Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Minirenseanlæg til Sommerhuse

November 2017

Titel
Minirenseanlæg til sommerhuse

Forfattere
Peter Taarnhøj, BioKube (Generel tekst)
Gerald Heinicke, DANAK (Statement of Verification)
Bodil Mose Pedersen, DHI (ETV Test Report)

Udgiver:
Miljøstyrelsen
Haraldsgade 53
DK- 2100 København Ø
Tlf-: (+45) 72 54 30 00
www.mst.dk

År:
2017

ISBN: 978-87-7120-953-2

Ansvarsfraskrivelse:

Miljøstyrelsen offentliggør rapporter inden for vandteknologi medfinansieret af Miljø- og Fødevareministeriet. Offentliggørelsen betyder, at Naturstyrelsen finder indholdet af væsentlig betydning for en bredere kreds. Naturstyrelsen deler dog ikke nødvendigvis de synspunkter, der kommer til udtryk i rapporterne.

Må citeres med kildeangivelse.

Indhold

1.	**Forord**	**5**
2.	**Sammenfatning og konklusion**	**6**
2.1	Minirenseanlæg er et industriprodukt, der skal CE mærkes	6
2.2	CE-mærkning dækker kun renseanlæg ved helårshuse	7
2.3	Hvad dækker BioKubes ETV verifikationen?	7
2.3.1	Alle rensekrav overholdes når huset atter bebos selv om det har stået tomt i en vinterperiode på 6 måneder.	7
2.3.2	Automatisk neddrosling af blæserne i renseanlægget i perioder uden indkommende spildevand vil ikke reducere renseevnen	7
2.4	ETV verifikationen udelukker at der kan skønnes om en BioKubes funktionsevne ved sommerhuse	8
3.	**Hvad er Environmental Technology Verification (ETV)**	**9**
3.1	Hvad er ETV	9
3.2	Hvorfor er der behov for ETV til sommerhuse?	10
3.3	En ETV verifikation erstatter det skøn, der kunne være om et produkts ydeevne	10
3.4	ETV verifikationen er støttet af Naturstyrelsen som et MUDP projekt	10
4.	**BioKubes ETV til sommerhuse**	**11**
4.1	Den verificerede teknologi	11
4.2	De ETV verificerede påstande	11
4.3	Den fulde ordlyd af BioKubes ETV verificerede teknologi	11
4.3.1	Påstand et til ETV verifikation – Renseanlæggets effektivitet i et sommerhus.	11
4.3.2	Påstand to til ETV verifikation – Etablering af spare drift.	12
4.4	Hvorledes blev ETV verifikationen udført?	12
4.5	De målte udledningsværdier	13
4.5.1	De målte værdier for BOD (Graf fra testrapporten):	13
4.5.2	NH4 målte værdier (Graf fra testrapporten)	13
4.6	Hvorfor er renseresultaterne så gode også i sommerhusdrift?	14
4.7	Beskrivelse af renseprocessen	14
5.	**Referencer**	**15**
5.1	Dokumentation fra EU	15
5.2	Dokumentation fra Miløministeriet / Miljøstyrelsen	15
5.2.1	Dokumentation fra ETA Danmark / DANAK	15
Bilag 1.	**BioKubes ETV verifikat**	**15**
Bilag 2	**BioKube ETV Test Report**	**15**

1. Forord

Dette er afslutningsrapporten for projektet ”ETV verifikation af minirenseanlæg til sommerhuse”.

Projektet er støttet af Miljøstyrelsen med 331.600 kr. fra MUDP midlerne.
BioKubes egen udgift til ETV verifikation har været 406.000 kr.

Baggrunden for støtten fra Miljøstyrelsen er det betydelige behov, der er for en teknologi, der sikkert kan rense spildevand i sommerhuse.
Et behov der også dækker feriehoteller ol. med tidvis variabel belastning hen over året.

I Danmark er man, efter implementering af Vandrammedirektivet, nået langt med etablering af renseløsninger ved helårshuse i det åbne land. Af de oprindeligt over 200.000 ejendomme, der skulle forbedre deres spildevandsløsning, resterer der formentlig under 50.000.
Til gengæld er der kun i begrænset omfang etableret forbedret spildevandsrensning ved de mange sommerhuse.
Der er formentlig over 200.000 sommerhuse, der ikke er kloakeret og som de kommende år skal have etableret en renseløsning, der kan fungere også under de specielle forhold, der gør sig gældende for sommerhuse.

