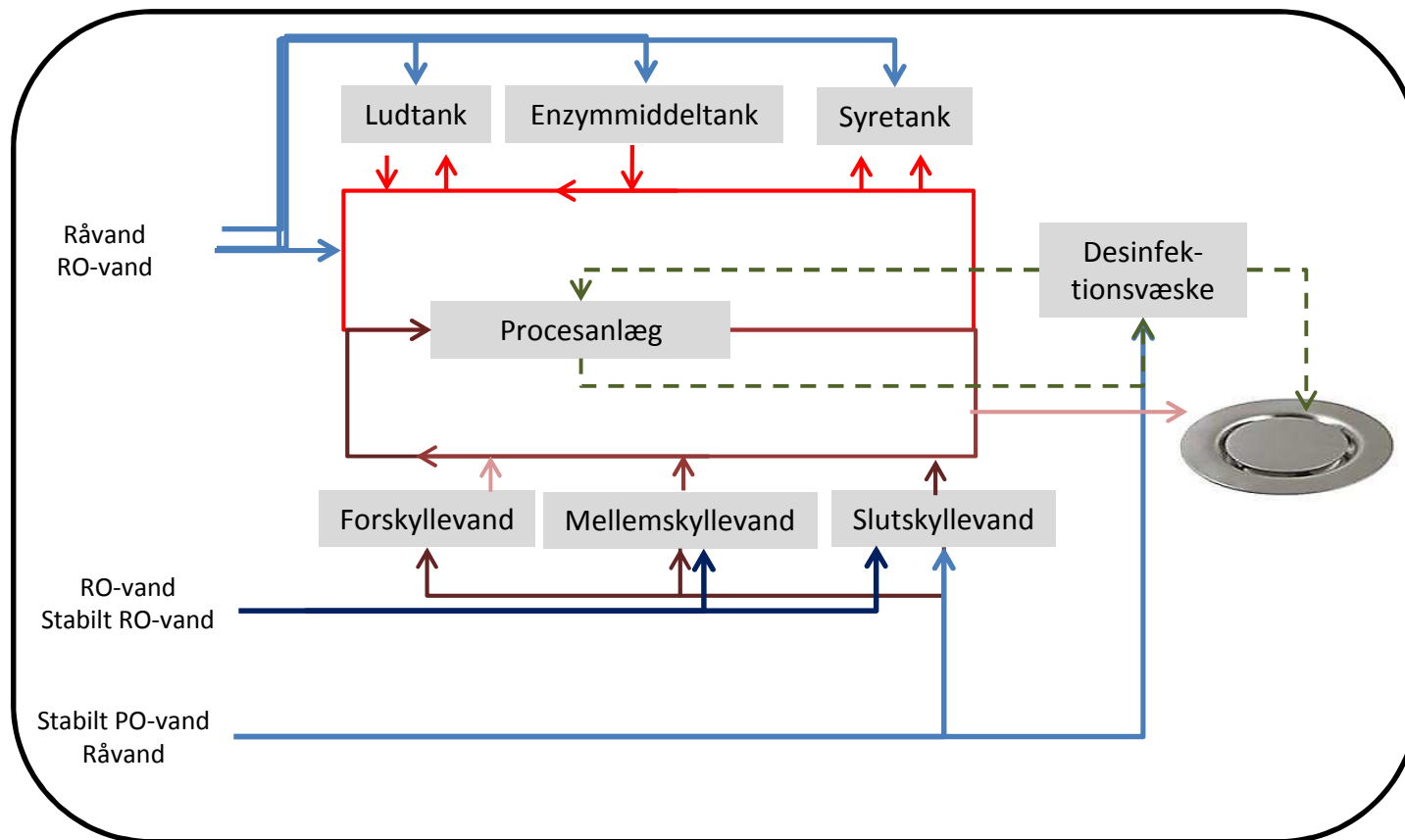


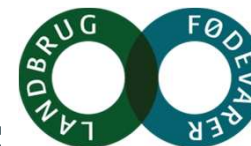
Passende kvalitetskriterier for recirkuleret kølevand

Parameter	Kølevand, indirekte	Kølevand, direkte
Ledningsevne	<100 mS/m (= <1000 µS/cm)	<100 mS/m (= <1000 µS/cm)
Turbiditet	<5 FTU	<1 FTU*
Totalkim 37 °C	-	< 20 cfu/ml
Coliforme	-	ikke påvist i 100 ml

*) Når vandet har oprindelse i mælkevand, er et kriterie på <5 FTU tilstrækkeligt

Recirkulering og anvendelse af genindvundet vand til rengøring





Recirkulering og anvendelse af genindvundet vand til rengøring

Passende kvalitetskriterier for recirkuleret vand til rengøring

Parameter	Opspædning af CIP lud/syre	Opspædning af CIP desinfektion	Forskyl		Mellemskyl
			Før pasteurisering	Efter pasteurisering	
Ledningsevne		<100 mS/m	<200 mS/m	<100 mS/m	<200 mS/m
Turbiditet	<5 FTU	<1 FTU	<5 FTU	<1 FTU	<5 FTU
COD	<40 mg O ₂ /L	<12 mg O ₂ /L	<40 mg O ₂ /L	<12 mg O ₂ /L	<40 mg O ₂ /L
Totalkim 37 °C	-	-	-	< 20 cfu/ml	-
Coliforme	-	-	-	ikke påvist i 100 ml	-
Nitrat*	-	< 50 mg/L	< 50 mg/L	< 50 mg/L	-

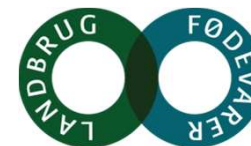
*) Når kilden er valle

Kobling af kilde, behandling & brug

Tiltænkt anvendelse	Oprindelse/kilde											
	FVST godkendelse	Skyllemælk	Kondensat	Kaseinvand	Valle	Mælkepermeat	Vallepermeat	Mellemskyl	Slutskyl	CIP lud/syre	CIP desinfektion	Køle- og isvand
Fors skyl af rør og anlæg, rå side	X	RO-vand	RO-vand	RO-vand	pH neutralt PO-vand*	RO-vand	pH neutralt PO-vand*	Genbrug	Genbrug	-	-	-
Fors skyl af rør og anlæg, pasteuriseret side	X	Stabilt RO-vand	Stabilt RO-vand	Stabilt RO-vand	pH neutralt Stabilt PO-vand*	Stabilt RO-vand	pH neutralt Stabilt PO-vand*	Genbrug	Genbrug	-	-	-
Mellemskyl af rør og anlæg, rå side	-	RO-vand	RO-vand	RO-vand	PO-vand*	RO-vand	PO-vand*	-	Genbrug	-	-	-
Mellemskyl af rør og anlæg, pasteuriseret side	-	RO-vand	RO-vand	RO-vand	PO-vand*	RO-vand	PO-vand*	-	Genbrug	-	-	-
Slutskyl af rør og anlæg, rå side	X	Stabilt PO-vand	Stabilt PO-vand	Stabilt PO-vand	pH neutralt Stabilt PO-vand	Stabilt RO-vand	pH neutralt Stabilt PO-vand	-	-	-	-	-
Slutskyl af rør og anlæg, pasteuriseret side	X	Stabilt RO-vand	Stabilt RO-vand	Stabilt RO-vand	pH neutralt Stabilt PO-vand*	Stabilt RO-vand	pH neutralt Stabilt PO-vand*	-	-	-	-	-
Opspædning af CIP lud og syre	-	RO-vand	RO-vand	RO-vand	RO-vand	RO-vand	RO-vand	-	-	Recirkulering	-	Recirkulering
Opspædning af CIP desinfektionsvæske	-	PO-vand	PO-vand	PO-vand	pH neutralt PO-vand	PO-vand	pH neutralt PO-vand	-	-	-	-	-
Eftervarmning af ostekorn	X	Stabilt RO-vand	Stabilt RO-vand	Stabilt RO-vand	pH neutralt Stabilt PO-vand*	Stabilt RO-vand	pH neutralt Stabilt PO-vand*	-	-	-	-	-

