

Beskrivelse & Dimensionering af et beplantet filteranlæg med aktiv beluftning

Vrads, den 29. september 2021

Til: Hedensted Kommune
samt: Planenergi
Vedrørende: Dimensionering af beluftet beplantet filteranlæg m integreret slambehandling
Projekt: Hornsyld Købmandsgaard A/S



Indhold

1. Stamoplysninger om bygherre, kloakmester og konsulent
2. Generel beskrivelse af det beplantede filter anlæg
3. Billeder og tegninger af opbygning af det beplantede filteranlæg
4. Myndighedernes renskrav
5. Afstandskrav til det beplantede filteranlæg
6. Beregning af antal PE
7. Dimensionering af for-rensning
8. Dimensionering af pumpebrønde, pumpe, rør
9. Dimensionering af det beplantede filteranlæg, kompressor og reguleringsbrønd
10. Referencer og bilag



Alle rettigheder forbeholdes Kilian Water ApS i forhold til andre projekter end dette projekt. Ingen del af denne vejledning må reproduceres eller udsendes i nogen form eller nogen teknik, det være sig elektronisk, mekanisk, gennem fotokopiering, indspilning eller henlægges i automatiske informationssystemer i andre projekter end dette projekt uden skriftlig tilladelse fra Kilian Water ApS.

1. Stamoplysninger om bygherre, bygherrens konsulent og spildevands-konsulent:

Bygherre:

Hornsyld Klimavarme
Søndergade 44,
8783 Hornsyld

Konsulent for bygherren:

PlanEnergi
Att Rasmus Lund
Vestergade 48H
8000 Aarhus C
Danmark

M: +45 6177 7746

E: rl@planenergi.dk

H: www.planenergi.dk

Placering af anlægget på:

Marken nord for ejendommen på
Hornsyld Industrivej
8783 Hornsyld
Ejerlav og ejerlavsnr.: Neder Bjerre By, Bjerre 7g

Autoriseret kloakmester:

Ikke afgjort.

Konsulent for spildevandsdelen:

Kilian Water ApS, Cand. agro René Kilian
Torupvej 4, Vrads, 8654 Bryrup.
Tlf.: 7575 7901
E-mail: info@kilianwater.com

2. Beskrivelse af det komplette anlæg

Nedenstående beskrivelse følger i hovedtræk beskrivelsen fra Miljøstyrelsens 'Retningslinier for etablering af beplantet filteranlæg op til 30 PE', 2004, kapitel 6. Største forskel er, at her følger beskrivelsen af de forskellige dele vandets vej gennem anlægget.

2.1 Forrensning

Et beplantet filteranlæg må normalt kun belastes med spildevand, der har passeret en bundfældningstank, idet der ellers vil være stor risiko for hurtig tilstopning af anlæggets fordeler-system og filteret. I dette projekt vil en bundfældningstank dog ikke være nødvendigt da kondensvand ikke vil indeholde mange partikler.

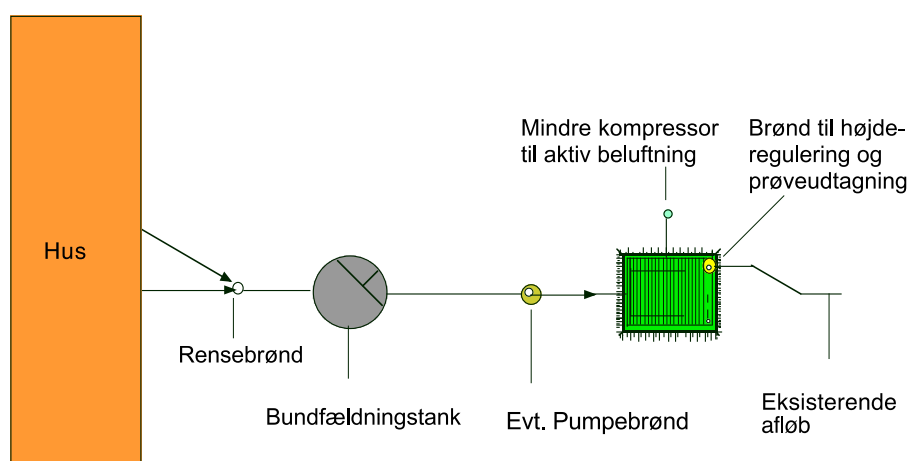
Den form for for-rensningen, der er nødvendig her, er en pH-regulering, da vandet kan have en pH værdi fra omkring 4. Se bilag 1 med analyserapporten af kondensvandet.