Spildevandsrensning i sommerhuse kræver en særlig teknologi tilpasset svingende belastninger over året i det indkommende spildevand til renseanlægget.
Baggrunden er, at spildevand renses ved, at biologi i renseanlægget nedbryder det, der skal fjernes fra spildevandet; det er så at sige biologiens næring. Det betyder til gengæld, at biologi-en vil dø og renseanlægget derfor ikke vil fungere, hvis biologien ikke tilføres næring løbende.

BioKube har udviklet og patenteret en teknologi, hvor biologien kontinuerligt tilføres næring også i perioder uden beboelse på ejendommen.
Teknologien består i princippet af en løbende returskyl til bundfældningstanken, hvor der er opløst næring, som ved tilbageløb til renseanlægget tilføres biologien.

Ved denne verifikation er det godtgjort, at et BioKube minirenseanlæg vil overholde udlednings-kravene, selv om renseanlægget ikke tilføres spildevand i hele vinterperioden fra oktober til april, hvor et sommerhus typisk er uden beboelse.
Det er desuden verificeret, at minirenseanlægget vil overholde udledningskravene fra dag et efter vinterperioden, hvor huset atter tages i brug.

Det er yderligere verificeret, at et BioKube minirenseanlæg automatisk kan etablere spare drift ved at etablere pendling af luft blæserne, når der ikke tilledes vand fra huset til renseanlægget, uden at renseevnen forringes.

2. Sammenfatning og konklusion

2.1 Minirenseanlæg er et industriprodukt, der skal CE mærkes

Minirenseanlæg er et standard industriprodukt, for hvilket der er en notificeret standard for test og afprøvning. Denne standard hedder CEN 12566-3 og CEN 12566-6.

Den notificerede standard betyder, at alle minirenseanlæg, for at måtte sælges i EU, skal være CE mærket. Det betyder samtidig, at nationale regler for godkendelse er bortfaldet. Af samme grund blev den danske ordning med typegodkendelse ophævet i 2015 ved Bek nr. 696 af 22/5 2015.

BioKube minirenseanlæg er certificeret efter CEN 12566-3 og CEN 12566-6. På grundlag heraf er der udstedt CE deklarationer. Se herunder den CE deklaration, der er udstedt for det rense-anlæg, der er benyttet ved ETV verifikationen.

CE

BioKube Venus 1850 5 PE til rensekrav SO, SOP, O og OP

BIOKUBE
Biologisk rensning af spildevand
Centervej Syd 5, 4733 Tappernøje
Tel.: 55 98 98 00 Fax.: 55 98 98 01
mail@biokube.dk—www.biokube.dk

CEN 12566-3 og CEN 12566-6.
Kompakt biologisk minirenseanlæg til rensning af husspildevand.
Godkendt og certificeret efter CEN 12566-3 og 12566-6.
Renseanlægget skal etableres efter en CEN 12566-1 certificeret bundfældningstank.
Kravene til bundfældningstanken er en renseeffektivitet bedre end 5 mg/l.
CEN 12566 test udført ved Vito, departement CertiPro, Boeretang 200, B-2400 Mol (CE 1476).
CEN 12566-3 test udført i 2013 og CEN 12566-6 test udført i 2016.

Renseeffektivitet:	
Daglig organisk belastning tilført anlægget:	*Renseeffektivitet i DK bedre end*
BOD5: 150 - 500 mg/l (reduktion 98 %)	BOD 10 mg/l
COD: 300 - 1000 mg/l (reduktion 91 %)	COD 75 mg/l
NH4-N: 22 - 80 mg/l (reduktion 96 %)	NH4 5 mg/l (NA ved O og OP krav)
P: 5 - 20 mg/l (reduktion 91 %)	P 1,5 mg/l (NA ved O og SO krav)
SS: 200 - 700 mg/l (reduktion 98 %)	11 mg/l
Maximal daglig tilledte mængder ved max belastning:	
Daglig Organisk belastning (BOD5)	300 g / dag (60 g pr PE)
Daglig hydraulisk flow (QN)	750 liter / dag (150 l pr PE)
Tillede andet end husspildevand	Nej
Max antal tilsluttede PE	5
Max antal tilsluttede husstande	1
Strømforbrug (uden/med FamilyMatch sparefunktion)*	400 / 350 kWh
Tankmateriale	Polypropylen (PP)
Vandtæthed: (Vand test)	Bestået
Tankstyrke: (pit test)	Ingen deformering
Driftstabilitet	Bestået
Installation og Service	Se BioKubes manualer
Udskillelse af farlige stoffer	Ingen

*** Strømforbruget med BioKube E-V Kontrolboks**

2.2 CE-mærkning dækker kun renseanlæg ved helårshuse

Den certificering, der udføres efter CEN 12566-3 og CEN 12566-6 dækker kun et renseanlægs drift ved et helårshus.
Konkret betyder det, at der ved testen efter CEN 12566-3 simuleres et renseanlægs drift ved et helårshus. Testen har et nøje fastlagt forløb over 36 uger og der er kun en ferietest med afbrydelse af det indkommende spildevand i 14 dage. Det svarer til en families ”normal ferie” væk fra deres helårshus.