Kobling af kilde, behandling & brug

Tiltænkt anvendelse	Oprindelse/kilde											
	FVST godkendelse	Skyllemælk	Kondensat	Kaseinvand	Valle	Mælkepermeat	Vallepermeat	Mellemskyl	Slutskyl	CIP lud/syre	CIP desinfektion	Køle- og isvand
Afkøling af frisk ost	X	Stabilt RO-vand	Stabilt RO-vand	Stabilt RO-vand	pH neutralt Stabilt PO-vand*	Stabilt RO-vand	pH neutralt Stabilt PO-vand*	-	-	-	-	Recirkulering 2x
Opspædning af saltlage til ost	X	Stabilt RO-vand	Stabilt RO-vand	Stabilt RO-vand	pH neutralt Stabilt PO-vand*	Stabilt RO-vand	pH neutralt Stabilt PO-vand*	-	-	-	-	-
Vask af kasein/valleprotein	X	Stabilt RO-vand	Stabilt RO-vand	Stabilt RO-vand	pH neutralt Stabilt PO-vand*	Stabilt RO-vand	pH neutralt Stabilt PO-vand*	-	-	-	-	-
Fødevand til fremstilling af damp (direkte produktopvarmning)	X	Stabilt PO-vand	Stabilt PO-vand	Stabilt PO-vand	pH neutralt Stabilt PO-vand	Stabilt PO-vand	pH neutralt Stabilt PO-vand	-	-	-	-	Recirkulering
Fødevand til fremstilling af kølevand og is (indirekte produktkøling)	-	PO-vand	PO-vand	PO-vand	pH neutralt PO-vand	PO-vand	pH netralt PO-vand	-	-	-	-	Recirkulering
Rengøring af overflader (produktkontakt)	X	Stabilt PO-vand	Stabilt PO-vand	Stabilt PO-vand	pH neutralt Stabilt PO-vand	Stabilt PO-vand	pH netralt Stabilt PO-vand	-	-	-	-	-
Rengøring af overflader (ikke produktkontakt, fx ydersider af tanke, gulv m.m.)	-	Stabilt RO-vand	Stabilt RO-vand	Stabilt RO-vand	Stabilt RO-vand	Stabilt RO-vand	Stabilt RO-vand	-	-	-	-	-



Resultater fra Rengøringsprojektet

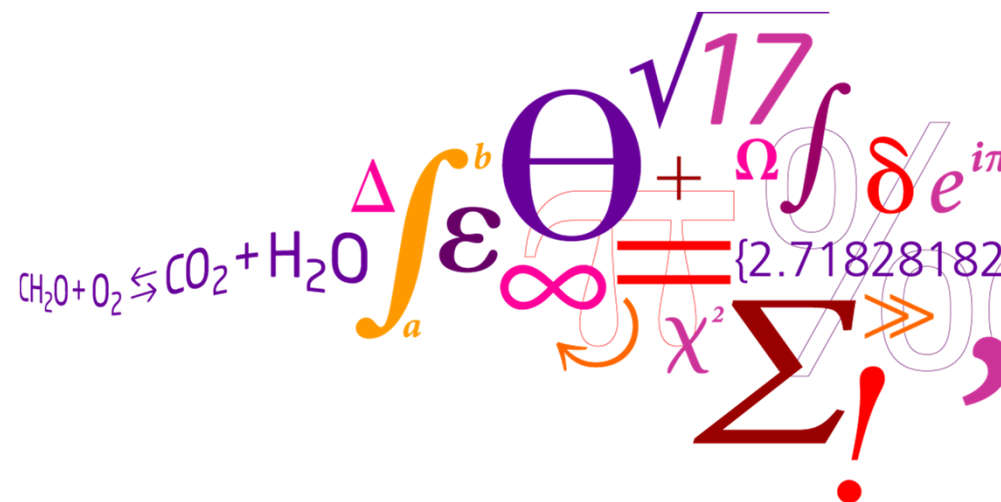
v. Hans Jørgen Albrechtsen, DTU

Resultater fra Rengøringsprojektet

Hans-Jørgen Albrechtsen
Professor, Cand. scient.

Hotel Hedegaarden, Vejle
23. September 2013

DTU Miljø
Institut for Vand og Miljøteknologi





Rengøringsprojektet

Formål

- At afklare hvordan omkostningerne til rengøringsprocesserne i forarbejdningsindustrien kan reduceres samtidig med, at der er fokus på høj hygiejnisk standard og lav miljøpåvirkning
- At udvikle fremtidens effektive, ressourcebesparende teknologier

Rengøringsprojektet

Fire gennemgående temaer

- Vandteknologier
- Kemikalier og rengøringsmidler
- Materialer: overflade- og procesteknologi
- Overvågning og beslutningsstøtte



Det vandløse mejeri

- mindre vand ind og/eller mindre ud

- Reducere vandforbrug i de enkelte processer
- Genbruge vand, recirkulere / kaskade -> mindre vand ind og ud
 - De enkelte processer bruger ikke nødvendigvis mindre vand
 - Øget krav til monitoring ved anvendelse af andre vandtyper
- Vand som produkt

Vandforbrug

- Miljøtyrelsen udgav en række rapporter om vandforbrug i 1989-2000
- 1994: Levnedsmidelindustrien som helhed: 72 mio m³/år
 - Ca 43% af vandforbruget i danske fremstillingsvirksomheder
 - KE (2011): ca 50 mio m³/år – ca 1 mio forbrugere
- Tilsyneladende ikke foretaget detaljerede og tværgående analyser af vandstrømme og vandhåndtering i branchen sin 1990'erne

Vandforbrug ... og hva' så?

- Forbrugere: øget opmærksomhed på vand- og ressourceforbrug

Water Footprint

Food item	Water footprint per ton (m ³ /ton)			
	Green	Blue	Grey	Total
Sugar crops	130	52	15	197
Vegetables	194	43	85	322
Starchy roots	327	16	43	387
Fruits	726	147	89	962
Cereals	1,232	228	184	1,644
Oil crops	2,023	220	121	2,364
Pulses	3,180	141	734	4,055
Nuts	7,016	1367	680	9,063
Milk	863	86	72	1,020
Eggs	2,592	244	429	3,265
Chicken meat	3,545	313	467	4,325
Butter	4,695	465	393	5,553
Pig meat	4,907	459	622	5,988
Sheep/goat meat	8,253	457	53	8,763
Beef	14,414	550	451	15,415

Green: rainwater

Blue:
surface/groundwater

Grey: for dissolution
of pollutants

Vandforbrug ... og hva' så?

