

Kalundborg Forsyning A/S, Tissø II

Tilladelse til etablering af vandbehandlingsanlæg



Kalundborg Forsyning A/S Tissø II

Datablad

Formål	Opførelse af nyt vandværk, til behandling af overfladevand fra Tissø.
Vandindvindingstilladelser	6. juli 1962, tilladelse til indvinding af 3 mio. m ³ overfladevand fra Tissø per år. 17. april 2001, forøget til 5 mio. m ³ per år.
Beliggenhed Tissø II	Dokhavnsvej 15, 4400 Kalundborg, matr. nr. 75 yp Kalundborg Markjorder.
Udledning	Fortykket skyllevandsslam udledes via kloak til Kalundborg Centralrenseanlæg.
Vandværkets CVR nr.	31774845 (Kalundborg Overfladevand A/S).
Identifikationer	103545 JUP/ 323-V01-10-1007
Kommunens sagsnummer	326-2015-68536

DATABLAD	2
INDHOLDSFORTEGNELSE	3
AFGØRELSER	4
FORMÅL	4
VILKÅR FOR TILLADELSEN	4
1. VANDVÆRKET	4
2. OPBEVARING AF KEMIKALIER	4
3. KVALITETSSIKRING	4
4. MÅLING AF VANDMÆNGDER	4
5. KONTROL AF VANDKVALITET	5
6. HÅNDBETING AF SKYLLEVAND OG FILTERSLAM	5
7. INDBERETNING AF INDVUNDNE OG BEHANDLEDE VANDMÆNGDER	5
8. TILSLUTNING	5
GRUNDLAGET FOR AFGØRELSEN.....	6
A - ANSØGNING	6
B - VANDVÆRKETS INDVINDING	6
C - VANDVÆRKETS INDRETNING	7
D - VANDKVALITET	7
E - PLANMÆSSIGE FORHOLD	7
KONKLUSION	7
UDTALELSER OG PARTSHØRING	7
TILLADELSENS OFFENTLIGGØRELSE.....	7
KLAGEVEJLEDNING	8
LOVHENVISNINGER	9
BILAG 1 ANALYSEPROGRAM	10
BILAG 2 PROCESBESKRIVELSE	12

Afgørelser

Kalundborg Kommune giver tilladelse til, at Kalundborg Forsyning A/S etablerer et nyt vandværk, Tissø II, til behandling af overfladevand fra Tissø.

Vandværket opføres på Dokhavnsvej 15, 4400 Kalundborg, matr. nr. 7yp Kalundborg Markjorder.

Tilladelsen gives med hjemmel i § 21 stk. 1 i Vandforsyningsloven, /1/.

Der er sideløbende med denne tilladelse givet tilladelse i henhold til byggeloven, samt tilslutningstilladelse til afledning af spildevand til kloak og til udledningstilladelse til Kærby Å.

Formål

Vandværket skal erstatte det eksisterende vandværk (Tissø I) beliggende på Asnæsvej 2, 4400 Kalundborg, og skal kunne producere op til 1.600.000 m³ drikkevand per år.

Vandet anvendes ikke til drikkevand, men anvendes alene til procesvand i industrien.

Vilkår for tilladelsen

1. Vandværket

Vandværket skal holdes i god hygiejnisk og teknisk tilstand. Der må ikke oplagres stoffer eller materiel på vandværket som kan forurene vandværket, eller som er vandværksdriften uvedkommende. Væsentlige ændringer på vandværket i forhold til det ansøgte, skal godkendes af kommunen.

Når værket er ubemandet, skal bygninger, låger og porte være aflåst. Der må ikke oplagres stoffer eller materiel på vandværket, som kan forurene vandforsyningen, eller som er vandværksdriften uvedkommende.

I tilfælde af en forurening af vandet skal vandværket kunne aflede det producerede vand i den periode, som det er nødvendigt for at afværge forureningen og for at dokumentere, at vandet opfylder kvalitetskravene i lovgivningen.

2. Opbevaring af kemikalier

Kemikalier skal opbevares i beholdere egnet til formålet, og være tydeligt mærket med indholdet. Opbevaringen skal være indrettet sådan, at en mængde som svarer til den største beholderstørrelse, kan tilbageholdes. Opbevaringen skal indrettes, så håndtering af beholdere kan ske uden at spilde, og være sikret mod påkørsel.

3. Kvalitetssikring

Der skal indføres kvalitetskontrol på det ny vandværk i henhold til reglerne i Kvalitetssikringsbekendtgørelsen, § 4 stk. 1 /5/.

4. Måling af vandmængder

Målerne skal være monteret i henhold til fabrikantens anvisninger, og skal til stadighed holdes i driftsmæssig forsvarlig stand.

Bestemmelserne om måling af vandmængder kan til enhver tid ændres af kommunen¹.

5. Kontrol af vandkvalitet

Der skal føres kontrol med råvandets sammensætning efter bestemmelserne i Drikkevandsbekendtgørelsen /2/.

Inden levering af vand fra det nye vandværk, skal der udtages vandprøver der analyseres for parametre i en udvidet kontrol, suppleret med analyse for algetoxiner og acrylamid. 2 på hinanden følgende prøver skal overholde kvalitetskravene for drikkevand.

Det nugældende kontrolprogram med analyser af vand ved indgang til buffertank og fra vandværket fortsætter uændret.

Det samlede analyseprogram er gengivet i bilag 1.

Alle vandprøver skal udtages og analyseres af et akkrediteret laboratorium.

Vandværket skal træffe aftale med laboratoriet om at resultaterne af samtlige analyser fra afgang vandværk og ledningsnet skal indberettes til Jupiter-databasen senest 2 uger efter at analyseresultaterne foreligger.

6. Håndtering af skyllevand og filterslam

I indkøringsperioden, der forventes at vare 3-4 måneder, og i senere tilfælde af driftsstop udledes behandlet vand til Kærby Å.

I driftsfasen opsamles og dekanteres skyllevand fra returskylning af hvert filter. Det dekanterede vand genbruges i systemet, mens det fortykkede slam afledes direkte til Kalundborg Centralrenseanlæg.

Der forventes en udledning af fortykkede slam på 18.200 m³/år.

7. Indberetning af indvundne og behandlede vandmængder

Hvert år inden den 1. februar, skal vandværket oplyse kommunen om, hvor meget vand der er indvundet fra Tissø det foregående kalenderår. Kommunen fremsender et skema til indberetning af vandforbruget. Herudover skal det oplyses hvor stor en del af vandet der er behandlet på Tissø II-værket.

8. Tilslutning

Det skal sikres, at vand fra Tissø II-anlægget, ikke kan tilledes Kalundborg Forsynings øvrige ledningsnet.

¹ jf. Vandforsyningsbekendtgørelsen § 16 /3/

Grundlaget for afgørelsen

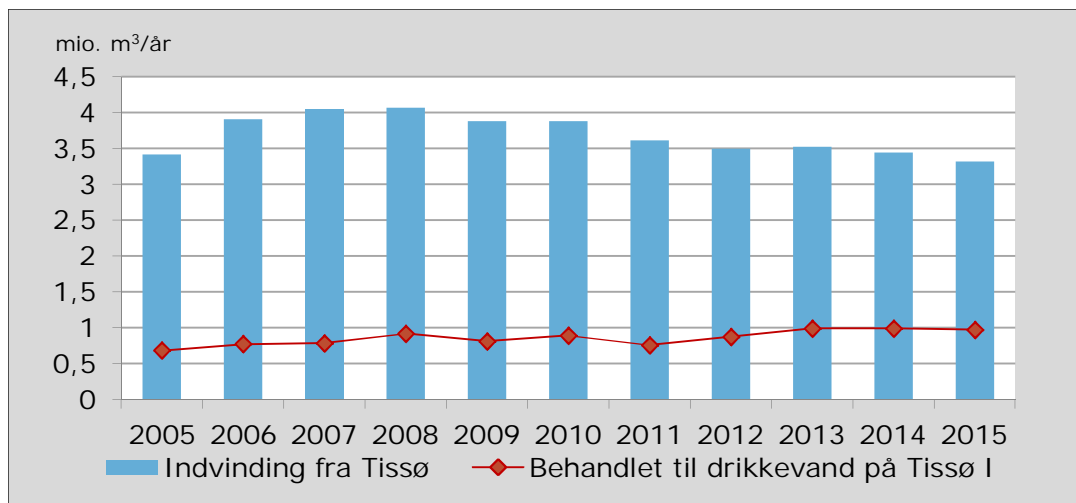
A - Ansøgning

På vegne af Kalundborg Forsyning A/S, har Niras den 26. april 2016, søgt Kalundborg Kommune om tilladelse til at etablere et nyt behandlingsanlæg til behandling af overfladevand fra Tissø til drikkevand. Anlægget placeres på Dokhavnsvej 15, 4400 Kalundborg, matr. nr. 7 yp Kalundborg Markjorder.