2.2 Renseprincip

Efter for-rensningen ledes vandet til en pumpebrønd, hvorfra spildevandet pumpes ca. 300 meter til en anden pumpebrønd, der står tæt ved anlægget. Vandet pumpes op i anlægget, og bliver rensat på biologisk vis. Spildevandet siver lodret gennem et stenlag, hvori der er plantet tagrør. Spildevandets nedbrydelige dele omsættes af de mikroorganismer, der sidder på planterødderne og på stenene, under forbrug af luftens ilt. Ilt hentes direkte fra atmosfæren, og indirekte via planterne, men især fra beluftningen, hvor en kompressor trykker luft ud nede i bunden af anlægget. Til slut løber vandet i en horisontal retning hen til anlæggets dræn.

Efter rensningen er vandet nu så rent, at det må ledes ud i en recipient, fx. vandløb, dræn eller nedsives i en faskine. Se skitsen herunder (figur 1) som skematisk viser det komplette anlæg.

I dette projekt ledes det rensede vand til en bæk, som ender i Urlev å.



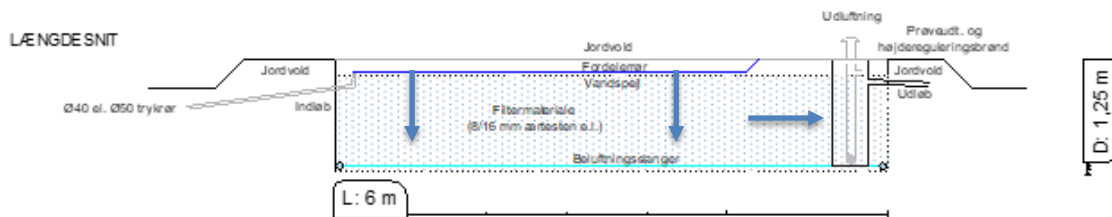
Figur 1: skitse af et beluftet beplantet filteranlæg set ovenfra)

2.3 Recirkulering

Det er en fordel at lave recirkulering for at regulere vandmængderne over døgnet. Der er også 2 -4 uger om året, hvor der ikke produceres kondensvand. Recirkulering vil skabe flow gennem anlægget i denne periode.

Recirkulering vil også bidrage til denitrifikation og dermed til rensning af kvælstof.

For at opnå yderligere en forbedret rensning for kvælstof, så designes anlægget på sådan vis at vandet løber i de første 2/3 del af anlægget vertikalt ned gennem det beluftede beplantede filteranlæg, og efterfølgende i den sidste 1/3 del på horisontal vis. Se nedenstående figur.



Figur 2: Længdesnit af det beluftede beplantede filteranlæg med vertikalt og horisontalt flow

2.4 Planternes betydning

Planterne modvirker ved deres rodvækst at filtermaterialet klogger til. Derudover har rødderne en stor overflade, hvor de mikroorganismer, der nedbryder spildevandets indhold af forurenende stoffer, kan sidde på. Om vinteren isolerer det visne plantemateriale filteranlægget mod frost. Planternes optag af næringssalte er ubetydelig i forhold til de mængder, der tilledes anlægget med spildevandet. Derfor skal planterne i anlægget ikke høstes.

2.5 Fordelersystem

Fordelingen af det forrensede spildevand i anlægget sker ved pumpning. Fordelerrørene lægges på filteroverfladen på en sådan måde, at vandet fordeles over de første 2/3 af anlæggets overflade. Fordelersystemet isoleres mod frost ved udlægning af ca. 0,20 m sten, træflis eller muslingskaller på filterets overflade.