På dette grundlag har der kunnet rejses tvivl, om et minirenseanlæg vil fungere ved sommerhuse. Et sommerhus er ofte i hele vinterperioden fra oktober til april lukket og der er ingen beboelse og dermed ingen tilførsel af spildevand til renseanlægget.
Synspunktet har været, at så må biologien da dø eller i hvert fald være hæmmet til foråret når huset atter bebos. Forventninger var derfor, at så ville udledningskravene ikke kunnet overholdes til foråret.

BioKube har udviklet og patenteret en teknologi, hvor bundfældningstanken kontinuerligt er integreret i renseprocessen.
Denne integration opnås ved, at der hvert kvarter returskylles (i et 5 PE renseanlæg) 7½ liter renset spildevand til bundfældningstanken. Det er 720 liter i døgnet svarende til den forventede døgnproduktion af spildevand i et almindeligt enfamilieshus.
Denne proces med returskyl sker også i perioder uden beboelse som i et sommerhus, der er vinterlukket.

Virkningen af denne proces med kontinuerlig returskyl fra bundfældningstanken til renseanlægget er bl.a., at biologien løbende tilføres næring fra bundfældningstanken. Biologien i et BioKube minirenseanlæg vil derfor ikke dø eller blive hæmmet i vinterperioden, fordi den ikke får næring.

Fordi biologien i vinterperioden tilføres mindre næring i form af ny spildevand fra huset men ved returskyl til bundfældningstanken, er der mindre omsætning i biologien. Der er derfor mindre iltforbrug i biologien i vinterperioden. Dette udnytter BioKube ved at luftblæserne automatisk nedjusteres til at køre pendling ON/OFF for at spare strøm. Strømreduktionen i perioder uden indkommende spildevand er over 60 %.

2.3 Hvad dækker BioKubes ETV verifikationen?

Ved ETV verifikationen er følgende to påstande verificeret som værende opfyldt.

2.3.1 Alle rensekrav overholdes når huset atter bebos selv om det har stået tomt i en vinterperiode på 6 måneder.

Det blev ved den uafhængige verifikation dokumenteret, at et BioKube minirenseanlæg installeret ved et sommerhus vil opfylde de danske udledningskrav, selv om sommerhuset har stået tomt i en vinterperiode på 6 måneder fra oktober til april.

2.3.2 Automatisk neddrosling af blæserne i renseanlægget i perioder uden indkommende spildevand vil ikke reducere renseevnen

Det blev ved den uafhængige verifikation dokumenteret, at et BioKube minirenseanlæg kan automatisk nedjustere driften af blæserne og overgå til spare drift i form af pendling, hvis der ikke tilledes spildevand til anlægget.

Overgangen til spare drift sker automatisk, hvis der i en periode på 8 dage ikke er tilledt frisk spildevand til anlægget fra huset.

Overgang til normal drift fra spare drift sker ligeledes automatisk straks, der atter tilledes spildevand. Normaldrift opretholdes herefter til der i 8 dage ikke er tilledt spildevand til renseanlægget.

Det er en flowsvits i renseanlæggets udløb, der registrerer, om anlægget tilledes spildevand eller ej.
Det er BioKubes indbyggede intelligente kontrolboks, der automatisk stiller driften om mellem spare drift og normal drift uden, at der kræves nogen indsats fra husejeren.

2.4 ETV verifikationen udelukker at der kan skønnes om en BioKubes funktionsevne ved sommerhuse

Som nævnt er CE deklaration af minirenseanlæg udstedt på grundlag af en harmoniseret standard, CEN 12566-3 eller CEN 12566-6. Denne standard gælder imidlertid kun certificering som helårshus med 14 dages ferieperiode.

Der har derfor kunnet rejses tvivl om et minirenseanlæg i et sommerhus også vil opfylde udledningskravene efter en længere vinterperiode uden beboelse på typisk op til 6 måneder.
I enkelte tilfælde har de kommunale miljømyndigheder derfor skønnet, at minirenseanlæg ikke var velegnet til sommerhuse og følgelig givet afslag på ansøgning herom.