Årsagen til, at der ønskes et nyt vandværk er dels, at Tissø I er ved at være nedslidt og dels at der ønskes et vandværk der lever op til standarden for et moderne anlæg med hensyn til energi, arbejdsmiljø, drift og hygiejniske krav. Behandlingskapaciteten ønskes samtidig øget.

B - Vandværkets indvinding

Vandværkets indvindingstilladelse fra Tissø er på 5 mio. m³ pr. år. Indvindingen gennem de seneste 10 år er, sammen med den delmængde der er behandlet til drikkevand, gengivet grafisk herunder.



Tissø I-værket, producerer i dag omkring 1,0 mio. m³ drikkevand per år, hvilket er det maksimale af anlæggets kapacitet.

På grund af øget efterspørgsel fra industrien, planlægges en produktion af drikkevand på Tissø II på omkring 1,6 mio. m³ drikkevand per år.

Der har hidtil været fastsat en ramme for vandindvinding fra Tissø på 7 mio. m³ per år, med Tissørapporten² som grundlag.

Indvindingstilladelsen til indvinding af vand fra Tissø er gældende til november 2016, 1 år efter den vedtagne vandhandleplan, og står således overfor en fornyelse.

² Analyse af vandindvindingsmuligheder fra Tissø, Vestsjællands Amtskommune, oktober 1992

C - Vandværkets indretning

Vandværkets indretning og funktion er beskrevet i bilag 2, som er fremsendt sammen med ansøgningen af 26. april 2016.

D - Vandkvalitet

Kontrolprogrammet er fastlagt ud fra retningslinjerne i bekendtgørelserne om kvalitetskrav /4/ m.v. til overfladevand, som anvendes til fremstilling af drikkevand og ud fra bekendtgørelse om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg /2/.

Analyse af råvandet har tidligere været fastsat i tilladelse til øget indvinding af vand fra Tissø givet af Vestsjællands Amt 2001, men er i denne tilladelse tilføjet, så analyseprogrammerne er samlet.

E - Planmæssige forhold

Vandforsyningsplan

Opførelsen af et nyt behandlingsanlæg til behandling af Tissøvand, er i overensstemmelse med den gældende vandforsyningsplan 1998-2010 for den daværende Kalundborg Kommune. I den, er den fremtidige vandforsyning baseret på, at der fortsat kan leveres behandlet vand fra Tissø til Kalundborgs industri.

Konklusion

Kalundborg Kommune finder herefter:

- at investeringen i et nyt vandbehandlingsanlæg er nødvendigt for, at der også fremover, kan levere tilstrækkeligt med vand til Kalundborg industri.
- at Tissø II er egnet til at behandle vand fra Tissø til den ønskede kvalitet.

Udtalelser og partshøring

Udkast til denne tilladelse er 5. juli 2016 sendt i partshøring hos vandværket. Kalundborg Forsyning har haft enkelte kommentarer til teksten, der nu er rettet til. Kalundborg Forsyning og Kalundborg Kommune har i fællesskab, tilrettet bilag 1.

Tilladelsens offentliggørelse

Tilladelsen annonceres den 7. juli 2016 på kommunens hjemmeside, <https://www.kalundborg.dk> under Aktuelt/afgørelser.

Denne tilladelse er sendt til:

- Kalundborg Forsyning A/S, teen@kalfor.dk
- Niras, bel@niras.dk
- Danmarks Naturfredningsforening, dnkalundborg-sager@dn.dk
- Danmarks Sportsfiskerforbund, post@sportsfiskerforbundet.dk, Michael Hemmingsen <mkh@ka-net.dk>, lbt@sportsfiskerforbundet.dk
- Forbrugerrådet, fbr@fbr.dk
- Embedslægeinstitutionen, seost@sst.dk

Klagevejledning

Denne afgørelse kan påklages til Natur- og Miljøklagenævnet af enhver med retlig interesse i sagens udfald. Det kan bl.a. være dig, som adressat for afgørelsen, samt klageberettigede myndigheder, organisationer og naboer.

Hvis du ønsker at klage over denne afgørelse, skal klagen være indgivet til Natur- og Miljøklagenævnet senest 4 uger efter, at afgørelsen er meddelt. Er afgørelsen offentliggjort, regnes klagefristen dog altid fra datoen for offentliggørelsen.

Du skal klage via Klageportalen, ved at logge på med dit NEM-ID på www.borger.dk eller www.virk.dk. Der er direkte links til disse steder via forsiden af Natur- og Miljøklagenævnets hjemmeside www.nmkn.dk, hvor du også finder information om, hvordan man klager via Klageportalen.

En klage er indgivet, når den er tilgængelig for myndigheden i Klageportalen. Når du klager, skal du betale et gebyr på kr. 500. Du betaler gebyret med betalingskort i Klageportalen.

Natur- og Miljøklagenævnet skal som udgangspunkt afvise en klage, der kommer uden om Klageportalen, hvis der ikke er særlige grunde til det. Hvis du ønsker at blive fritaget for at bruge Klageportalen, skal du sende en begrundet anmodning til kommunen, som herefter sender din anmodning til Natur- og Miljøklagenævnet, som træffer afgørelse om, hvorvidt din anmodning kan imødekommes.

En klage har opsættende virkning. Det vil sige, at afgørelsen ikke må udnyttes, mens klagen behandles medmindre Natur- og Miljøklagenævnet meddeler andet.

Lovhenvvisninger

/1/ Vandforsyningsloven

Lovbekendtgørelse nr. 1584 af 10. december 2015 af lov om vandforsyning m.v.-
samt Lov nr. 132 af 16. februar 2016, § 2

/2/ Drikkevandsbekendtgørelsen

Bekendtgørelse nr. 802 af 1. juni 2016 om vandkvalitet og tilsyn med
vandforsyningsanlæg.

/3/ Vandforsyningsbekendtgørelsen

Bekendtgørelse nr. 154 af 25. februar 2016 om vandindvinding og vandforsyning.

/4/ Bek. om kvalitetskrav m.v. til overfladevand, som anvendes til fremstilling af
drikkevand, nr. 162 af 29/04 1980 (nu historisk).

/5/ Kvalitetssikringsbekendtgørelsen

Bekendtgørelse om kvalitetssikring på almene vandforsyningsanlæg, nr. 132 af 08-
02-2013.