- Forbrugere: øget opmærksomhed på vand- og ressourceforbrug
- Tilgængelighed af vand?
 - Nationalt: vandplaner
 - Eksportmarkederne
- Begrænsninger for udledning af vand
- Stigende vandpriser (og spildevandsafgifter) 10 – 50 kr/m³

Rengøringsprojektet

Strategi

- Indledende kortlægning
- Strategisk udvikling og forskning – teknologiske løsninger på kort sigt
- De teknologiske gennembrud – teknologiske løsninger på langt sigt

Vand

Indledende kortlægning

– teknologiske løsninger på kort sigt

- Systemanalyse af flow og strømme af vand, stoffer og energi
 - funktioner og omkostninger
- Opstilling af scenarier for reduktion af vandforbrug

Vand

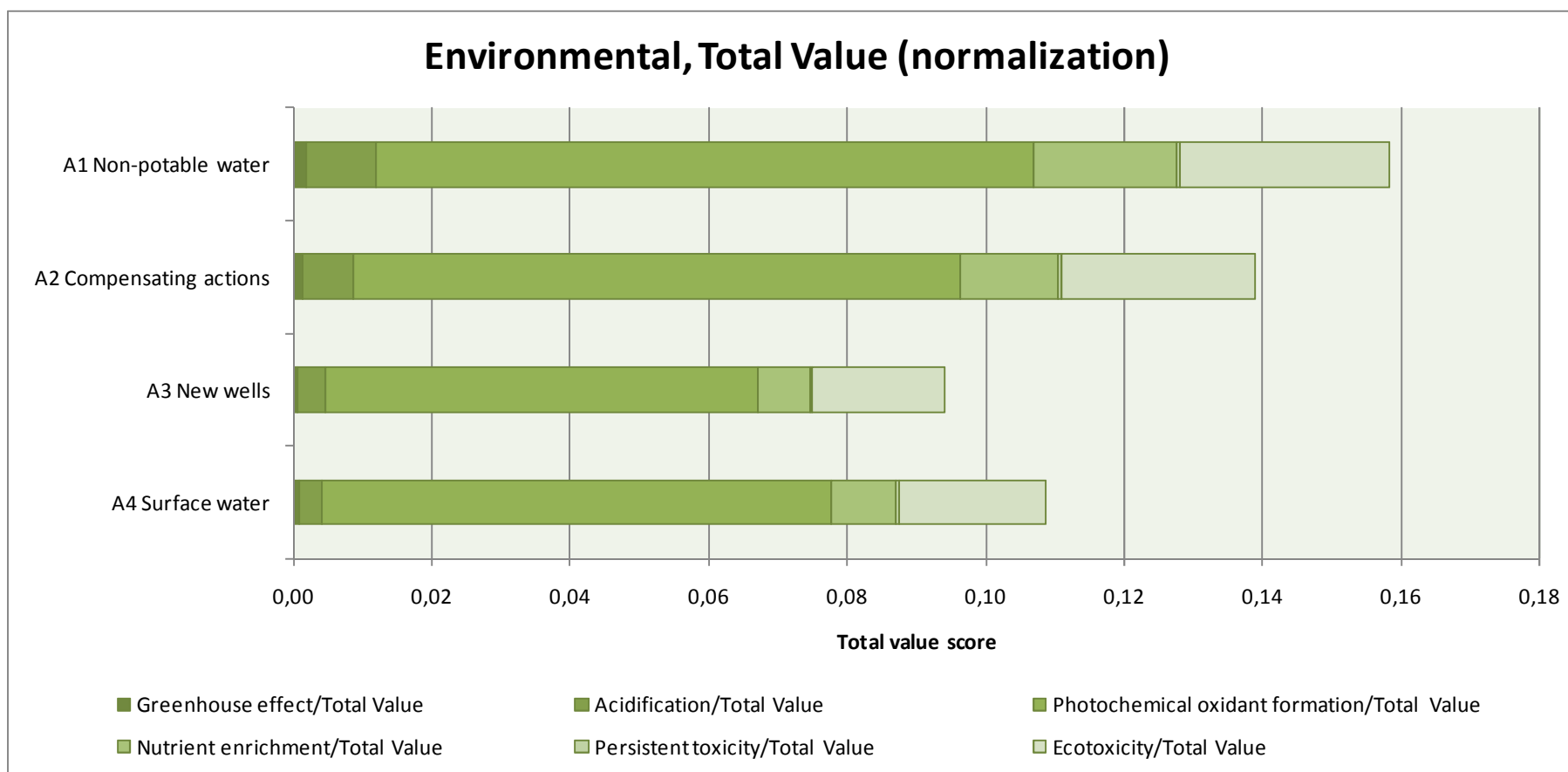
Strategisk udvikling og forskning

– teknologiske løsninger på kort sigt

- Kvalitetskravsanalyse
 - Ikke bare 'drikkevandskvalitet'
- Risikoanalyse - fx qMRA
 - Hvor stor er risikoen?
 - Hvor er risikoen?
- Livscyklusværktøjer (LCA) og metoder til footprint-opgørelser
 - Water Footprint
 - FWI – Freshwater Withdrawal Impact
 - *"Total Cost of Ownership"*



LCA Life Cycle Assessment



Vand

Strategisk udvikling og forskning – teknologiske løsninger på kort sigt

- Kvalitetskravsanalyse
- Risikoanalyse - fx qMRA
- Livscyklusværktøjer og metoder til footprint-opgørelser
- Renseteknologier i forbindelse med genanvendelse af vand
- Desinfektionsteknologier ved genanvendelse af vand
- Sensorer og monitoringsstrategier til sikring af hygiejneniveauet
- Andre vandteknologiske områder med fokus på samspillet mellem lokal og central inklusiv almen spildevandsbehandling
- Behandlingsmetoder for særlige affaldsstrømme
 - fx saltlager

Vand

De teknologiske gennembrud – teknologiske løsninger på langt sigt

- Forskning i patogeners spredning og deaktivering
- Udvikling af robuste membran- og filtreringsteknologier til genanvendelse af vand
- Optimering af kemikalie- og energiforbrug i forbindelse med desinfektion
- Sensorer til kvalitetsmonitoring ved genanvendelse af vand



Arbejdsgruppens tværgående anbefalinger

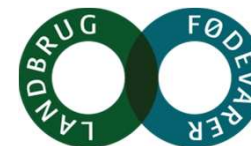
- Tværgående indsatsområder:
 - Dokumentation og overblik over rengøringsprocessers forbrug, effekt og omkostninger
 - Sammenhængende koordinering og hygiejnisk design på tværs af leverandører og brancher
 - Tværgående udviklingsaktiviteter
 - Tværgående forskningsprogrammer

Arbejdsgruppens tværgående anbefalinger

- at der i højere grad **samarbejdes mellem branchen, underleverandører og rengøringsfirmaer** om at integrere hensynet til rengøring i arbejdsprocesserne. Dette kan gøres gennem etablering af innovationsnetværk eller andre samarbejdsformer, hvor partnerne mødes og diskuterer mulige løsningsmodeller, der integrerer hensynet til rengøring i produktionsprocesserne og i indkøbet af produktionsudstyr
- at der oprettes **test- og demonstrationsfaciliteter**, hvor forskellige løsningsmodeller kan afprøves i praksis og i samspil med både leverandører af produktionsudstyr, rengøringsfirmaer og branchen selv
- at der, i en passende periode, **stilles en produktionslinje til rådighed** til at udvikle nye rengøringsteknologier og processer i praksis under realistiske forhold

Hvad bruges vandet til?

- Slagterier - rengøring af slagtedyr
- Rensning af udstyr
- Transport af affalds- og biprodukter fra produktionen
- Bedre rensning af vand og genanvendelse reducerer
 - Vandbehovet
 - Udledning af spildevand
- Måling af vandforbrug på de enkelte processer
- Men ingen systematisk opsamling af målinger eller behandling af vandstrømme i de enkelte delprocesser



Procesdiagrammer – teknologier, hvor og med hvilket konkret potentiale?