Ved den ETV verifikation, der er udstedt for BioKube minirenseanlæg, er der ikke længere grundlag for af foretage dette skøn.
Det er nu ved uafhængig verifikation dokumenteret at

- BioKube minirenseanlæg er velegnet til brug i sommerhuse,
- En BioKube overholder de gældende udledningskrav også ved installation i sommerhuse og hvor der ikke tilledes spildevand til renseanlægget i hele vinterperioden,
- Der kan ske automatisk overgang til spare drift justeret efter om der er indkommende spildevand eller ej uden, at dette har negativ effekt på renseevnen.

Den uafhængige verifikation, der er opnået ved ETV verifikation af BioKubes minirenseanlæg ved sommerhuse, erstatter muligheden for det skøn nogle kommuner har udøvet over om anlægget fungerer i et sommerhus.
Det er nu endegyldigt og uangribeligt verificeret, at et BioKube minirenseanlæg fungerer ved sommerhuse.

3. Hvad er Environmental Technology Verification (ETV)

3.1 Hvad er ETV

Formålet med teknologi verifikation (Environmental Technology Verification - ETV) er at fastslå, om teknologien opfylder sit formål, samt hvor effektiv den er.
Verifikation af miljøteknologier er en uafhængig afprøvning, verifikation og dokumentation af funktion og effektivitet af et produkt eller teknologi.

Redegørelsen herunder er kopieret fra Miljøministeriet; Ecoinovation – MUDP (Link):

Verifikationen er en uvildig 3. parts vurdering af produktets performance. I Danmark er det ETA-Danmark , der udsteder ETV-verifikater. Selve testen af produkterne sker i samarbejde med DANETV (Dansk Center for Verifikation af Klima- og Miljøteknologier).

En verifikation er et alternativ til typegodkendelser og produktcertificering. Verifikation er specielt velegnet til nyudviklede produkter, hvor sådanne standarder for typegodkendelser og produkt-certificering ikke findes endnu.

Verifikatet kan bruges som dokumentation i forhold til potentielle kunder, myndigheder osv.

Køberne af teknologierne kan desuden få sikkerhed for nye og innovative produkters praktiske anvendelighed. Med andre ord er formålet med denne ordning at afhjælpe den teknologiske usikkerhed, som en køber kan opleve ved køb af et nyere produkt.

Sælgeren får gennem ordningen mulighed for at få dokumentation for sine påstande om, hvad produktet kan (de såkaldte performance claims) fx. at teknologien har en bestemt funktion eller at den opfylder bestemte krav. Det vil typisk dreje sig om et lavt energiforbrug, en renere teknologi eller en højere ydeevne. Den uvildige 3. part, ETA-Danmark, skal se meget kritisk på disse påstande, og skal i sine test ikke kun teste de miljøparametre, som sælgeren ønsker at få testet. ETA-Danmark skal også medtage evt. andre relevante miljøparametre, der måske ikke nødvendigvis er så fordelagtige for teknologi leverandøren.

Med et internationalt accepteret verifikat (ETV stempel), der fortæller: ”Produktet virker, som vi påstår”, kan danske leverandører af klima- og miljøteknologi produkter dokumentere produkternes funktion og effektivitet.

ETV-Verifikation er anerkendt både inden for EU og i andre lande, herunder USA, Canada, Australien og Kina. Den gensidige anerkendelse af en ETV betyder, at et dansk firma kan markedsføre sine produkter og bruge verificerede testresultater fra en dansk ETV til international markedsføring af produktet. En ETV kan således være en afgørende hjælp til at opnå internationalt salg af et dansk miljøprodukt.

ETV-verifikation er etableret inden for EU som et pilotprojekt, der omfatter 3 teknologiområder:
- Vandbehandling og monitering
- Energi, herunder bl.a. teknologier inden for vedvarende energi og energibesparelser
- Materialer, affald og ressourcer, herunder bl.a. affaldshåndtering og genanvendelse.

3.2 Hvorfor er der behov for ETV til sommerhuse?

Som eksempel på en ETV, som forudsætning for at kunne sælge en miljøløsning, har BioKube ved ETV verifikationen fået uafhængig dokumentation for, at BioKube minisenseanlæg er velegnede til rensning af spildevand fra sommerhuse.

Behovet for ETV verifikationen skyldes, at der har været rejst tvivl, om et BioKube minirenseanlæg kunne benyttes i sommerhuse. Tvivlen har bygget på, at spildevand renses ved hjælp af naturlige bakterier og det har været opfattelsen, at bakterierne ville dø, hvis de ikke løbende blev tilført næring i form af spildevand fra det tilsluttede sommerhus.
Der blev desuden peget på, at såvel den danske typegodkendelse som den gældende certificering efter CEN 12566 og det tilknyttede CE mærke, kun dækker brugen af et minirenseanlæg i et helårshus med en ferieperiode på 14 dage.