Bilag 1 Analyseprogram

Parameter	Råvand			Program A fra afgang vandværk 12* per år	Program B fra afgang vandværk 3* per år i juli, no- vember, marts	Program C fra afgang vandværk 1* per år i september
	6* per år	2* per år	1* per år			
Vandets udseende	x			x		
Lugt og smag				x		
Ledningsevne	x			x		
Temperatur	x			x		
pH	x			x		
Ammonium				x		
Jern				x		
Opløst jern		x				
Ilt	x			x		
Nitrit				x		
Klor, frit, total	x			x		
Aluminium				x		
Coliforme bakterier		x		x		
Escherichia coli (E-coli)		x		x		
Kimtal ved 22 °C				x		
Salmonella			x			x
Acrylamid				x		
Acrylonitril				x		
Farve				x		
Opslemmede stoffer	x			x		
Fosfat				x		
Klorid	x			x		
Nitrat	x			x		
Biokemisk iltforbrug (BI5)	x			x		
Kemisk iltforbrug (COD)	x			x		
Iltmætning				x		
NVOC		x			x	x
Overfladeaktive stoffer		x			x	x
Mangan		x			x	x
Flourid			x		x	x
Sulfat					x	x
Totalt fosforindhold	x				x	x
Kimtal ved 37 °C					x	x
Enterokokker					x	x
Chlostridium perfringens herunder sporer					x	x
Kobber		x				x
Fenoler						x
kvælstof-total	x				x	x

Algetoxiner (fra Microcystis, Anabane og Aphanizomenon)						X
Turbiditet						X
Inddampningsrest						X
Calcium						X
Magnesium						X
Hårdhed, total						X
Natrium						X
Kalium						X
Bikarbonat		X				X
Aggressiv kuldioxid						X
Aluminium						X
Antimon						X
Arsen			X			X
Barium			X			X
Bly			X			X
Bor			X			X
Bromat						X
Cadmium			X			X
Krom, total			X			X
Cyanid			X			X
Kviksølv			X			X
Nikkel			X			X
Selen			X			X
Zink		X				
Phenoler		X				
Opløste eller emulgerede kulbrinter			X			X
Stoffer, ekstraherbar m. kloroform						X
PAH-forbindelser			X			X
Pesticider og nedbrydningsprodukter			X			X
Trihalometaner						X

* Der analyseres kun for klor, hvis der anvendes hypoklorit i vandbehandlingen

KRÜGER

Kalundborg Forsyning A/S

Tissø II, vandværk

Procesbeskrivelse

18 januar 2016
Udarbejdet af Christian Stamer
Godkendt af Peter Borch Nielsen

1. Indledning og resume	3
1.1 Vandværkets koncept.....	3
1.2 Vandværkets kapacitet.....	5
1.3 Vandkvalitet.....	5
1.4 Generel beskrivelse.....	6
2. Procesbeskrivelse.....	7
2.1 Fældning	7
2.2 CO ₂ fjernelse	8
2.3 Filtrering	9
2.4 Videregående behandling.....	9
2.4.1 Ozonering	9
2.4.2 GAC-filter	13
2.5 Desinfektion	14
2.5.1 UV-anlæg.....	14
2.5.2 Klor-doseringssystemet:	14
3. Slamudledning og brugt skyllevand	15
4. Kemikalieanlæg.....	15
4.1 Koagulant lagertank (40 % jernklorid).....	15
4.2 Svovlsyre lagertank (92-96 %).....	15
4.3 Polymer-anlæg.....	16
4.4 µ-sandsanlæg	16
4.5 Natriumhydroxid lagertank (27,6 % w/w)	17
4.6 Natriumhypoklorit produktionsanlæg	17

1. Indledning og resume

Den efterfølgende beskrivelse af den kemisk fysiske vandværksproces tager sin begyndelse efter ristianlæg og energigenvindingen. Den manglende beskrivelse af disse anlægsdele her er ikke et udtryk for, at disse elementer ikke indgår i projektet.

1.1 Vandværkets koncept

For at opfylde kravene til drikkevand produceret fra råvand fra Tissø er det nødvendigt at reducere indholdet af organisk og opslemmet materiale samt alger. Den mest effektive metode til at reducere indholdet af disse stoffer er kemisk fældning med en metallisk koagulant. PAX-XL60, PIX-111 og PIX-316 er blevet afprøvet i pilotanlægget ved Tissø, og resultaterne var bedst med jernsalte. Derfor vælges jernklorid som koagulent.

Den nødvendige kemikaliedosering er ret høj. Under forsøgene var der brug for op til 25 mg/l Fe^{3+} . Derfor er en separat kemisk fældning nødvendig før konventionel filtrering. Efter den kemiske fældning vil vandet blive afgasset og neutraliseret.

I denne basale vandbehandling er det muligt at nedsætte TOC værdien fra over 10 mg/l til et niveau på 4-5 mg/l. Metoden fjerner også effektivt farve, smag og turbiditet.

Supplerende processer til forbedring af vandkvaliteten

For at forbedre vandkvaliteten yderligere benyttes ozonering, filtrering i dual-medie-filtre for at fjerne resterende flokke og aktivt-kul-filtrering (GAC).

Ozonering er en effektiv desinfektionsmetode. Den dræber virus og bakteriesporer fra råvandet.

Ozonering er yderligere en effektiv metode til videregående fjernelse af smag og lugt. Ozonen reagerer med de fleste organiske stoffer, men ofte bedst med smags-, lugt- og farvestoffer.

Forbruget af ozon er lavest, når indholdet af organisk stof er lavt. Dette indebærer, at det er mest effektivt at bruge ozon efter kemisk fældning.

Ozonering danner let nedbrydelige organiske stoffer (AOC). Derfor benyttes en biologisk proces (GAC-filtrering) efter ozonering. Ved på innovativ måde at anvende ozon før dual-mediefilteret startes den biologiske proces tidligt og kulfilteret udnyttes mere effektivt.

GAC-filtrering

- forbedrer smag og lugt
- er bæremiddel for den biologiske proces
- fjerner visse organiske stoffer, som ozonering ikke kan fjerne

Den normale EBCT (Empty Bed Contact Time) i kulfiltret er 15 min. Levetiden for aktivt kul er normalt 1-4 år.

Afhængigt af omstændighederne kan aktivt kul fjerne 0,5-1 mg/l TOC i gennemsnit og dermed sikre maksimum 4 mg/l TOC i det endelige drikkevand.

Desinfektion

Desinficeringen har tre formål:

- Indledende desinfektion (patogener i råvand skal ødelægges)
- Yderligere desinfektion (bakterier, som vokser i den biologiske proces, skal dræbes)
- Vedligeholdende desinfektion (desinfektion, som forhindrer bakterievækst i rentvandsbeholder og ledningsnettet)

Følgende hygiejniske barrierer benyttes:

- Kemisk fældning og filtrering fjerner ca. 99 % af alle organismer.
- Ozonering dræber praktisk talt alle organismer fra råvandet, men det har ingen effekt efter det biologiske trin.
- UV-desinfektion er meget effektivt efter GAC-filtrering. Det er den bedste desinfektionsmetode til de klorresistente mikroorganismer Giardia and Cryptosporidium. UV har ingen effekt i ledningsnettet.
- Kloring er en god metode til at forebygge bakterievækst i ledningsnettet uden nogen (eller med kun få) bivirkninger efter den intensive behandling.

Den valgte proces

Den samlede proces på Tissø II er på denne baggrund valgt som følger:

- Kemisk fældning med syre og jernklorid (2 x 100 %)
- Flash mixing, flokkulering og fældning med Actiflo Turbo™ (2 x 67 %)
- Mikrokoagulering ved tilsætning af yderligere fældningsmiddel
- Afgasning i COPLATOR™ (2 x 67 %)
- pH-justering med NaOH (2 x 67 %)
- Ozonering (4 x 33 %)
- Trykfiltre, dual-medie (4 x 33 %)
- Aktivt-kul-filtrering (4 x 33 %)

- UV-desinfektion (2 x 100 %)
- Kloring før rentvandstankene (2 x 100 %)
- Genbrug af filter-skyllvand (2 x 100 %)
- Slamfortykning og genbrug af vand i ACTIDYN™ (2 x 100 %)

1.2

Vandværkets kapacitet

Den samlede kapacitet på det nye Tissø II er følgende:

Q = 1.600.000 m³/år

Q = 4.500 m³/dag

Q = 60 l/s brutto

1.3

Vandkvalitet

Parameter	Enhed	Dim. Værdi	Rentvandskrav
pH	-	7,3-8,6	7-8,5
Temperatur	°C	2-22	-
Suspenderet stof	mg/l	10	-
Turbiditet	FTU	2	0,3
Farvetal	mg/l PtCo	35	5
NVOC	mg/l C	14	4
E.coli	#/100 ml	100	0
Coliforme	#/100 ml	1000	0
Kimtal 37°C	#/ml	1.000	5
Kimtal 22°C	#/ml	10.000	50
Ammonium	mg/l	0,05	0,05
Nitrat	mg/l	10	50
Fosfor	mg/l	0,15	0,15
Klorid	mg/l	50	250
Natrium	mg/l	25	175
Kalium	mg/l	5	10
Sulfat	mg/l	70	250
Calcium	mg/l	80-120	-
Magnesium	mg/l	7-10	50
Hydrogenkarbonat	mg/l	200-250	-
Jern	mg/l	0,1	0,1
Mangan	mg/l	0,1	0,02
Pesticider (enkelt)	µg/l	0,1	0,1

Pesticider (total)	µg/l	0,5	0,5
Algetoxiner (microcystin)	µg/l	< 1	-
Trihalomethaner (total)	µg/l	-	25

Det behandlede vand vil overholde kravene i Bekendtgørelse nr. 292 om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg.