2.6 Filtermediet

Filtermediet opbygges af et 1 m tykt lag af veldefinerede enskornede sten. Det giver en tilstrækkelig åben struktur af filteret, og samtidig en stor overflade, hvorpå de aktive mikroorganismer kan sidde.

2.7 Drænlag

I bunden af anlægget, som er i bunden af filtermediet, opsamles det rensede vand i et dræn i Ø110 mm. Drænet er forbundet til en brønd (425 mm Ø), som står *inde* i anlægget. I brønden presses det rensede vand op i et mindre rør (75 mm Ø). Ved enden af røret kan der udtages prøver af det rensede spildevand, hvis dette ønskes. Yderligere kan toppen, og dermed vandstanden i anlægget, reguleres med op til 15 cm. Dette forebygger frostpåvirkninger i den første vinter, da planternes vækst er forholdsvis lille i det første år, og dermed mindre isolerende.

2.8 Vaskede materialer

Til opbygning af anlægget må der kun anvendes vaskede materialer uden indhold af ler eller silt, for at undgå at fint materiale tilstopper geotekstil, filtermedie eller dræn.

2.9 Beluftsramme

I bunden af anlægget udlægges en 'beluftsramme' som indeholder både en manifold (50 mm Ø) og mindre belufts-slangere (16 mm Ø) imellem denne manifold. Manifoldden er forbundet til en kompressor, som forsyner slangerne med ilt. Manifoldden slutter i et rør over vandoverfladen, hvor der er monteret et manometer.

2.10 Membran

Hele det beplantede filteranlæg placeres på en stærk, tæt membran for at sikre, at spildevandet ikke siver ned til grundvandet eller at grundvand ikke trænger ind i anlægget. Membranen skal beskyttes med kraftigt geotekstil på begge sider. Vedlagt datablader på begge typer (bilag 2 og 3).

3. Opbygning af det beplantede filteranlæg

Beskrivelserne i kapitel 2, er i dette afsnit synliggjort med billeder og tegninger.

På afløbssiden af anlægget samles det rensede vand i en afløbsbrønd. Her kan der tages prøver og vandstanden kan evt. reguleres med op til 15 cm. Se figur 3.



Figur 3. Foto af en højderegulerings- og prøveudtagningsbrønd på afløbsside inde i anlægget.

På nederste figur (nr. 4) ses brønden med belufteren. Belufteren skal placeres over højeste vandniveau i bassinet. Ved hjælp af timeren, som ligger ved siden af, kan denne indstilles til at køre fx 12 timer om dagen. I bunden af brønden ses toppen af et gråt rør, som er forbundet med en 'indluftningshætte', som er placeret udenfor brønden. På den måde kan kompressor suge luft til sig.

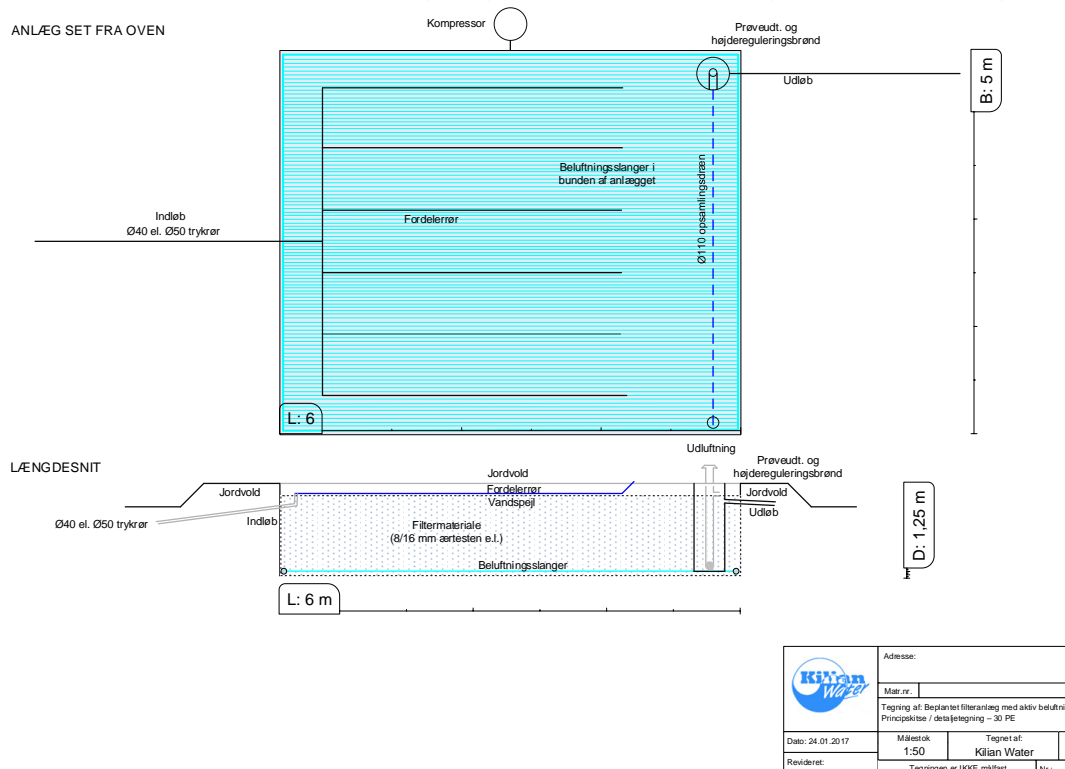
Alternativ placering for belufteren er indendørs i et teknikrum, skur, lade eller fx en carport i nærheden af anlægget. Belufteren skal være beskyttet mod regn og sne.