BioKube har imidlertid udviklet og patenteret en teknologi, hvor næring til biologien, i perioder uden tilledning af spildevand, bliver opretholdt ved regelmæssig returskyl af renset spildevand til bundfældningstanken. Der tilføres herved næring til biologien fra det tilbageholdte slam i bundfældningstanken.

3.3 En ETV verifikation erstatter det skøn, der kunne være om et produkts ydeevne

Ved ETV verifikationen blev det, ved uafhængig verifikation, dokumenteret, at et BioKube minirenseanlæg, der ikke har fået tilført spildevand i 6 måneder (svarende til vinterperioden fra oktober til april), fra dag et, hvor der atter tilledes spildevand til renseanlægget, vil overholde de Danske udledningskrav.
Det blev således verificeret, at et BioKube minirenseanlæg er velegnet til brug i sommerhuse og at udledningskravene vil blive overholdt, selv om minirenseanlægget ikke er blevet tilført spildevand i hele vinterperioden.

Internationalt er betydningen af den meddelte ETV, at BioKubes renseanlæg også internationalt kan markedsføres som velegnede til f.eks. feriehoteller med svingende belastning.

3.4 ETV verifikationen er støttet af Naturstyrelsen som et MUDP projekt

BioKubes ETV verifikation er støttet af Naturstyrelsen med 331.600 kr.
BioKubes egen udgift til ETV verifikation har været 406.000 kr.

Baggrunden for støtten fra Naturstyrelsen er det betydelige behov, der både i Danmark og i udlandet er for en teknologi, der sikkert kan rense spildevand for ejendomme med periodevis svingende belastninger, som f.eks. i sommerhuse.
Et behov der også dækker feriehoteller ol. med variabel belastning.
De to fakta bokse herunder er hentet fra Miljøministeriets hjemmeside EcoInovation (link).

Fakta fra Ecoinovation:

Definitioner
Typegodkendelse er en myndighedsgodkendelse af et produkt. Lovgivning og standarder er basis for godkendelsen, som følges op af løbende kontrol.
Certificering er en godkendelse af et produkt i henhold til en (international / national) standard.
Verifikation er en dokumentation af et produkts funktion og effektivitet baseret på producentens valg af testparametre og under hensyn til produktets funktion.

Fakta fra Ecoinovation:

ETV processen
ETV udføres på stort set samme måde overalt i verden.
De vigtigste trin i er:
Kontakt
Ansøgning, med angivelse af effektivitet
Planlægning af verifikation og eventuelle test
Gennemførelse af test, om nødvendigt
Verifikation og rapportering
Offentliggørelse af verifikationsdokument

Verifikationen tager i gennemsnit et halvt år.
Selve testen er den mest tidskrævende del af verifikationen. I EU's ETV pilot program er der mulighed for at udføre verifikationen på baggrund af eksisterende data, såfremt kontrollen af data- og testkvaliteten viser et tilfredsstillende resultat.

4. BioKubes ETV til sommerhuse

4.1 Den verificerede teknologi

BioKube har udviklet og patenteret en teknologi, der gør BioKube minirenseanlæg velegnet til brug i ejendomme med periodevis svingende belastninger, som f.eks. sommerhuse. Teknologien sikrer ved regelmæssig recirkulering af renset spildevand til bundfældningstanken, at der til stadighed tilføres næring til biologien.

Denne ETV (Environmental Technology Verification) dokumenterer, at et BioKube minirenseanlæg, der ikke har fået tilført nyt spildevand fra huset i 6 måneder – svarende til vinterperioden i et sommerhus - vil opfylde de danske rensekrav fra dag ét, hvor der igen tilføres spildevand fra huset til renseanlægget.

4.2 De ETV verificerede påstande

BioKubes ETV verificerede påstande er,
at BioKube er velegnet til brug i sommerhuse, og
at et BioKube minirenseanlæg vil overholde udledningskravene fra dag ét, hvor der igen tilledes spildevand, selv om sommerhuset har været uden beboelse i en vinterperiode på 6 måneder
at renseanlægget automatisk kan overgå til spare drift, hvis der i 8 dage ikke er tilført renseanlægget ny spildevand fra huset, uden at dette går ud over renseresultaterne.