Vandet fra Tissø er blevet behandlet ved en lignende proces i mere end 10 år med godt resultat. Det kan derfor antages, at råvandets karakter ikke vil ændre sig i en sådan grad, at det ikke længere kan behandles via samme proces.

1.4

Generel beskrivelse

Vandværket er fuldt udstyret til at opfylde moderne vandværksstandarder med fokus på automatisk drift og energieffektivitet.

Vandværket er designet således, at det indpumpede vand vil gravitere gennem den første del af vandværket, fra indløb gennem ACTIFLO-anlægget og COPLATOR'en. Herfra vil en pumpestation løfte vandet gennem ozoneringskamrene til dual-medie-filtrene og videre gennem GAC-filtrene og UV-anlægget til rentvandstankene.

Vandværket funktioner er beskrevet i de følgende afsnit, og mekanisk og elektrisk udstyr er detailbeskrevet i vedhæftede dokumenter.

2. Procesbeskrivelse

2.1

Fældning

ACTIFLO er en kemisk fældning af vand, hvor fint sand (μ -sand) tilsættes for at fremme bundfældningen. Koaguleringen af organisk stof og kolloide partikler svarer i øvrigt til den konventionelle fældningsproces.

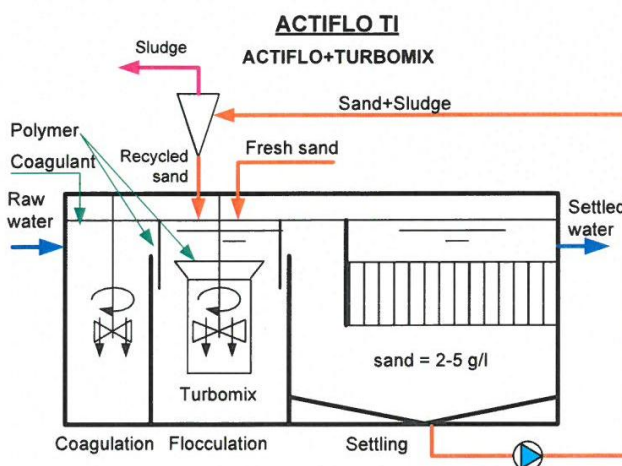
Et særligt indrettet TURBOMIX® anlæg er udviklet til at forbedre flokdannelsen i vand med følgende karakteristika:

- Vand med særlig lav og særlig høj turbiditet.
- Vand med høj farve og højt indhold af humus
- Vand med alger og organisk stof og partikler, som er svære at fælde

En særlig fordel ved ACTIFLO er den fleksible drift.

Princip-diagram

ACTIFLO-processen er udviklet af Veolia Water. Nedenfor ses en illustration af processen:



Den hydrauliske overfladebelastning er op til 80 m/h ved max flow.

Opholdstiden er 2 min. i koagulering, 4 min. i flokkuleringen (pga den lave temperatur) og 6 min. i sædelseparatoren.

Dimensionering

Til Tissø II er det valgt at dimensionere hvert af ACTIFLO-anlæggene til 67 % af vandværkets brutto-kapacitet, hvis det andet anlæg er ude af drift.

Der er på denne baggrund valgt det præfabrikerede ACTIFLO-anlæg ACP2-30, som er et meget kompakt anlæg til drikkevandsbehandling.

4 enheder af et sådant præfabrikeret anlæg er vist herunder. Anlægget vil blive leveret i en innovativ udgave, som overholder forventningerne til et anlæg, som opfylder kravene til DDS (Dokumenteret Drikkevands Sikkerhed).

Der måles turbiditet og pH i hver linje samt eventuelt zetapotientiale på én linje.



2.2

CO₂ fjernelse

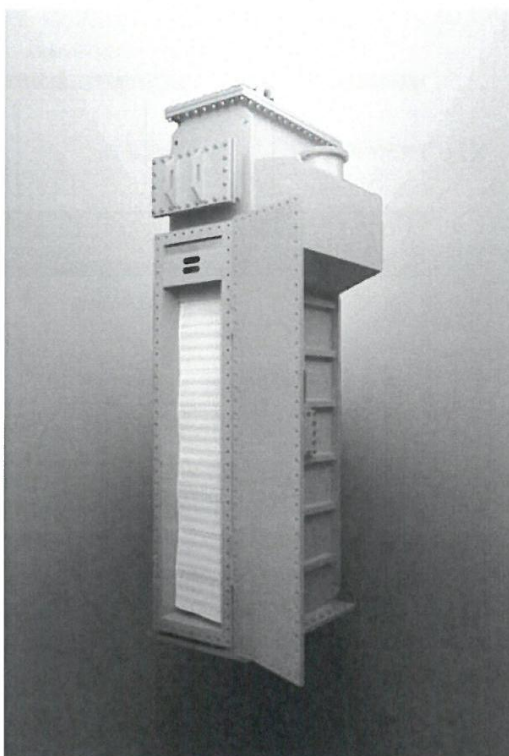
Coplator

Beluftningen af drikkevand, hvor der iltes og fjernes uønskede gasser, er en konventionel proces i drikkevandsbehandling.

En lukket, meget effektiv og sofistikeret metode hertil, som opfylder kravene til DDS, er en COPLATOR, som bruges til drikkevandsbehandling ved belastninger fra 50 til 750 m³/h per anlæg.

Fjernelsesgraden for CO₂ er ca. 60-70 %

Iltindholdet efter behandlingen er > 8 mg/l O₂



Efterbehandling

pH-værdien af afgasset vand er fortsat lav (måske under 7,0). For at forebygge korrosion skal pH-værdien hæves til 7,5. Der pH-justeres ved at tilføje NaOH til vandet. Ved service af en Coplator øges doseringen af NaOH.

Kontrol

Doseringen overvåges af pH-målinger på begge linjer.

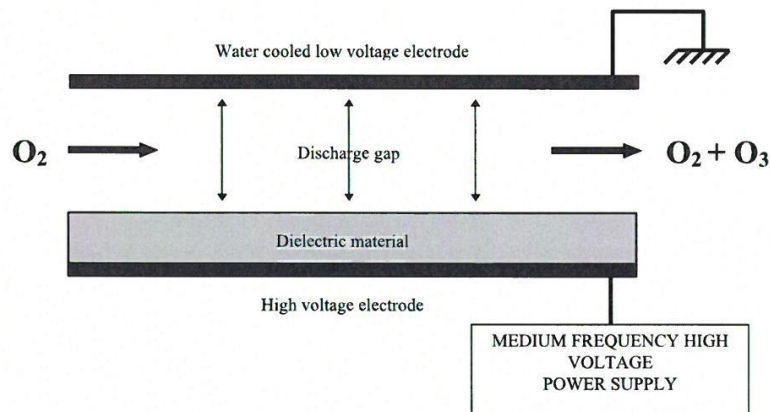
2.3

2.3.1

Ozonering

Ozon-produktion

Ozon produceres ved at benytte rent oxygen, som tilføres via en elektrisk udladning kaldet en "Corona-udladning". Dette medfører en omdannelse af ilt-molekylet til ozon.



Når der bruges rent oxygen, anbefales det at tilføje en lille procent tør nitrogen (ca 3 %) for at fremme og stabilisere ozon-produktionen. Mængden af produceret ozon og ozon-koncentrationen kontrolleres ved at justere på mængden af ren ilt og energiniveauet i udladningen. Det meste af den tilførte energi, som anvendes i udladningen, bruges ikke til at generere ozon, men udvikler varme, som skal fjernes effektivt via vand-køling. Der installeres 2 ozongeneratorer hver med 100% kapacitet.