Beskrivelse & Dimensionering af et beplantet filteranlæg med aktiv beluftning



Figur 4. Foto af brønd med belufter, timer og gråt rør til 'indsugningshætte' (ved pilen)

Herunder en detaljeret principtegning af et beluftet anlæg, set fra oven og fra siden.



Figur 5. Principskitse af anlægget, set fra oven og fra siden.

4. Myndighedernes renskrav

Ifølge kommunens oplysninger gælder der SO-krav til det rensede spildevand fra ejendommen. Et beplantet filteranlæg, dvs. et beplantet filteranlæg som er opbygget i følge Miljøstyrelsens 'Retningslinier for etablering af beplantet filteranlæg op til 30 PE', 2004, opfylder standard rensklasser SO og O.

Et beplantet filteranlæg med beluftning kan opnå de samme resultater, bare på et mindre areal. Det betyder at anlægget kan opfylde følgende krav:

	BI ₅	Nitrifikation	Total fosfor	BI ₅	Nitrifikation	Total fosfor
Rensklasse	Stofreduktionskrav i %			Udleder-krav i mg/l		
SOP	95	90	90	10	5	1,5
SO	95	90	-	10	5	-
OP	90	-	90	30	-	1,5
O	90	-	-	30	-	-

Figur 6: oversigt renskrav: stofreduktions- og udlederkrav.

Siden 2016 er der dog ikke længere nødvendigt at opfylde stofreduktionskravet (derfor grå markering) og der gælder kun udleder-krav. I bilaget er der vedhæftet nogle resultater (**bilag 4, 5, 6**).

5. Afstandskrav til beplantet filteranlæg

Afstandskravet fra et beplantet filteranlæg til vandindvindingsanlæg, hvortil der stilles krav om drikkevandskvalitet, er min. 50 m. Afstanden er afhængig af hvor mange personer der forsynes af dette anlæg. På [Danmarks Arealinformation \(miljoportal.dk\)](http://Danmarks Arealinformation (miljoportal.dk)) kan der ikke konstateres boringer indenfor denne afstand.