v. Finn Skov Nielsen, Krüger

Efterfølgende drøftelse i grupper

Produkt-/Vand flow for Mejeriproduktion

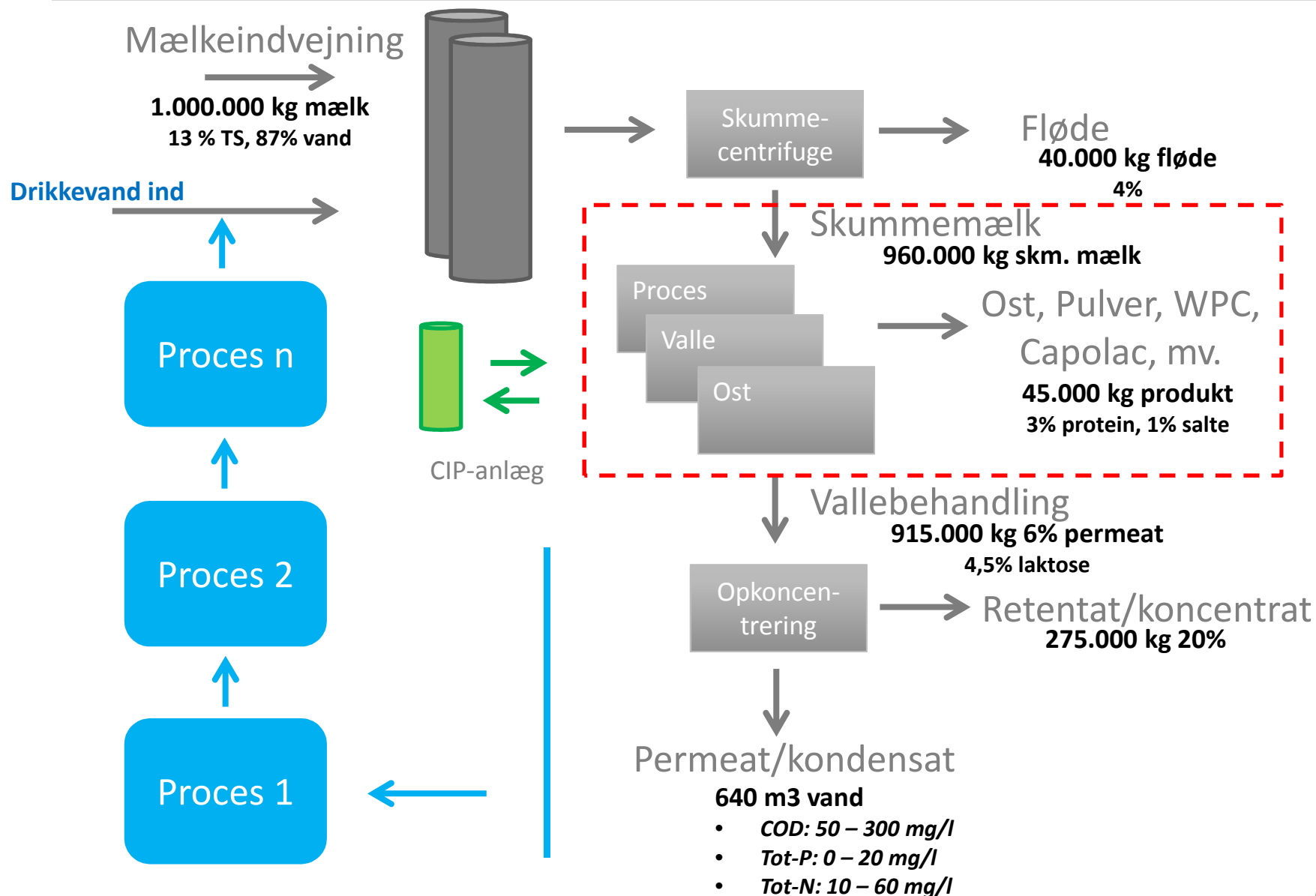
KRÜGER

24/09/2013

 **VEOLIA**
WATER
Solutions & Technologies



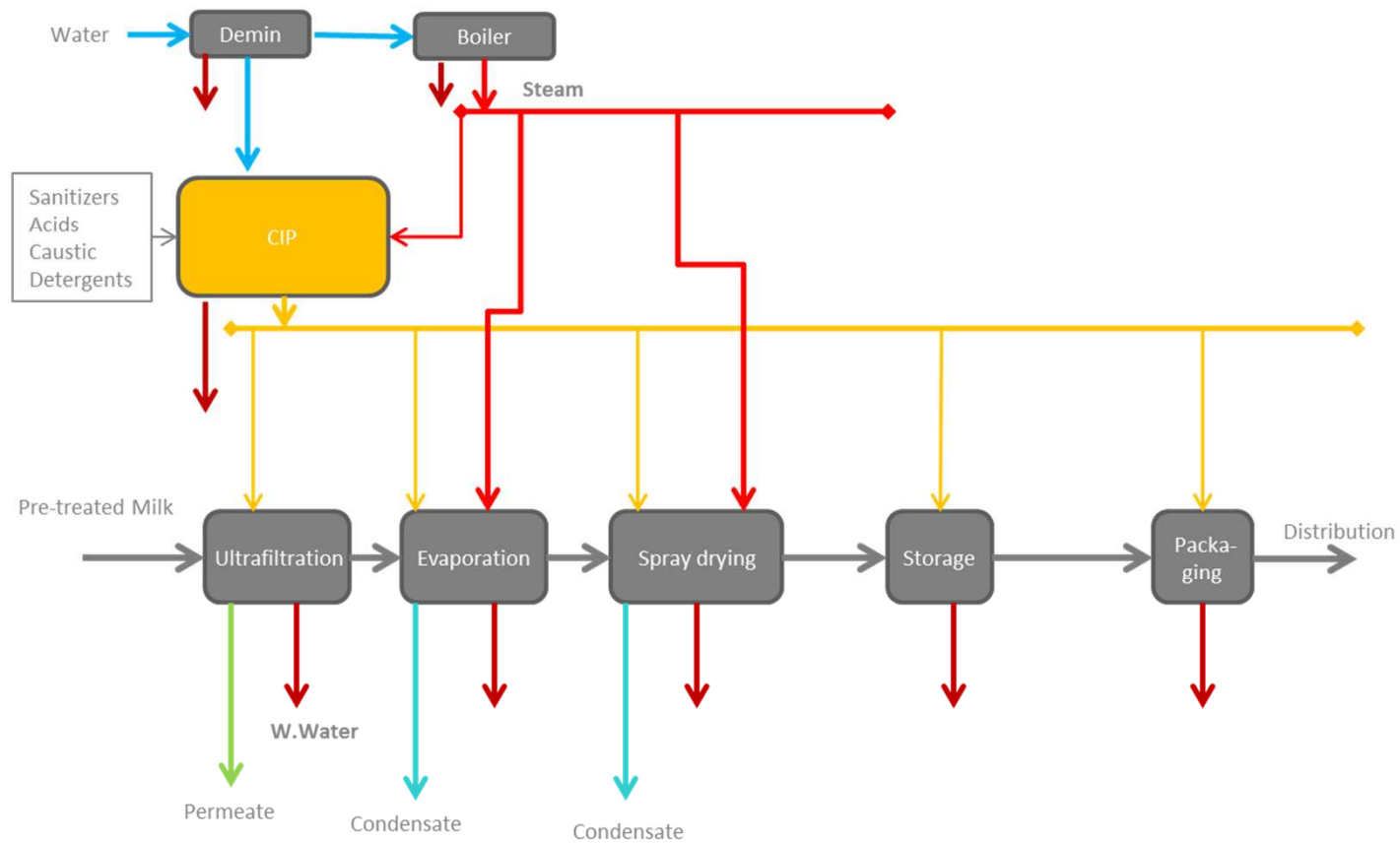
Produkt-/Vand flow Mejeri



Eksempel: Pulver

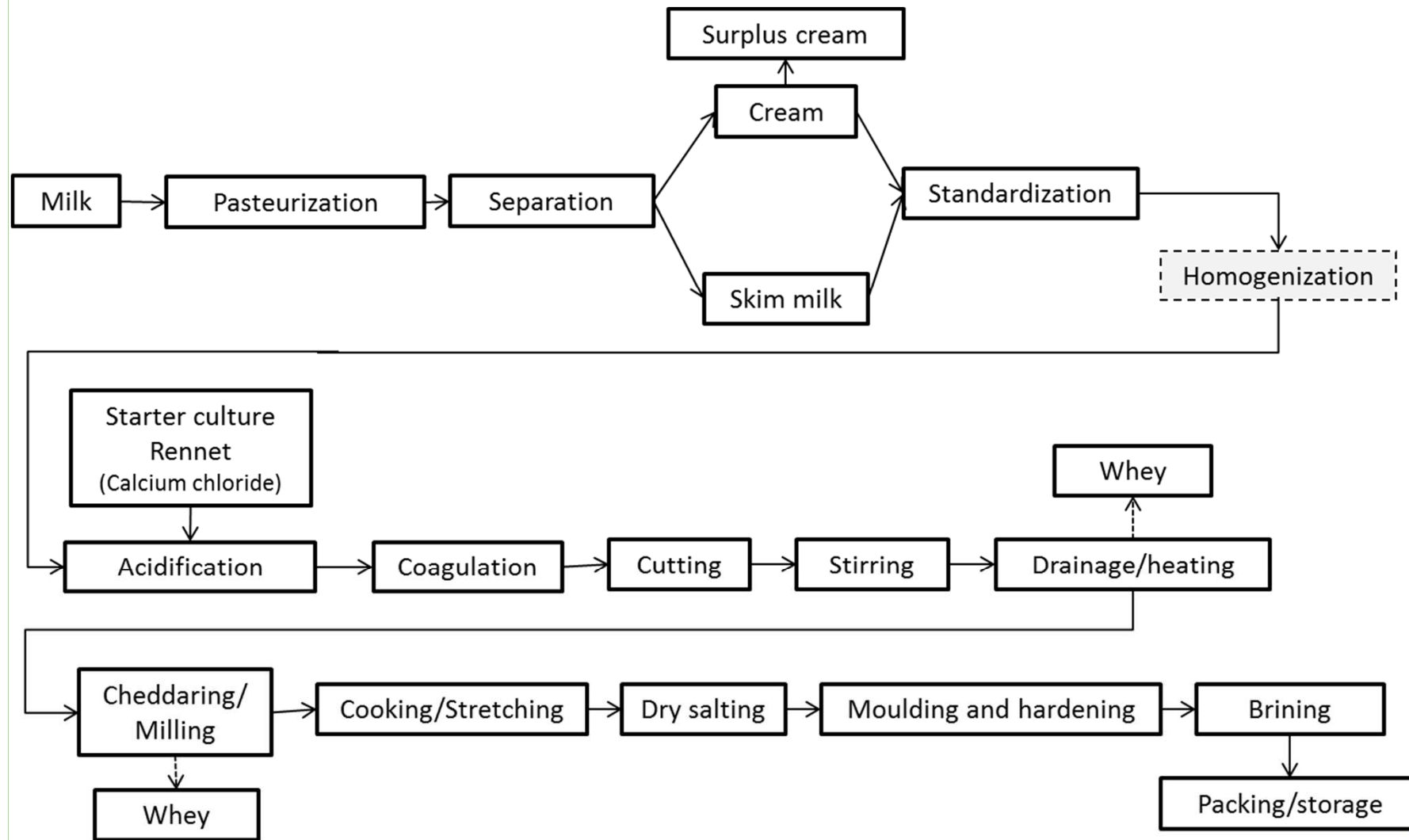


Dairy water usage Milk Powder

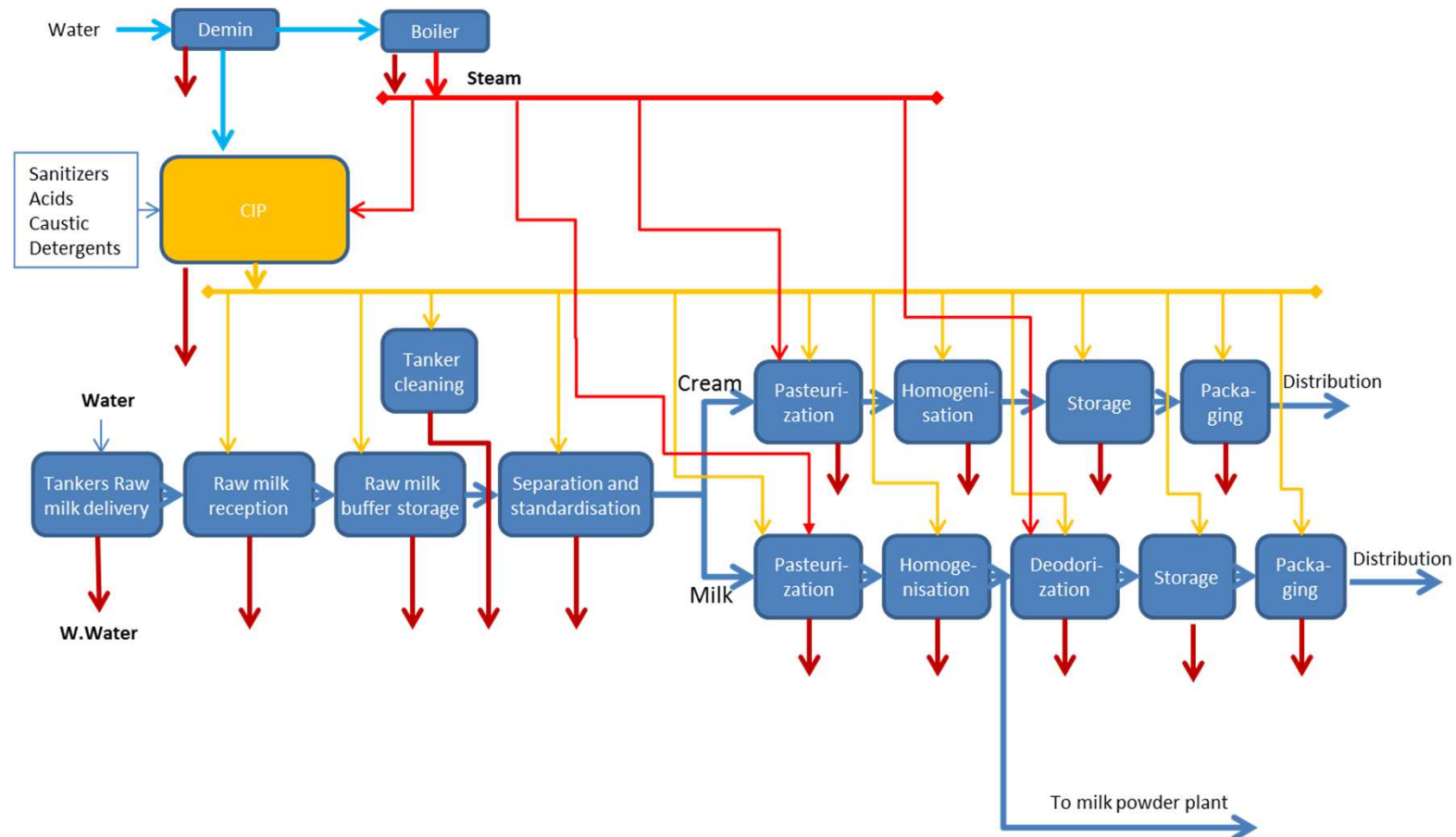