Et BioKube minirenseanlæg er velegnet til brug i sommerhuse, fordi biologien i et BioKube minirenseanlæg, på grund af den patenterede teknologi med løbende returskyl tilbage til bundfældningstanken, løbende tilføres næring fra bundfældningstanken. Denne løbende tilførsel af næring til biologien medfører, at biologien holdes i live og anlægget vil derfor opfylde de fastsatte udledningskrav fra første dag anlægget atter tilledes spildevand, selv om tilførslen har været standset i 6 måneder. Dette er den typiske situation i et sommerhus.

Herudover kan en BioKube, i situationer med svingende belastning, udstyres med en flow svits, der registrerer, hvis der ingen spildevand tilledes anlægget. Hvis det er tilfældet, ændres beluftningen til biologien automatisk, så der spares over 60 % i strøm.

Når der atter tilledes spildevand til anlægget, går anlægget automatisk i ”normal drift” og bliver der til en ny periode uden indkommende spildevand indtræder.

4.3 Den fulde ordlyd af BioKubes ETV verificerede teknologi

Formålet med denne Environmental Technology Verification (ETV) er at dokumentere, at et BioKube renseanlæg er velegnet til brug i sommerhuse.

4.3.1 Påstand et til ETV verifikation – Renseanlæggets effektivitet i et sommerhus.

Et BioKube renseanlæg vil overholde de fastsatte udledningskrav fra dag ét efter en pause i tilledning af spildevand til ejendommen i en vinterperiode på 6 måneder.

BioKube har udviklet og patenteret (patent no WO 2005/026064 A1) en teknologi, der indebærer løbende recirkulering af renset spildevand til bundfældningstanken for at sikre stadig tilførsel af næring til biologien fra bundfældningstanken.

Denne totale kontrol over spildevandets forløb igennem et BioKube renseanlæg sikrer, at anlægget vil opfylde de fastsatte udledningskrav efter en pause på tilledning af spildevand i 6 måneder straks, der atter tilledes spildevand til anlægget. Dette svarer til situationen i et sommerhus, der står uden benyttelse i vinterhalvåret.

De udledningsværdier i det rensede spildevand, der som minimum opfyldes er de Danske udledningskrav BOD < 10 mg/l, NH4 < 5 mg/l og P < 1,5 mg/l

4.3.2 Påstand to til ETV verifikation – Etablering af spare drift.

Et BioKube renseanlæg udstyret til spare drift kan automatisk overgå til spare drift, hvis der i 8 dage ikke er tilledt spildevand til anlægget. Dette vil nedsætte strømforbruget med over 60 %.

En BioKube med spare drift registrerer via en flowswitch, hvis der ikke kommer spildevand til anlægget. Efter 8 dage uden tilledning af spildevand overgår systemet automatisk til spare drift. I denne funktion nedsættes driften af anlæggets blæsere ved at køre tidsstyret pendling som on/off drift.
I spare drift nedsættes strømforbruget med mindst 60 %.

Funktionen spare drift i perioder uden tilledning af frisk spildevand medfører ikke, at rensekvaliteten i renseanlægget forringes eller nedsættes, når anlægget igen tilledes frisk spildevand.

4.4 Hvorledes blev ETV verifikationen udført?

På Tappernøje renseanlæg, der ejes og drives af NK Forsyning, blev der installeret to identiske BioKube Venus 1850 minirenseanlæg.

De installerede renseanlæg var BioKubes standard produktionsmodeller bortset fra, at det ene var udstyret med flowsvits flyder så det automatisk kunne overgå til spare drift. Spare drift nedsætter energiforbruget med over 60 % i de perioder, hvor huset er uden beboelse.

Anlæggene blev tilledt spildevand fra en pumpebrønd ved det store renseanlæg.
Anlæggene var installeret i overensstemmelse med BioKubes standard installations vejledning.

Renseanlæggene blev i 6 uger tilledt spildevand, så biologien kunne blive etableret. Der blev tilledt 750 l spildevand i døgnet svarende til anlæggets design maksimum.
30. september 1016 blev tilledning af spildevand til anlæggene afbrudt. Det svarer til, at ejeren af sommerhuset lukker set ned til efterårsferien.
29. marts 2016 blev der atter tilledt spildevand til anlæggene. Der blev tilledt de 750 l pr døgn, der er anlæggets design maksimum. Det svarer til at husejeren atter åbner sommerhuset til påske.

Den verificerede påstand er så, at udledningsværdierne straks fra 29. marts, hvor anlægget kom i drift efter vinterperioden overholder udledningsværdierne.

Der blev i 14 dage efter 29. marts af akkrediteret laboratorium taget vandprøver til analyse.
Se de målte udledningsværdier herunder.