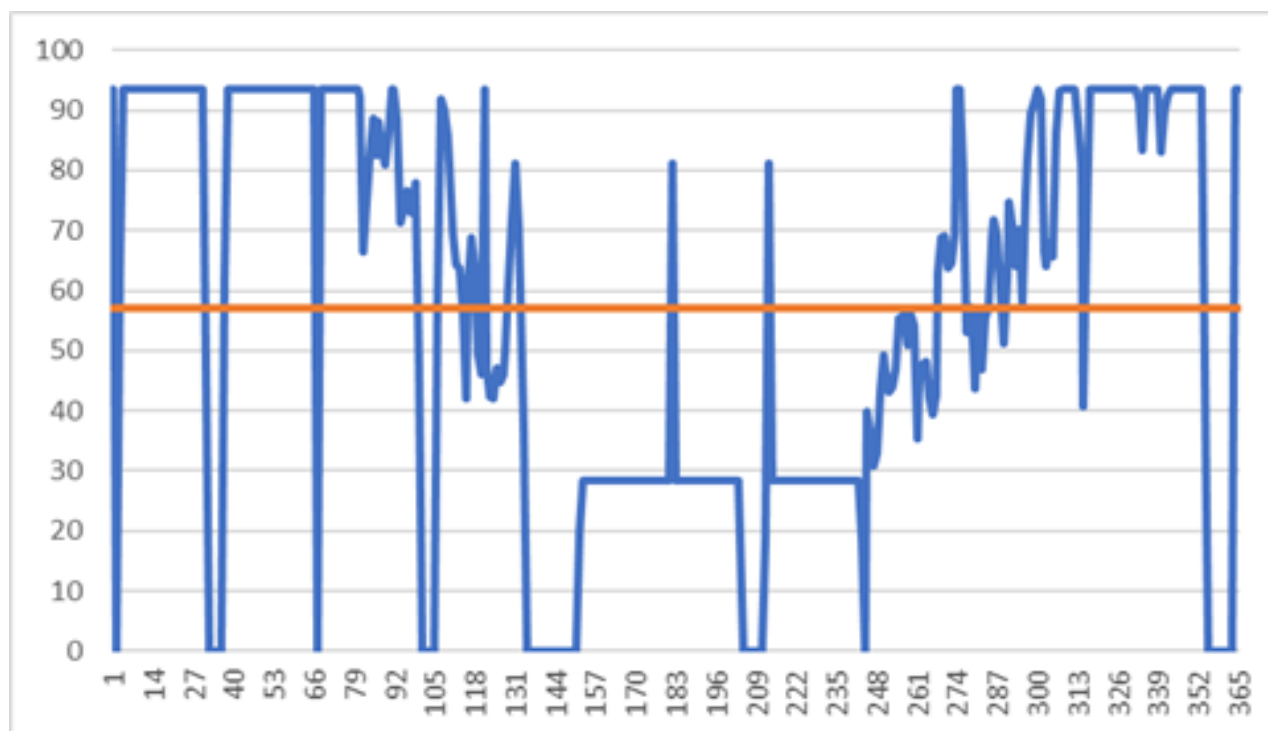
Anlægget placeres mere end 5 m. fra beboelse, dræn, vandløb og søer. Ved placeringen af anlægget er der taget praktiske hensyn. Anlægget placeres frit og med god afstand til eksisterende bevoksning (mere end 5 meter). Anlægget ligger ikke i skygge.

Anlægget placeres, så det er tilgængeligt for drift og vedligeholdelse.

6. Beregning af antal personækvivalenter (PE)

Hornsyld Købmandsgaard A/S tørrer blandt andet træfiber til træbriketter eller træpiller. Varmen der frigives i skorstenen skal nu udnyttes og i denne proces vil der dannes kondensvand.

PlanEnergi forventer at der kan produceres omkring 95 m³ per dag med et maksimum på 100 m³/dag. Det maksimale flow skønnes på 4 til 5 m³ per time. Se nedenstående graf.



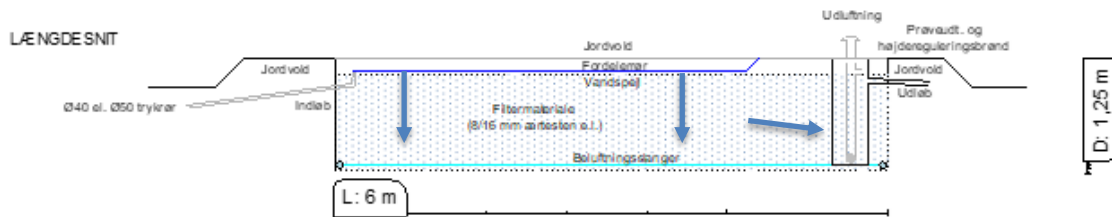
Figur 7. Oversigt forventet produktion af kondensvand fra HK

Kondensvand er ikke så forurenet som fx husspildevand og har et COD-indhold på ca. 250 mg/l. Se analyserapporten i bilag 1. Da det var vanskeligt at tage nok vand til at tage en analyse af, er der ikke målt på BOD. PlanEnergi oplyser dog, at forholdet mellem COD/BOD i lignende anlæg ligger omkring 1,5.