To milk powder plant

Eksempel: Mozzarella



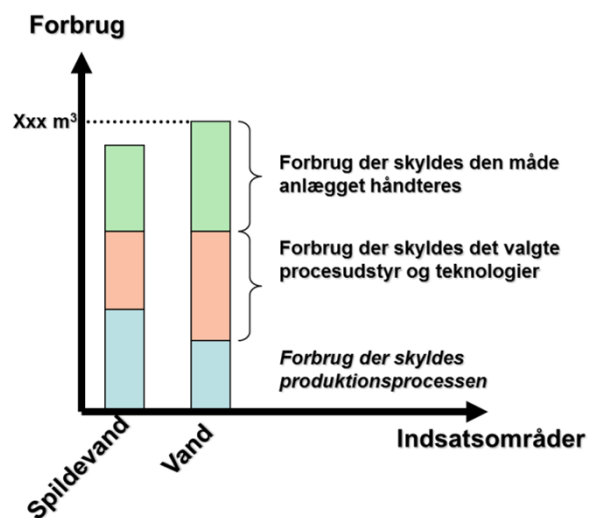
Eksempel: Vandforbrug



Mælkens sammensætning

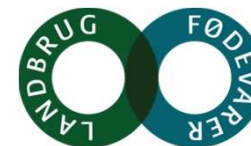
	Gennemsnit %	Ydergrænser %
Fedt	4,2 %	3-7 %
Protein	3,4 %	3-5 %
Mælkesukker	4,6 %	4,4-4,8 %
Mælkesalte	0,8 %	0,7-0,8 %
Citronsyre m.m.	0,2 %	0,1-0,2 %
Tørstof	13,2 %	ca. 11,5-17 %
Vand	86,8 %	ca. 83-88,5 %

Den gennemsnitlige sammensætning af dansk komælk.