Ozon-kontakt-kamre

Ozon opløses i vand ved at injicere ozon i en sidestrøm, som blandes ind i hovedstrømmen, før det kommer ind i kontaktkammeret. Den effektive kontakt-tid i kontaktkamrene er 8 min.

Ozonkammeret er forsynet med restozonmåler i udløbet fra hvert kammer. Kontaktkamrene er konstrueret i rustfrit stål. Kamrene udluftes via et filter, som nedbryder restozon ved en katalytisk proces.

Ozoneret vand forlader kontaktkammeret gennem en vandlås, som effektivt hindrer ozon-udslip til omgivelserne.

2.4

Filtrering

Fra COPLATOR-anlægget pumpes vandet til 4 parallelle, højtbelastede trykfilter enheder. Der tilsættes en lille mængde koagulant før filtreringen for at forbedre filtereffekten og reducere tryktabet i filterlaget. Filterbeholderne udføres i rustfrit stål med en filterbund forsynet med dyser.

Filtermaterialet er placeret i to lag direkte på filterbunden:

- 600 mm fint kvartssand
- 1400 mm Filtralite (eller tilsvarende)



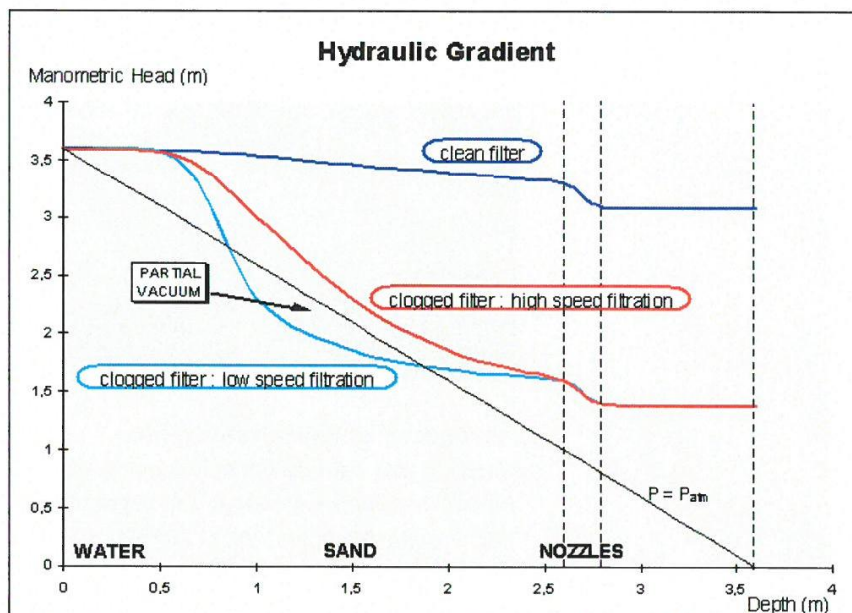
Anvendelse af højtbelastede filtre

Veolia Water har udviklet et innovativt, højtbelastet filterprincip:

I filtret kombineres et meget højt lag af filtermateriale (op til to meter) med høj filtreringshastighed (op til 20 m/h). Et sådant filter er helt anderledes end et klassisk sandfilter. De valgte driftsparametre tillader 20-24 timers interval mellem 2 returskylninger, fordi opsamling af stof sker i hele filtrets dybde.

I et klassiske sandfilter (det vil sige med 1-1.5 m sand, 6-10 m/h hastighed) oplever man tilstopningen inden for de øverste 40 cm sand. Tilstopningen inden i filteret bliver således hurtigt ikke-lineær. Som følge af tilstopningen falder trykket inden i filtermaterialet, og et vist undertryk opstår i midten af filtermediet: Dette medfører, at der udskilles luft, hvilket giver risiko for kortslutninger og kanaldannelser og dermed for stigning i turbiditeten ved filtrets udløb. Med et ønske om en given gangtid begrænser dette belastningen af filtret med suspenderet stof og dermed filterhastigheden.

Det innovativt, højtbelastet filter løser problemet, som beskrevet herunder: Det er ved pilotforsøg vist, at høj hastighed giver tilstrækkelig dynamisk tryk til at presse partikler hele vejen ned gennem filtermaterialet. Faktisk viser test på 1,5 m sand-lag meget kortere cyklusser end test med 2 m sand-lag. Dette viser klart en stofspredning i hele filtermaterialets dybde. Resultatet af denne spredning er et mere lineært tryktab gennem filtermaterialet, hvilket illustreres i nedenstående graf:



Drift

Under drift vil hvert filter modtage samme mængde vand reguleret ved hjælp af pumper og flow metre.

Indløbsrør, udløbsrør, skyllevand og luftskyllerør er bestykket med automatiske butterfly-ventiler.

Såvel normal drift som filterskylning styres af den centrale SRO.

Filtret er udstyret med flow meter, turbiditetsmåler samt differenstrøksmåling i hver linje.

Efter at have passeret filtermaterialet løber vandet gennem dysebunden til det underliggende filterkammer, hvorfra det løber videre til ozoneringen.

Filter-skylning

Et dual-mediefilter returskylles efter et af følgende førstkommande kriterier:

- Tid
- Akkumuleret vand
- Tryktab
- Turbiditetsgennembrud
- Driftleders ønske

Hvis mere end ét filter kræver returskylning, står filtrene i kø hertil, da kun ét filter kan returskylles ad gangen. Returskylning efterfølges af en periode, hvor det filtrerede vand returneres til tilløbet for at sikre den højest mulige hygiejniske barriere.

Det brugte vand fra returskyllingen af filtrene og det filtrerede vand, der returneres til tilløbet, løber til en opsamlingstank. Herfra pumpes vandet tilbage til værkets indløb i en jævn strøm for at blive genbrugt.

Der drøftes fortsat muligheden for at tilføre ozon foran dual-medie filtrene. Filtrene forberedes til dette med styret udluftning og ozondestruktion.

2.5

GAC-filter

Der installeres fire parallelle aktivt-kul-filtre.

Filterbeholderne udføres i rustfrit stål med en filterbund forsynet med dysser. Filtermaterialet er placeret direkte på filterbunden: 2300 mm aktivt kul filtermateriale baseret på kokosnød

Under drift vil hvert filter modtage samme mængde vand reguleret ved hjælp af pumper og flow metre i tilløbet til dual-medie filtret. Indløbsrør, udløbsrør, skyllevand og luftskyllerør er bestykket med automatiske butterfly-ventiler.

Såvel normal drift som filterskyllning styres af den centrale SRO.

Filtret er udstyret med turbiditetsmåler og differenstrysmåling i hver linje samt mulighed for prøvetagning i forskellige niveauer.

Når vandet løber ned gennem filtrene, adsorberer det aktive kul en del af det resterende organiske stof. Filtermaterialet er koloniseret med mikroorganismer. De organiske rester i vandet omsættes. Efter passage gennem filtermaterialet vil det filtrerede vand løbe ind i det underliggende kammer og videre mod UV-behandlingen.

Filter-skyllning

Et GAC-filter returskylles efter et af følgende førstkomende kriterier:

- Tid
- Akkumuleret vand
- Tryktab
- Turbiditetsgennembrud
- Driftleders ønske

Hvis mere end ét filter kræver returskyllning, står filtrene i kø hertil, da kun ét filter kan returskylles ad gangen. Returskyllning efterfølges af en periode, hvor det filtrerede vand returneres til tilløbet for at sikre den højest mulig hygiejnisk barriere.

Det brugte vand fra returskyllingen af filtrene og det filtrerede vand, der returneres til tilløbet, løber til en opsamlingstank. Herfra pumpes vandet tilbage til værkets indløb i en jævn strøm for at blive genbrugt.

2.6

Desinfektion

Den primære desinfektion er den ovenfor beskrevne ozonering. Den valgte desinfektion efter GAC er ultraviolet lys.

Det tredje desinfektionstrin, der anvendes for at fastholde en god vandkvalitet i ledningsnettet, er klor. Den valgte klor-type er hypoklorit. Hypoklorit kan alternativt fremstilles på stedet ved elektrolyse ud fra NaCl salt.