Da forholdet COD / BOD < 3, vil BOD-mængden være afgørende til at dimensionere ud fra. Ved en koncentration af 250 mg COD/l og et forventet vandforbrug på 100 m³ vil den organiske belastning være 25000 g COD/dag eller 16667 g BOD /dag.

Selve renseanlæg belastes både vertikalt og horisontalt som nævnt i paragraf 2.2 og 2.3 (se også figur 8, som er kopi af Figur 2).

Beskrivelse & Dimensionering af et beplantet filteranlæg med aktiv beluftning



Figur 8: Længdesnit af det beluftede beplantede filteranlæg med vertikalt og horisontalt flow

Den vertikale del kan belastes rimeligt sikkert med 80 gram BOD/m².dag; overfladen bliver så $16667/80 = 208$ m².

For den horisontale del kommer der halvdelen oveni: $0,5 * 208 = 104$ m²

Den totale overflade bliver så 312 m².

Mediet i selve anlægget er vaskede ærtesten (ø 8/16 mm).

Vandvolumen i selve mediet er mellem 30 og 40%.

Opholdstid ved denne størrelse bliver dermed som minimum $312 * 30\% = 93,6$ m³.

Dette giver en opholdstid på lidt mindre end 1 dag.

For at nå op til en opholdstid på 1 dag, skal det totale anlæg kunne indeholde 100 m³ vand. Dvs. anlægget skal have et minimum overfalde på $100 / 0,30 = 333$ m².

I praksis projekteres et anlæg med en størrelse som er afrundet til 350 m². Den hydrauliske belastning bliver hermed $100 \text{ m}^3/\text{d}/350 \text{ m}^2 = 0,286$ m³/dag.

På baggrund af ovenstående anbefales det at etablere:

- Beplantet filteranlæg med aktiv beluftning på 350 m².

7. Dimensionering af for-rensning

Da der er tale om kondensvand i dette projekt er der ikke behov for en bundfældningstank eller lignende, da kondensvand ikke vil indeholde mange partikler.

Dog kan kondensvand have en pH-værdi på 4. Derfor anbefales der en for-rensning i form af en pH-regulering. Denne del udarbejdes af andet firma.

8. Dimensionering af pumpebrønd(e), pumpe og rør

8.1 Generelle krav til pumpebrønde

Pumpebrønde skal være let tilgængelig for inspektion og rensning.

Brønde skal forsynes med lugttæt dæksel, der har styrke svarende til færdselsbelastning.

Dækslet skal være aflåseligt.

Brønden skal udluftes for bl.a. at forhindre undertryk ved pumpning.

El skal samles udenfor brønde, for at forebygge at svovlbrinte-dampe kan ødelægge det elektriske.

Alt el-arbejde skal udføres af en autoriseret elektriker.

8.2 Generelt om dimensionering af pumpebrønd

Pumpebrønde skal have en pumpeump, som er stor nok til at sætte hele fordelersystemet under tryk, så vandet fordeles til alle hullerne og dermed over hele anlægget (se afsnit 8.5).

8.3 Pumpen /pumperne i dette projekt

Der planlægges følgende pumper:

- P1 ved fabrikkens pumpebrønd, hvor der monteres 2 pumper som kører alternerede med P2
- P2 ved fabrikkens pumpebrønd. Pumpen kører alternerede med P1
- P3 ved den nordlige pumpebrønd umiddelbart foran anlæg
- P4 ved den sydlige pumpebrønd umiddelbart foran anlæg

Det anbefales at anvende pumper med lejer (i stedet for bøsninger), og mindst en enkelt mekanisk akseltætning.