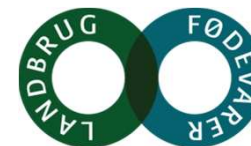
Vandforbrug:

- Is-/kølevand
- Køletårne
- Forskyl
- Mellemskyl
- Slutskyl
- Pakdåsevand
- Procesvand
- Udvendig rengøring
- Kedelfødevand
- Hedvand
- Saltlage
- Sanitært vand
- Vand i produktet
- flere



Drøftelse i grupper

- 1) For hver vandkilde i skemaet – prioriter de største anvendelsespotentialer
- 2) På tværs i skemaet – udvælg og marker de 5 største potentialer
- 3) Brug vedlagte skema og beskriv de nødvendige teknologier og/eller processer for at realisere de 5 potentialer
- 4) Beskriv hovedudfordringerne for realisering af potentialerne



Fødevarelovgivningen – rammer for brug af vand i fødevarevirksomheder

v. Zanne Dittlau, Fødevarestyrelsen

Vand i fødevarevirksomheder

24. september 2013

Ministeriet for Fødevarer,
Landbrug og Fiskeri

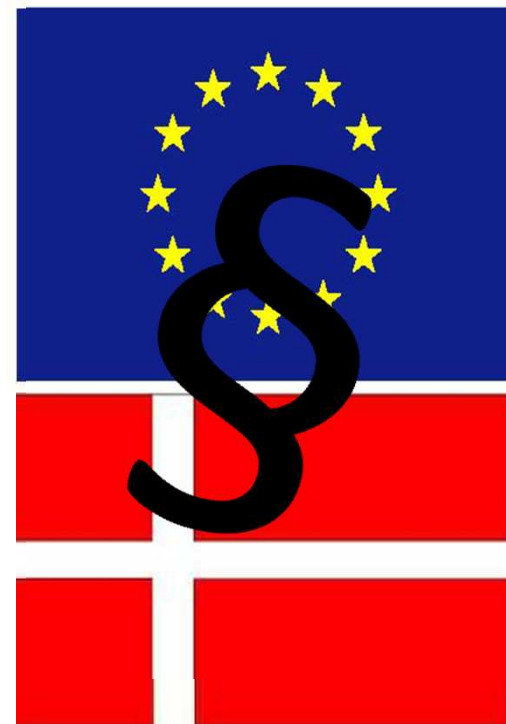


Zanne Dittlau,
Foder- og Fødevaresikkerhed,
Fødevarestyrelsen



Fødevarelovgivningen

- Fødevareforordningen
- Hygiejneforordningen
- Drikkevandsdirektivet
- Hygiejneforordningen for animalske fødevarer
- Drikkevandsbekendtgørelsen
- Hygiejnevejledningen
- Vejledning om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg





Fødevareforordningen

Præamblen:

Vand indtages som andre fødevarer, og bidrager herved til den samlede eksponering.

Drikkevandkvalitet er allerede reguleret i et rådsdirektiv, derfor er det tilstrækkeligt at tage vand i betragtning efter det sted, hvor kravene skal overholdes

Artikel 2:

Fødevarer omfatter drikkevarer, tyggegummi og ethvert stof, herunder vand, der bevidst tilsættes fødevarer.

Fødevarer omfatter vand efter det sted, hvor kravene skal overholdes, som defineret i artikel 6 i drikkevandsdirektivet.



Overordnet

Fødevaresikkerheden i
fødevarevirksomheder
skal baseres på
forsigtighedsprincippet
jf. art. 7 i
fødevareforordningen.





Drikkevandsdirektivet

Artikel 2:

Alle former for vand, der anvendes i fødevarevirksomheder til fremstilling, behandling, konservering eller markedsføring af produkter eller stoffer bestemt til konsum, medmindre de nationale kompetente myndigheder har fastslået, at vandets kvalitet ikke kan påvirke det færdige levnedsmiddels sundhedsmæssige kvalitet.

Artikel 4:

Drikkevand skal være frit for mikroorganismer, parasitter eller stoffer i mængder eller koncentrationer, der udgør en potentiel fare for sundheden og overholde minimumskravene i bilag I (kvalitetskrav).

Artikel 6:

Minimumskravene skal overholdes på det sted, hvor vandet bruges.



Hygiejneforordningen

Artikel 2:

Drikkevand: Vand, der opfylder drikkevandsdirektivets krav.

Rent vand: Vand, der ikke indeholder mikroorganismer eller skadelige stoffer i sådanne mængder, at det direkte eller indirekte kan skade sundhedskvaliteten af fødevarer.

Bilag 2, kap. VII

Drikkevand i tilstrækkelig mængde, som skal anvendes, når det er nødvendigt for at sikre, at fødevarer ikke forurenes.

Vand, der genbruges til forarbejdning eller som ingrediens må ikke udgøre en risiko for kontaminering. Skal være af samme standard som drikkevand, medmindre den kompetente myndighed er overbevist om, at vandets kvalitet ikke kan påvirke de færdige fødevarers sundhed.



Hygiejneforordningen for animalske fødevarer

Artikel 3:

Lederen af en fødevarevirksomhed må ikke anvende andre stoffer end drikkevand – eller rent vand, såfremt det er tilladt i henhold til hygiejneforordningen.





Drikkevandsbekendtgørelsen

§ 3 og 5:

Vand fra vandingssystemer, der forsyner fødevarevirksomheder skal overholde kvalitetskravene til drikkevand.

Et anlæg kan udtages fra kravene, hvis det er fastslået, at vandet ikke påvirker den færdige fødevares sundhedsmæssige kvalitet.

Fødevarestyrelsen skal godkende.





Hygiejnevejledningen (afsnit 10)

Vand, der genbruges til forarbejdning eller som ingrediens, skal som udgangspunkt være af samme kvalitet som drikkevand. Vand, der genbruges til andre formål end forarbejdning, fx til rengøring, skal som udgangspunkt også være af drikkevandskvalitet. Hvis en virksomhed ønsker at genanvende vand, skal den kunne redegøre for genanvendelsessystemet og dokumentere, at vandets kvalitet ikke kan påvirke fødevarer sikkerheden.

Virksomheden skal foretage en risikoanalyse for de processer, hvor der genbruges eller recirkuleres vand, og skal kunne dokumentere vandets kvalitet med analyser af relevante parametre.

Drikkevandsbekendtgørelsens parametre danner grundlag for vurdering af vandets kvalitet. Der er imidlertid ofte en risiko for, at genanvendt vand eller recirkuleret vand indeholder forureninger fra andre stoffer end dem, der er kvalitetskrav for i drikkevandsbekendtgørelsen.

Undersøgelsen af vandets kvalitet skal derfor indeholde de kemiske eller mikrobiologiske analyser, som vurderes relevante i den konkrete situation.



Hygiejnevejledningen (fortsat)

Virksomheden skal foretage en risikoanalyse for de processer, hvor der genbruges eller recirkuleres vand, og skal kunne dokumentere vandets kvalitet med analyser af relevante parametre.