4.5 De målte udledningsværdier

4.5.1 De målte værdier for BOD (Graf fra testrapporten):

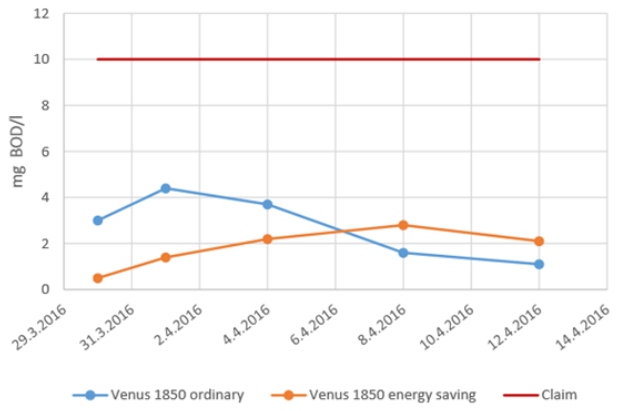


Figure 3-2: Development of BOD concentration after restarting two BioKube systems (Venus 1850 ordinary and Venus 1850 Energy-saving).

Kommentar:
De Danske BOD krav er 10 mg/l.

Som det ses, så er udledningsværdierne straks efter der blev tilledt spildevand 29/3 2016 efter 6 måneder uden indkommende spildevand langt under kravene

4.5.2 NH4 målte værdier (Graf fra testrapporten)

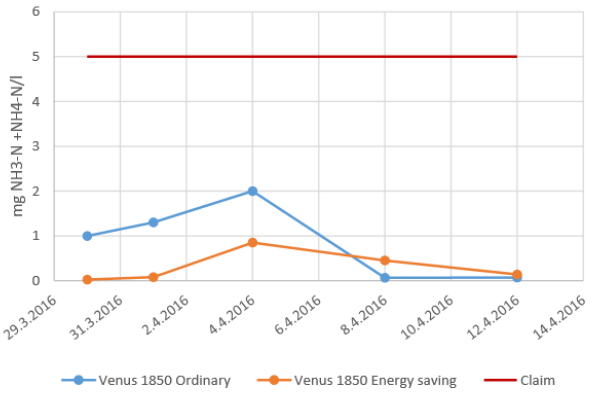


Figure 3-3: Development of NH3-N + NH4-N concentration after restarting two BioKube systems (Venus 1850 ordinary and Venus 1850 Energy-saving) at Tappernøje WWTP.

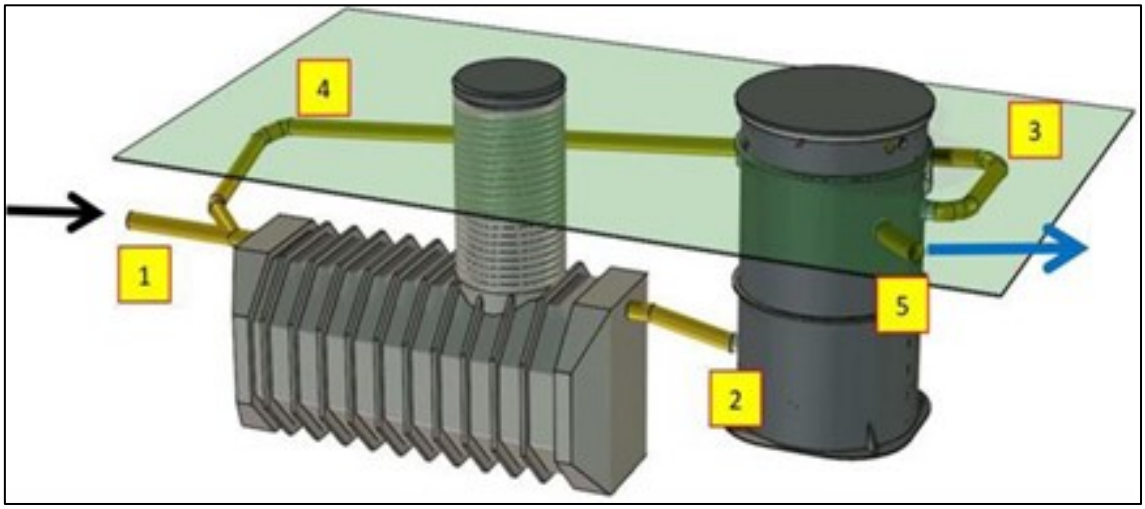
Kommentar:
De Danske NH4 krav er 5 mg/l.