Alle pumper skal udføres med kontraventil. Trykrøret inde i brøndene/tankene skal udføres med en snap-kobling, så pumpen nemt kan løftes op til terræn for servicering.

Yderligere skal der monteres en alarm i brøndene/tankene, hvis pumpen uforventet svigter, og dermed vil forårsage for høj vandstand i brøndene/tankene.

Det er en fordel, at alle pumper er af samme type, og at der indkøbes en ekstra pumpe, i tilfælde af fejl eller driftsforstyrrelser.

Beskrivelse & Dimensionering af et beplantet filteranlæg med aktiv beluftning

Der projekteres med Ebara pumper, type DW300. Tre faset pumpe, 3 x 400 V og en effekt på 2,2 kW. Der skal bruges 4 i alt.

8.4 Styring

Der planlægges ingen styring mellem pumperne og kompressor. Pumperne styres ved hjælp af en flyder og kompressorer tændes/slukkes ved hjælp af en timer. Som standard vil timeren køre i 12 timer per dag. Ved spidsbelastninger kan timeren skrues op til 16 eller 20 timer, eller tages helt ud. I sidste tilfælde vil kompressoren køre 24 timer/døgn. Alternativt kan der laves en forholdsvis enkel styring, der tæller antal gange pumpen kører per dag, og på basis af det 'oversætter' informationen til det antal timer kompressoren skal køre næste dag.

8.5 Pumpesumpen

Pumpesumpen ved P1 og P2 skal være minimalt 2 gange det maksimale flow per time; dvs. 10 m³.

Ved at pumperne kører alternerende er der en backup, så spildevand altid kan pumpes fra pumpebrønden og produktionen af varme og dermed kondensvand kan fortsætte.

Pumpesumpen ved P3 og P4 skal minimalt være halvdelen af sumpen ved P1 og P2, dvs. hver 5 m³. Med disse volumener er der nok vand til at sætte fordelerrør under tryk: P3 fylder et sæt fordelerrør og P4 fylder et sæt fordelerrør. Volumen i hvert sæt indeholder kun 200 liter og pumpen vil pumpe mindst 1000 liter ad gangen i anlægget. Med et volumen på 5000 liter er der buffer i brønden til at håndtere peak-belastningen.

8.6 Tryk- og kloakrør

Trykrøret fra brønden til anlægget skal være 63 mm Ø for at formindske modstanden i røret. Yderligere skal det have en stigning, da man ellers risikerer at skabe en hævertvirkning.

Kloakrør fra anlægget skal være minimum Ø160 mm. Rørene skal kunne klare den aktuelle færdselsbelastning.

9. Dimensionering af det beplantede filteranlæg, belufter og reguleringsbrønd

Størrelsen på det beplantede filteranlæg fastlægges ud fra kvaliteten og mængden af det spildevand, som skal behandles. Regnvand skal være frakoblet spildevandsledningen.

9.1 Dimensionering

Spildevandsmængden er op til 100m³/dag, derfor anbefales det at anvende et beplantet filteranlæg med *aktiv* beluftning, da disse anlæg kun fylder ¼ af de traditionelle beplantede filteranlæg. En anden fordel er, at et anlæg med beluftning kun kræver vaskede ærtesten, som er nemmere at skaffe.

Ved normal belastning, 100 m³, er beluftningen indstillet til at køre 12 timer/døgn. Ved evt. højere belastning i en begrænset periode på op til 3 uger per kvartal, kan der skrues op til full-time beluftning. Hermed optimeres energiforbruget med det aktuelle vandrensingsbehov.

Anlæggets areal:

I kapitel 6 er anlægget beregnet til 350 m².

Anlægget har følgende mål:

- L: 35,0 m x B: 10,0 m.

- vandstanden er 1,10 m og bassinet har en total dybde på 1,35 m. fra bunden af bassinet til toppen af volden.

- bassinet fyldes op med sten til en højde på 1,30 over bunden; på den måde forebygges at vandet i anlægget kan ses og/eller lugtes. Man kan færdes overalt på anlægget. Dog må anlægget kun betrædes i forbindelse med vedligehold.