Drikkevandsbekendtgørelsens parametre danner grundlag for vurdering af vandets kvalitet.

Der er imidlertid ofte en risiko for, at genanvendt vand eller recirkuleret vand indeholder forureninger fra andre stoffer end dem, der er kvalitetskrav for i

drikkevandsbekendtgørelsen.

Undersøgelsen af vandets kvalitet skal derfor indeholde de kemiske eller mikrobiologiske analyser, som vurderes relevante i den konkrete situation.



Hygiejnevejledningen (fortsat)

Hvis virksomheden ikke kan dokumentere, at det recirkulerede eller genanvendte vand er af drikkevandskvalitet, men mener at kunne dokumentere, at det ikke udgør en risiko for kontaminering af fødevarerne, må virksomheden ikke uden tilladelse bruge vandet, men kan søge om dispensation til at bruge vandet.

Ansøgningen skal sendes til Fødevarestyrelsen med dokumentation for vandets kvalitet, procedurer for anvendelsen og egenkontrolprogram med eventuel analytisk kontrol og styringsparametre. Fødevarestyrelsen kan tillade brug af recirkuleret eller genanvendt vand, som ikke har drikkevandskvalitet, hvis det ikke giver sundhedsmæssige problemer.



Hygiejnevejledningen (fortsat)

Hvis virksomheden ikke kan dokumentere, at det recirkulerede eller genanvendte vand er af drikkevandskvalitet, men mener at kunne dokumentere, at det ikke udgør en risiko for kontaminering af fødevarerne, må virksomheden ikke uden tilladelse bruge vandet, men kan søge om dispensation til at bruge vandet.

Ansøgningen skal sendes til Fødevarestyrelsen med dokumentation for vandets kvalitet, procedurer for anvendelsen og egenkontrolprogram med eventuel analytisk kontrol og styringsparametre. Fødevarestyrelsen kan tillade brug af recirkuleret eller genanvendt vand, som ikke har drikkevandskvalitet, hvis det ikke giver sundhedsmæssige problemer.



Hygiejnevejledningen (fortsat)

Hvis en virksomhed ønsker at behandle vandet i virksomheden, skal den dokumentere, at der er behov for det.

Vandbehandling kan ske ved hjælp af kemisk eller mekanisk rensning, fx for at undgå mikrobiologisk forurening. Vandet kan være recirkuleret, brugt i fødevareproduktionen eller tappet direkte fra hanen.

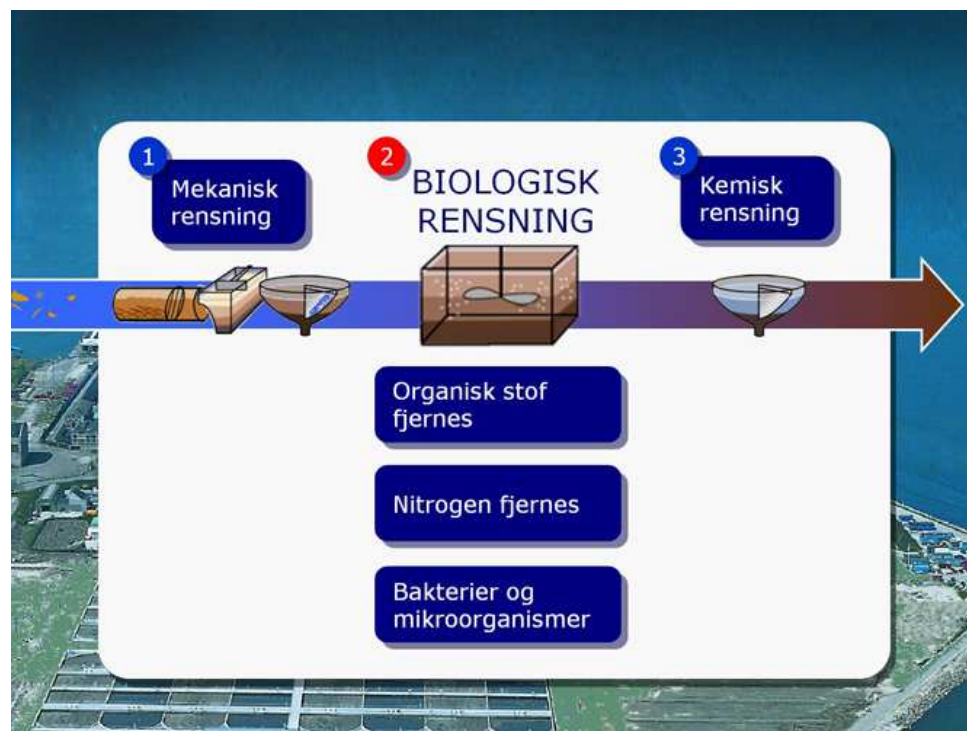
Efter vandbehandlingen ved kemisk eller mekanisk rensning skal vandet opfylde kravene til drikkevand, der hvor vandet skal bruges.

Virksomheden skal dokumentere i fornødent omfang i egenkontrolprogrammet, at vandet efter behandlingen er fri for fx reaktionsprodukter fra en kemisk behandling.



Hygiejnevejledningen (fortsat)

Hvis virksomheden ikke kan dokumentere, at det recirkulerede eller genanvendte vand er af drikkevandskvalitet, men mener at kunne dokumentere, at det ikke udgør en risiko for kontaminering af fødevarerne, må virksomheden ikke uden tilladelse bruge vandet, men kan søge om dispensation til at bruge vandet.





Vejledning om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg

Afsnit 2.5

Kvalitetskrav til vand til fødevarevirksomheder

Afsnit 2.5.1

Undtagelse fra kvalitetskrav efter bekendtgørelsens § 5 for vand til fødevarefremstilling

Afsnit 3.3.1

Kontrol med vand til fødevarevirksomheder





Fødevareforordningen.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:031:0001:0024:DA:PDF>

Hygiejneforordningen.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:139:0001:0054:DA:PDF>

Hygiejneforordningen for animalske fødevarer

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:139:0055:0205:DA:PDF>

Drikkevandsdirektivet.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:330:0032:0054:DA:PDF>

Drikkevandsbekendtgørelsen.

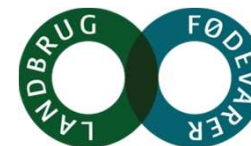
<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=138647>

Hygiejnevejledningen.

<http://www.foedevarestyrelsen.dk/Selvbetjening/Vejledninger/Hygiejnevejledningen/Sider/forside.aspx>

Vejledning om vandkvalitet og tilsyn med forsyningsanlæg nr. 3, 2005

<http://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2005/87-7614-727-4/pdf/87-7614-727-4.pdf>



Oplæg om mulighederne for Industriel Symbiose

v. Sanne Østergaard Nielsen, Green
Network



Grøn Industrisymbiose

23. September 2013

v/ Sanne Østergaard Nielsen, Green Network

Disposition

- Baggrund for indsatsen
- Hvem er vi?
- Hvordan definerer vi industrisymbiose?
- Hvad kan task forcen hjælpe med?
- Tilskudsordning