Som det ses, så er udledningsværdierne straks efter der blev tilledt spildevand 29/3 2016 efter 6 måneder uden indkommende spildevand langt under kravene

Det kan også af graferne ses, at det renseanlæg. Der var udstyret til spare drift havde endnu lavere udledningsværdier end anlægget i normal fuldtids drift.

4.6 Hvorfor er renseresultaterne så gode også i sommerhusdrift?

Det skyldes BioKubes patenterede renseproces.
Der returskylles hvert kvarter renset spildevand fra sidste rensekammer til bundfældningstanken. Herved sikres stadig tilledning af næring til biologien. Biologien holdes altså i live. Biologien er altså aktiv, men ”sulten” og derfor er udledningen fra et sommerhus efter vinterpausen endnu lavere end i normal drift i et helårshus.
I andre fabrikater vil Biologien hurtigt dø pga. mangel på næring.
Renseprocessen er illustreret herunder



4.7 Beskrivelse af renseprocessen

1. Tidsstyret returskyl til bundfældningstanken sikrer tilførsel af næring til biologien også i perioder uden beboelse på ejendommen

Hvert kvarter recirkuleres ved normaldrift 7½ liter spildevand til bundfældningstanken.
Dette sikrer løbende tilførsel af næring til biologien, også i perioder, hvor der ikke er beboelse i huset. I sommerhuse, hvor biologien ”kun” skal holdes i live i perioder, hvor huset er uden beboelse, kan returskyl automatisk sættes til kun at foregå 6 gange i døgnet og blæserne sættes på intervaldrift for at spare strøm. Besparelsen vil være over 60 % i perioder med spare drift.

2. Bundfældningstanken er fuldt integreret i renseprocessen

Partikler fjernes i bundfældningstanken foran BioKuben.
Den stadige recirkulering af renset iltholdigt spildevand øger også bundfældningstankens effektivitet.

3. Tidsstyret indpumpning af spildevand fra renseanlæggets indbyggede buffer tank sikrer en ensartet og løbende tilførsel af næring til biologien

Der pumpes ved normaldrift hvert kvarter 7½ spildevand til renseanlæggets første rensekammer. Herved sikres det, at biologien tilføres næring jævnt fordelt over døgnets 24 timer. Tidsstyrret indpumpning af spildevand giver også en udjævning og fortynding af eventuelle kemikalier ol. der kan hæmme biologien.

4. Tidsstyret returskyl til bundfældningstanken udelukker svovlbrinte.

Under renseprocessen tilfører små blæsere ilt til biologien. Når det iltholdige rensede spildevand recirkuleres til bundfældningstanken, udelukker dette, at der kan dannes svovlbrinte i bundfældningstanken.
Dette har flere fordele; svovlbrinte er giftig for biologien og uden svovlbrinte forbedres renseprocessen; svovlbrinte lugter væmmeligt (der er således ingen lugt fra en BioKube) og svovlbrinte nedbryder de mekaniske dele i renseanlægget.

5. Referencer

5.1 Dokumentation fra EU

A ECO Innovation (Link)
B Verified Technologies (Link)
– i alt kun 22 teknologier, herunder BioKube og 3 andre Danske firmaer
C ETV Frequently asked Questions (Link)
D ETV Flyer (Link)
E ETV Verified once accepted everywhere (Link)

5.2 Dokumentation fra Miløministeriet / Miljøstyrelsen

A Ecoinovation – Verifikation af miljøeffektive teknologier (Link)

5.2.1 Dokumentation fra ETA Danmark / DANAK

A ETV verifikation am miljøteknologi (Link)
B Hvordan får man en ETV (Link)
C Få synlighed for teknologien (Link)

Bilag 1. BioKubes ETV verifikat

Link til BioKubes ETV verifikat

Bilag 2 BioKube ETV Test Report

Link til BioKubes ETV Test Report

ETV verifikation af BioKube minirenseanlæg i sommerhuse

Ved ETV verifikation er der godtgjort,
at BioKube minirenseanlæg er velegnet til brug i sommerhuse, og
at et BioKube minirenseanlæg overholder udledningskravene fra dag ét, hvor der igen tilledes spildevand til renseanlægget selv om sommerhuset har været uden beboelse i en vinterperiode på 6 måneder, og
at et BioKube minirenseanlæg automatisk kan overgå til spare drift og reducere strømforbruget med 60 % hvis der i 8 dage ikke er tilført renseanlægget nyt spildevand fra huset, uden at dette går ud over renseresultaterne.

Miljøstyrelsen
Haraldsgade 53
2100 København Ø

www.mst.dk