2.6.1

UV-anlæg

UV-systemet består af to reaktorer, som hver er designet til 100 % af bruttokapaciteten, dvs. 220 m³/h pr. reaktor. Vandets transmittans i UV-området (målt ved bølgelængden 254 nm) vil være >85 % pr cm. Kapaciteten vil være større, når UV-transmissionen er højere.

UV-systemet vil give en UV-dosis svarende til mindst 40 mJ/cm² i henhold til certifikatet udstedt af US Environmental Protection Agency, jf. UVDGM (**UV Disinfection Guidance Manual**).

UV-systemet indeholder følgende komponenter:

- UV-reaktor i rustfrit stål
- HILP amalgamlamper med en levetid på 12.000 driftstimer
- Hver lampe er placeret i et kvartsrør
- UV-intensitetssensorer i overensstemmelse med USEPA- certifikatet
- On-line UVT-måler (SAC254)
- Automatisk, mekanisk rensesystem
- Styreskab til hver reaktor

UV-dosis styres af UV-intensiteten og gennemstrømningen på reaktoren. Styringen sikrer den ønskede desinfektion gennem reguleringen af lampernes intensitet, som i henhold til USEPA- certifikatet garanterer minimum RED (**R**eduction **E**quivalent **D**ose) på 40 mJ/cm².

2.6.2

Klor-doseringssystemet:

- | | | |
|------------------------------|---|--------------------|
| - Hypoklorit-generator | - | 200 g/h |
| - Hypoklorit-opbevaring | - | 0,2 m ³ |
| - Hypoklorit-doseringspumper | - | 2* 10 l/h |

Doseringen af klor er reguleret af flowmåler og måler for den totale klor-koncentration.

3. Slamudledning og brugt skyllevand

Vandet fra den første periode af filtreringen og det brugte vand fra retur-skylning af hvert filter løber til en opsamlingstank. Vandet pumpes tilbage til Actiflo-indløbet og genbruges.

Slam fra ACTIFLO-anlægget fortykkes og dekantatet genbruges. Der installeredes to ACTIDYN-enheder i parallel drift, som hver især i kortere tid kan klare begge ACTIFLO-anlægs slamproduktion. Det fortykkede slam fra ACTIDYN pumpes til kommunens nærliggende spildevandsanlæg.

Ved forventeligt 2 % tørstof i slammet vil volumen være 15 m³/d.

4. Kemikalieanlæg

4.1 Koagulant lagertank (40 % jernklorid)

Antal	1	Stk
Type	Stående eller liggende	
Materiale	Glasfiber/ HDPE	
Anslået forbrug	Ca. 550	l/d
Lagervolumen, eff.	25	m ³
Instrumentering	Opbevares ved over -5°C (evt. varmelegeme og termostat). Niveautransmitter, høj og lav niveauekontakt. Niveauindikator ved påfyldningsstuds.	
Sikkerhed	Jernklorid er en stærkt ætsende syre med pH ca.1. Lagertank placeres i sikkerhedskar med volumen svarende til lagertanken. Visuel og akustisk signal ved påfyldningssted ved maksimal fyldningsniveau.	
Kommentar	Lagervolumen til 40 døgns middelforbrug.	

Koagulant pumper (40 % jernklorid)

Antal	2*1 til Actiflo 2*1+1 til postkoagulering	Stk
Type	Dosering	
Materiale (rør)	PE/PP/PVC/PVDF	
Ydelse, maks	30 (Actiflo) 0,5 (postkoagulering)	l/h/stk

4.2 Svovlsyre lagertank (92-96 %)

Antal	1	Stk
Type	Stående eller liggende	

Materiale	Glasfiber/ teflon	
Anslået forbrug	230	l/d
Lagervolumen eff.	10	m ³
Instrumentering	Niveau transmitter, høj og lav niveauekontakt. Niveauindikator ved påfyldningsstuds	
Sikkerhed	Svovlsyre er en stærk ætsende og oxiderende syre. Lagertank placeres i sikkerhedskar med volumen svarende til lagertanken. Visuel og akustisk signal ved påfyldningssted ved maksimal fyldningsniveau.	
Kommentar	Svarende til ca. 40 døgns middelforbrug	

Svovlsyre pumper (92-96%)

Antal	2*1	Stk
Type	Dosering	
Materiale (rør)	PVDF / (PVC)	
Ydelse, maks.	15	l/h/stk

4.3

Polymer-anlæg

I polymeranlægget doseres tørt polymer ind i et kammer, hvor polymeren blandes fuldstændigt og grundigt med vand i en blandetank, før hele batchen sendes videre til en modningstank. Polymeren pumpes fra modningstanken til ACTIFLO-processen. Når batchen i blandingstanken løber til modningstanken, forberedes en ny polymerblanding. Når niveauet i modningstanken er under indikator for lavt niveau, overføres polymerbatchen fra blandingstanken.

Polymertype: Anionisk polymer, drikkevandskvalitet

Dosering	0.3 (0.2-0.4)	g/m ³
Samlet forbrug af tørt produkt	1-2	kg/d
Antal enheder	2	stk
Antal pumper	4	stk

4.4

μ-sandsanlæg

μ-sandet leveres i big-bags.

I μ-sandanlægget doseres tørt μ-sand ind i en omrørt blandetank, hvor μ-sandet blandes fuldstændigt og grundigt med vand.

μ-sandet pumpes fra blandetanken til ACTIFLO-processen.

Når operatøren beslutter, at der mangler sand i en Actiflo, forberedes en ny μ -sandblanding. Når niveauet i blandingstanken er under indikator for lavt niveau, stopper overpumpningen automatisk.

Der benyttes mikrosand med en effektiv kornstørrelse på ca. 110 μm (d10) og en uniformitetskoefficient på under 2,0.

μ -sand-type: Kvartssand,

Dosering	3 (2-4)	g/m^3
Samlet forbrug af tørt produkt	9-18	kg/d
Antal enheder	2	Enheder

4.5

Natriumhydroxid lagertank (27,6 % w/w)

Antal	2	Stk
Type	Stående eller liggende	
Materiale	Glasfiber, 1.4404	
Forbrug	1000	l/d
Lagervolumen eff.	40 (2*20 f.eks.)	m^3
Instrumentering	Opbevares ved over 0°C (evt. varmelegeme og termostat). Niveautransmitter, høj og lav niveauekontakt. Niveauindikator ved påfyldningsstuds.	
Sikkerhed	Stærkt ætsende base. Lagertank placeres i sikkerhedskar med volumen svarende til lagervolumen. Visuel og akustisk signal ved påfyldningssted ved maksimal fyldningsniveau. Holdes separat fra syrer.	
Kommentar	Lagervolumen til ca. 40 døgns middelforbrug.	

Natriumhydroxid pumper (27,6 % w/w)