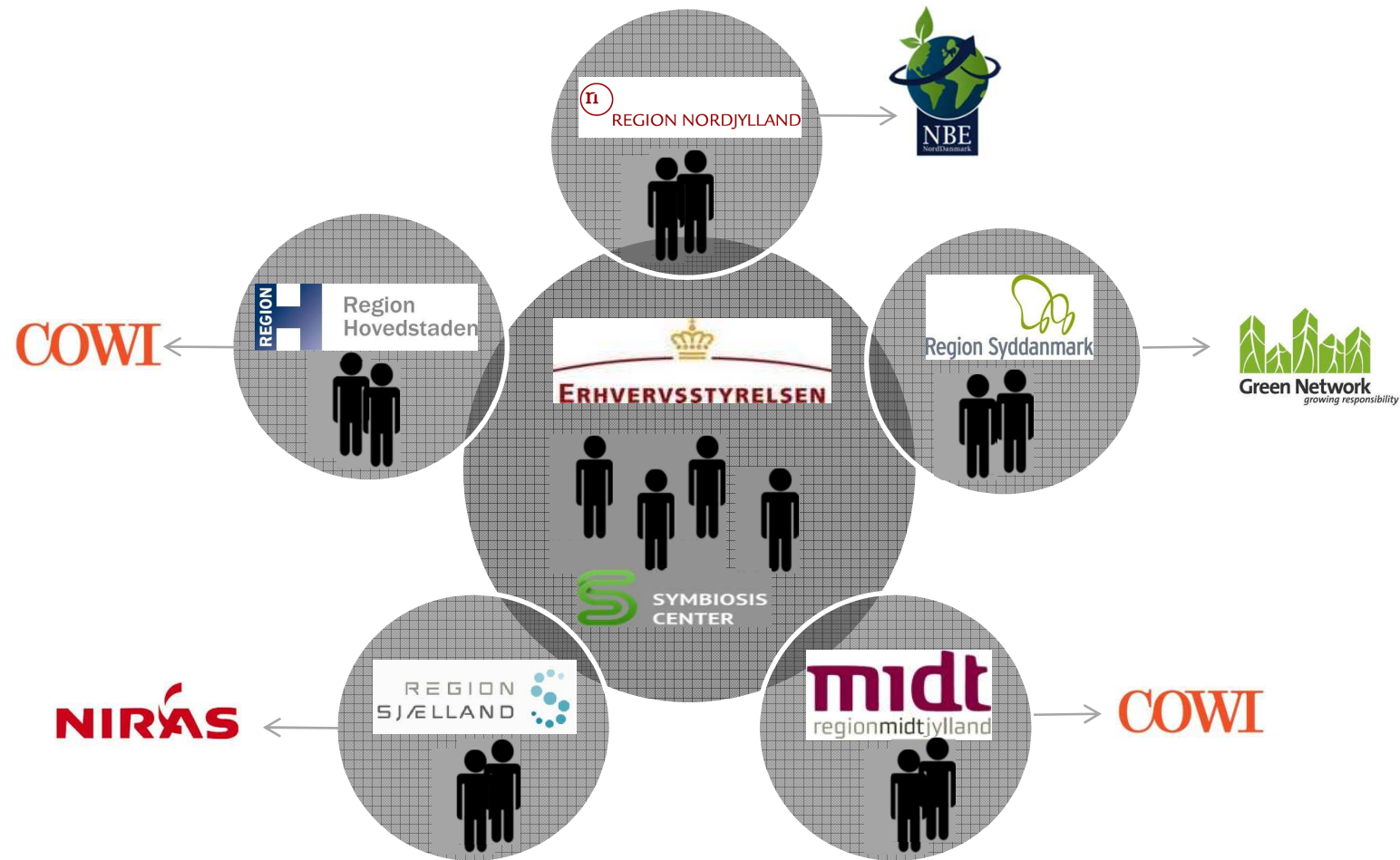
Baggrund for indsatsen

- Finanslovsaftale 10 mio. kr. i 2013:
- En del af en større "grøn pakke" bl.a.:
 - ❖ Grøn Omstillingsfond
 - ❖ Grønt Iværksætterhus
- **Formål:** At danne en række konkrete partnerskaber mellem virksomheder, der ønsker at indgå i industrisymbioser. På længere sigt styrke danske virksomheders **konkurrenceevne** og nedbringe det samlede **ressourceforbrug**

Nationalt program inspireret af...

- **Lokale og regionale** erfaringer i Kalundborg
 - Samarbejde m. Symbiosis Center
- **Internationale erfaringer** fra bl.a. Storbritannien (NISP), Australien mv. – omsat til en dansk kontekst
- Udgangspunkt i **erfaringer** med industrisymbiose som **god forretning** med en **positiv miljøeffekt**

Hvem står bag?



Vi definerer grøn industrisymbiose som:

- 1) **"Klassisk" symbiose:** Et kommercielt samarbejde mellem min. 2 virksomheder, hvor en eller flere virksomheders restprodukter udgør en ressource i mindst en anden virksomhed, hvor virksomhederne **kender hinandens identitet**, og hvor der er tale om et **kontraktmæssigt** forhold omkring udveksling af et **stabilt** flow af ressourcer.

ELLER

- 2) **"Symbiose via markedet":** Udveksling af ressourcer gennem **indsamlings- og oparbejdningsvirksomheder i markedet**. Kun relevant i det omfang, der er tale om en vis kompleksitet, ekstra oparbejdning og **løft af genanvendelsesmulighederne** ift. affaldshierarkiet.

Undgå

Genbruge

Genanvende

Forbrænde

Deponere

Task forcen for Grøn Industrisymbiose skal...

- Bidrage til at nedbryde følgende **barrierer** for dannelse af industrisymbioser:
 - ✓ Hjælpe produktionsvirksomheder med at **finde potentialerne** i mere genbrug, enten ved at afsætte overskydende ressourcer eller erstatte jomfruelige materialer med genbrug
 - ✓ **Skabe kontakt** mellem virksomheder, der traditionelt set ikke samarbejder, men har en fælles interesse i kraft af deres restprodukter

Det gør vi ved at:

- Tilbyde ”**ressourcetjek**” til virksomheder
- Facilitere **matchmaking** (individuel og matchmaking events)
- Udarbejdelse af **handlingsplan** for potentielle industrisymbiose (inkl. business case og reguleringsmæssige spørgsmål)
- Evt. bistå med ansøgning om **tilskud** til yderligere rådgivning

Hvordan kommer man igang?

- Kontakt regional task force repræsentant på / opret virksomhed på : www.groenomstilling.dk

Tilskudsordning

Hvem kan søge? Virksomheder, der har gennemgået et matchmaking-forløb hos task force for Grøn Industrisymbiose, og sammen med potentielle samarbejdspartnere har fået udarbejdet en handlingsplan og fået klarlagt et behov for yderligere ekstern rådgivning.

Hvad kan der søges til? Tilskud til teknisk, finansiel og juridisk rådgivning i forbindelse med etablering af en grøn industrisymbiose. Rådgivningen skal hjælpe med at indhente den nødvendige viden til at etablere et beslutningsgrundlag for virksomheder, som ønsker at etablere en grøn industrisymbiose.



Tilskudsordning (fortsat)

Hvor meget kan der søges om? Max. 80.000 DKK per virksomhed, dog samlet set max. 200.000 DKK pr. grøn industrisymbiose. (Puljen er i alt på 3,75 mio. kr.)

Hvordan vurderes ansøgningerne?

- a) Relevant formål
- b) Miljøeffekt
- c) Effekt på konkurrenceevne
- d) Tilskyndelsesvirkning.

Hvornår kan der søges? Ansøgningsrunden åbner d. 30. maj og ansøgninger behandles løbende.

Hovedkonklusioner

- Forventning om store potentialer for flere industrisymbioser til gavn for konkurrenceevne og miljøbelastning
- Behov for indsats til at fremme dette – pilotprogram i 2013
- Task force skal hjælpe med at sætte fokus på potentialer og matche virksomheder
- Industrisymbiose er både "den klassiske", men også via marked og der kan derfor være en central rolle for genanvendelsesvirksomheder, der vil fremme mere og *bedre* genanvendelse
- Få mere at vide og få kontakt til din regionale task force repræsentant på: www.groenomstilling.dk

Tak for ordet!

Kontakt:

Sanne Østergaard Nielsen, Erhvervschef, Green Network

E-mail: son@greennetwork.dk.

tlf. 61707921

Processen fremadrettet



Proces



Sender opsamling og slides ud for anden workshop

Skriftlige input modtages fortsat gerne