Antal	2+1	Stk
Type	Dosering	
Materiale (rør)	U-PVC/PEHD	
Ydelse	40	l/h/stk

4.6

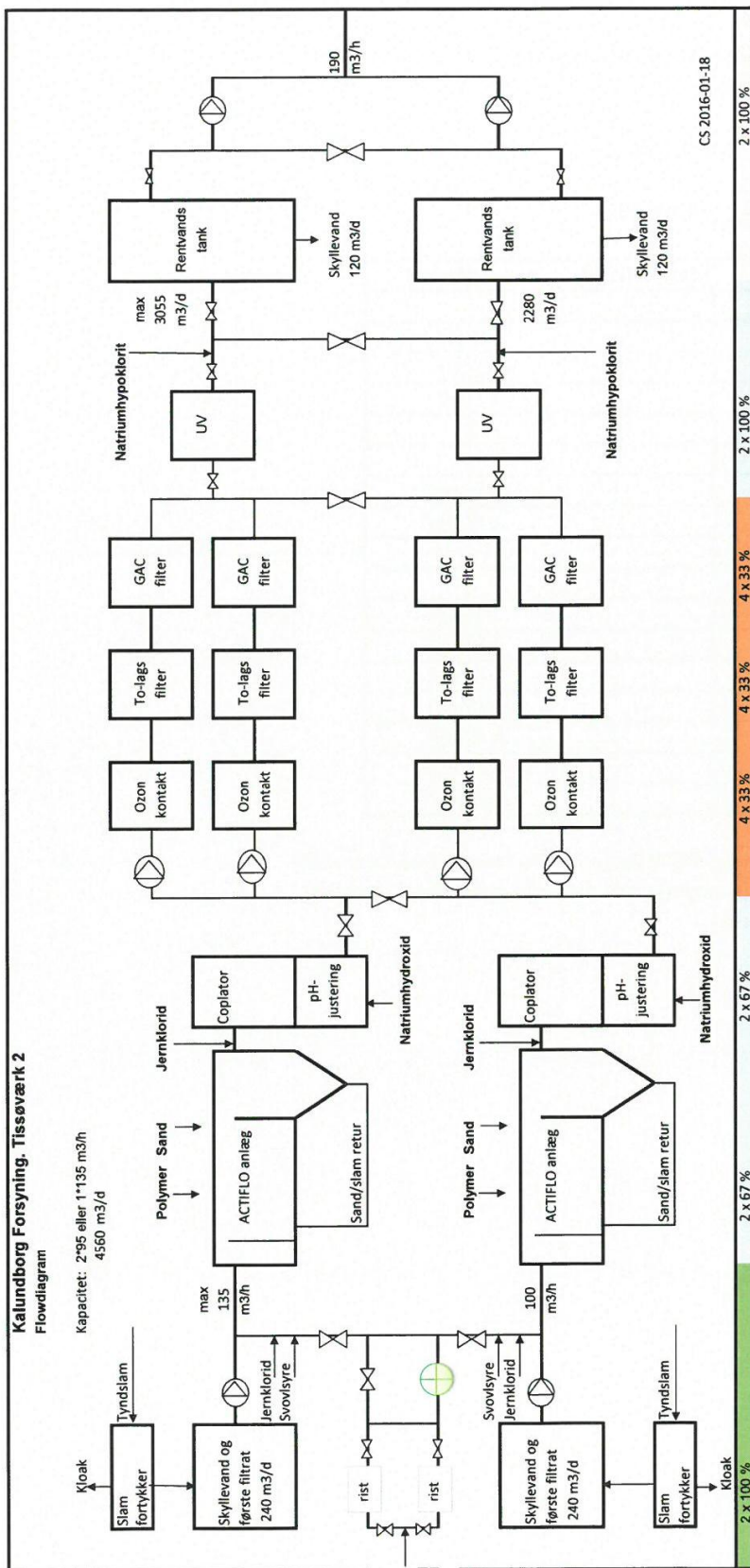
Natriumhypoklorit produktionsanlæg

Antal	1	Stk
Kapacitet	200	g/h

Natriumhypoklorit pumper (8 g/l NaClO)

Antal	2 + 1	Stk
-------	-------	-----

Type	Dosering	
Materiale (rør)	PVC-U/PP/HDPE/PVDF	
Ydelse	10	l/h/stk
Kommentar	Kugleventiler og udstyr evt. med udluftning.	



Tissø II

Indhold i skyllevand / skyllevandsslam fra vandværket
Med opkoncentrering af skylleslam

Dato: 08-01-2016

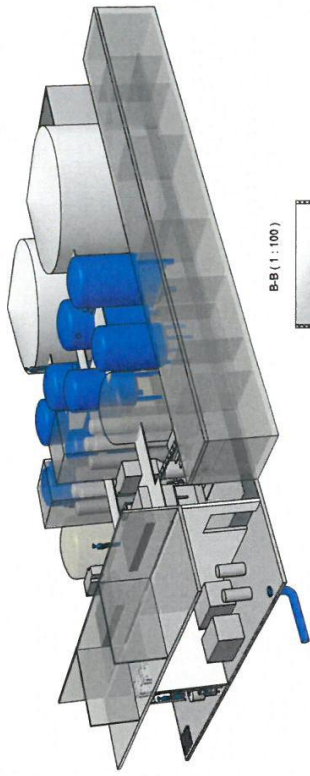
Init: EVF/PEN

Mængde:

20 m³/døgn

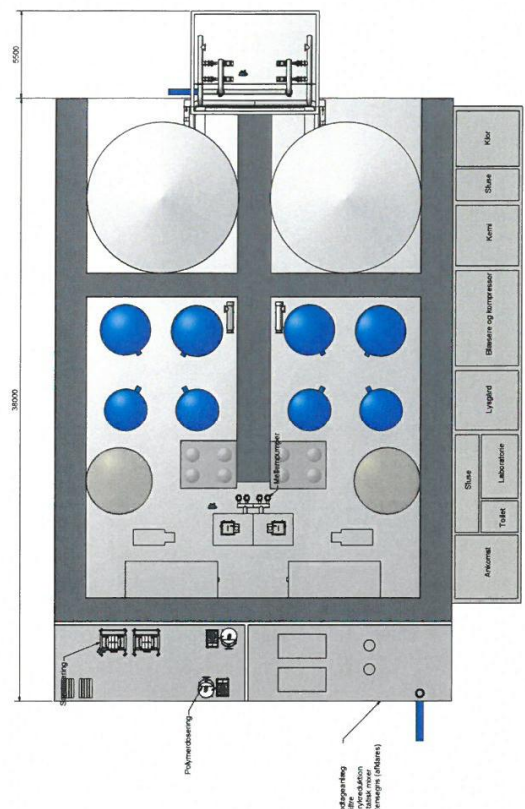
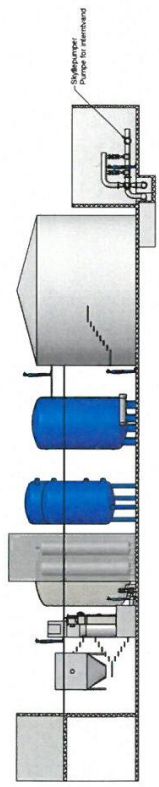
Parameter	Max. Indhold	Enhed
pH	5-8	pH
Suspenderede stoffer	25	g/l
COD	12	g/l
Uorganiske forbindelser		
Total-N	275	mg/l
Total-P	1,5	mg/l
Metaller		
Bly (Pb)	20	ug/l
Cadmium (Cd)	1,5	ug/l
Chrom (Cr)	750	ug/l
Kobber (Cu)	750	ug/l
Kviksølv (Hg)	< 1	ug/l
Nikkel (Ni)	400	ug/l
Zink (Zn)	400	ug/l

Note: Baseret på analyser fra Kalundborg Forsyning fra januar-december 2015.
Der er anvendt en faktor 10 ifht. analyser idet der foretages opkoncentrering
af skyllevandsslam fra vandværket

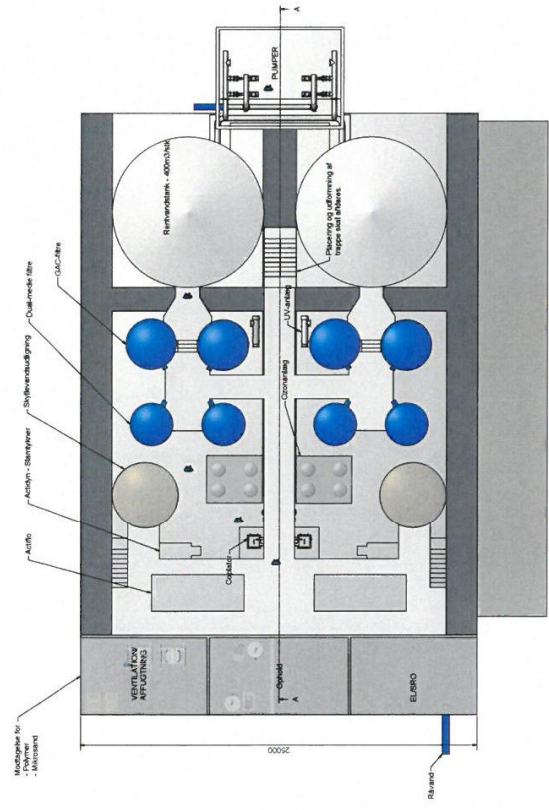


B-B (1 : 100)

A-A (1 : 100)

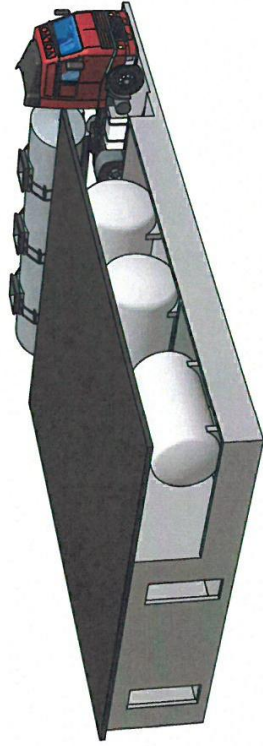
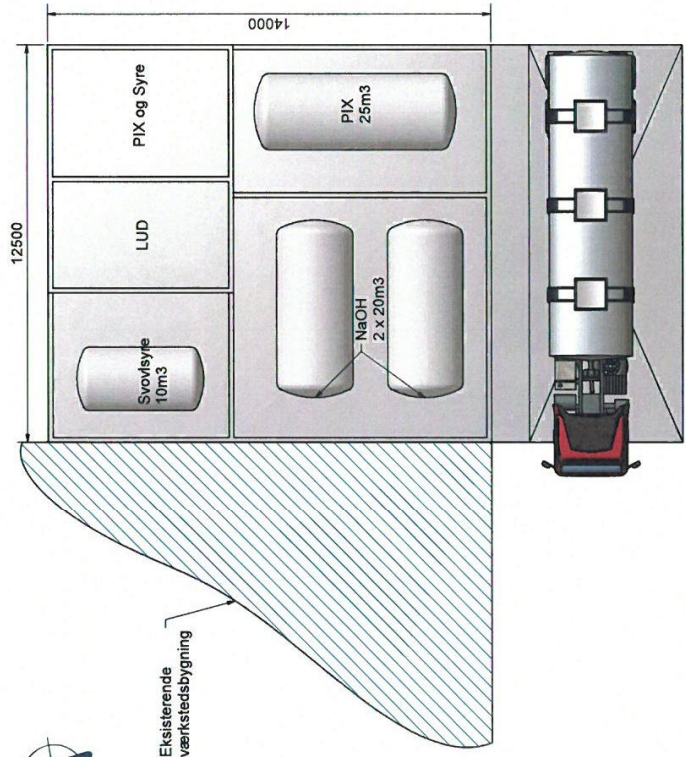
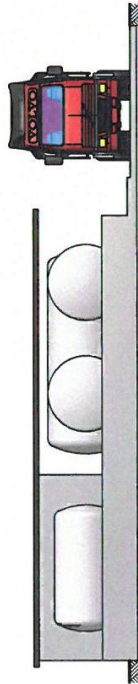
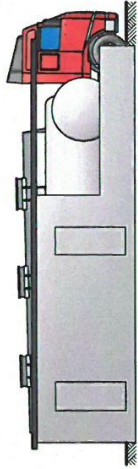


Areal disponering - Rejepatform ikke vist



Areal disponering - Rejepatform vist

THE DANISHS KRUGER'S PROPERTY	
1. Projekt nr. 2015/100	2015/100
2. Titel og beskrivelse af projektet	2015/100
3. Udgiver	KRUGER
4. Udgivningsdato	2015/100
5. Udgivningssted	2015/100
6. Udgivningsform	2015/100
7. Udgivningsform	2015/100
8. Udgivningsform	2015/100
9. Udgivningsform	2015/100
10. Udgivningsform	2015/100
11. Udgivningsform	2015/100
12. Udgivningsform	2015/100
13. Udgivningsform	2015/100
14. Udgivningsform	2015/100
15. Udgivningsform	2015/100
16. Udgivningsform	2015/100
17. Udgivningsform	2015/100
18. Udgivningsform	2015/100
19. Udgivningsform	2015/100
20. Udgivningsform	2015/100
21. Udgivningsform	2015/100
22. Udgivningsform	2015/100
23. Udgivningsform	2015/100
24. Udgivningsform	2015/100
25. Udgivningsform	2015/100
26. Udgivningsform	2015/100
27. Udgivningsform	2015/100
28. Udgivningsform	2015/100
29. Udgivningsform	2015/100
30. Udgivningsform	2015/100
31. Udgivningsform	2015/100
32. Udgivningsform	2015/100
33. Udgivningsform	2015/100
34. Udgivningsform	2015/100
35. Udgivningsform	2015/100
36. Udgivningsform	2015/100
37. Udgivningsform	2015/100
38. Udgivningsform	2015/100
39. Udgivningsform	2015/100
40. Udgivningsform	2015/100
41. Udgivningsform	2015/100
42. Udgivningsform	2015/100
43. Udgivningsform	2015/100
44. Udgivningsform	2015/100
45. Udgivningsform	2015/100
46. Udgivningsform	2015/100
47. Udgivningsform	2015/100
48. Udgivningsform	2015/100
49. Udgivningsform	2015/100
50. Udgivningsform	2015/100
51. Udgivningsform	2015/100
52. Udgivningsform	2015/100
53. Udgivningsform	2015/100
54. Udgivningsform	2015/100
55. Udgivningsform	2015/100
56. Udgivningsform	2015/100
57. Udgivningsform	2015/100
58. Udgivningsform	2015/100
59. Udgivningsform	2015/100
60. Udgivningsform	2015/100
61. Udgivningsform	2015/100
62. Udgivningsform	2015/100
63. Udgivningsform	2015/100
64. Udgivningsform	2015/100
65. Udgivningsform	2015/100
66. Udgivningsform	2015/100
67. Udgivningsform	2015/100
68. Udgivningsform	2015/100
69. Udgivningsform	2015/100
70. Udgivningsform	2015/100
71. Udgivningsform	2015/100
72. Udgivningsform	2015/100
73. Udgivningsform	2015/100
74. Udgivningsform	2015/100
75. Udgivningsform	2015/100
76. Udgivningsform	2015/100
77. Udgivningsform	2015/100
78. Udgivningsform	2015/100
79. Udgivningsform	2015/100
80. Udgivningsform	2015/100
81. Udgivningsform	2015/100
82. Udgivningsform	2015/100
83. Udgivningsform	2015/100
84. Udgivningsform	2015/100
85. Udgivningsform	2015/100
86. Udgivningsform	2015/100
87. Udgivningsform	2015/100
88. Udgivningsform	2015/100
89. Udgivningsform	2015/100
90. Udgivningsform	2015/100
91. Udgivningsform	2015/100
92. Udgivningsform	2015/100
93. Udgivningsform	2015/100
94. Udgivningsform	2015/100
95. Udgivningsform	2015/100
96. Udgivningsform	2015/100
97. Udgivningsform	2015/100
98. Udgivningsform	2015/100
99. Udgivningsform	2015/100
100. Udgivningsform	2015/100



Bemærkninger:

- Doseringspanel placeres i rum i "tankgård"
- Doseringsrum, rør og beholdere frostsikres.
- Dræen på læsseplads ledes til aktuell opsamlingsstank under levering af kemikalier.
- Trækrør og afløb fra spildebakker ved doseringspaneler ledes til opsamlingsstank.

DERNE TEGNING ER KRÜGERS EJENDOM
Det er ikke tilladt at kopiere, anvende eller overdrage tegningen uden Krügers forudgående samtykke.

Titel	Beskrivelse af anordning/afgørelse	Regulerings/Ansvarligt dato, ind.	Kontrollant dato, ind.
	KØLPER A/S Gårdsvej 353 · DK-2980 Ebeløng · Danmark Telefon: +45 66 02 22 E-mail: info@kruger.dk kruger@kruger.dk		
	KRÜGER	Regulerings/Ansvarligt: NID /	Kontrollant: NID /
	Kalundborg Forsyning	Kontrollant dato, ind.:	
	Tissø II	Målestok	
	Kemikalieoplag	Format: A2	
	Alternativ 3 pr. 29. dec 2015	Dato nr.:	
		Dok. nr.:	
		Udgivet: 28-12-2015	

C:\work\0425\2015\04250256\04250256.dwg: 04250256.dwg: 28.12.2015 16:05:10: 04250256.dwg: 04250256.dwg: 04250256.dwg: 04250256.dwg