Type belufter:

Det anbefales at anvende en belufter der kan belufte min. 1635 liter /minut, så den kun er tændt halvdelen af tiden ved 100 m³ vand-produktion. Belufteren skal stå tørt. Derfor placeres den i en brønd i anlægget. Vi vælger her at anvende 3 mindre kompressorer, da de genererer mindre støj end 1 stor. Dermed placeres også 3 brønde. Se oversigtstegningen i bilag 7.

De tre beluftere kører på 230 V og har brug for 450 Watt hver.

Beluftningsslanger er af en særlig type, som sørger for at luften fordeles jævnt over hele bassinets bundoverflade. En jævn fordeling sørger for at alle mikro-organismer får det ilt de har brug for til at omsætte spildevandets næringsstoffer.

9.2 Afløbsbrønd

I anlægget monteres en afløbsbrønd. Brønden giver mulighed for at regulere vandspejlets højde i anlægget med op til +/- 15 cm samt mulighed for at udtage prøver af det rensede spildevand. Se også figur 3.

9.3 Forbrug af sten

Der skal anvendes ca. 450 m³ vaskede ærtesten (8/16 mm Ø, eller lignende).

9.4 Vejledning vedr. drift og vedligeholdelse

Efter etablering udleverer Kilian Water en drifts- og vedligeholdelsesvejledning som viser, hvornår der skal gøres hvad, ved de forskellige tanke, brønde og anlæg.

10. Referencer

- Miljøstyrelsens 'Retningslinier for etablering af beplantet filteranlæg op til 30 PE', nr. 52, 2004

Bilag:

- 1. Analyserapporten af kondensvandet.
- 2. Datablad vandtæt membran
- 3. Datablad geotekstil
- 4. Renseresultater Tjørnelunde, 180 PE, 2014-2018
- 5. Renseresultater Frisørsalon, 10 PE, 2015 -2018
- 6. Renseresultater Frugt- og grøntavler Slagelse, 10-200 PE, 2016, 2018

Bilag tilsendt separat fra denne rapport:

- 7. Oversigtstegning over anlæggets placering på grunden.

Beskrivelse & Dimensionering af et beplantet filteranlæg med aktiv beluftning

Bilag 1. Analyserapport kondensvand



Eurofins Miljø A/S
Ladelundvej 85
6600 Vejen
Danmark
Telefon: 7022 4266
CVR/VAT: DK-28848196

PlanEnergi
Jyllandsgade 1
9520 Skørping
Att.: Rasmus Lund

Rapportnr.: AR-21-CA-21047038-01
Batchnr.: EUDKVE-21047038
Kundenr.: CA0000217
Modt. dato: 04.05.2021

Analyserapport

Prøvetype:	Andet rent vand				
Prøvetager:	Rekvirenten	RL			
Prøveudtagning:	04.05.2021 kl. 09:48	til	04.05.2021 kl. 15:19		
Analyseperiode:	04.05.2021 - 11.05.2021				
Prøvemærke:	Kondens-01-227546-Triple-A				
Lab prøvenr:	835-2021-80925378	Enhed	DL.	Metode	Urel (%)
pH	4.0	pH	2	* DS/EN ISO 10523	
Temperatur ved pH-måling	21	°C		* DS/EN ISO 10523	
Uorganiske forbindelser					
Total Nitrogen	5.4	mg/l	0.05	DS EN ISO 11905-1:1998, SM 22. udg. 4500-NO3 (H)	15
Total Phosphor	0.020	mg/l	0.01	DS/EN ISO 6878:2004 part 7 + ISO 15923-1:2013	15
Organiske samleparametre					
COD, kemisk iltforbrug	250	mg/l	5	ISO 15705	15
Metaller					
Svovl (S), total	< 1	mg/l	1	SM 3120 ICP-OES	20

Beskrivelse & Dimensionering af et beplantet filteranlæg med aktiv beluftning

Bilag 2 Datablad vandtæt membran



Nominal Thickness (mm)		0,60	0,75	1,0
Thickness Tolerance (%)	Maximum +/-	10	10	10
Carbon Black Content (%)		2,5	2,5	2,5
Density (g/cm ³)	ASTM D1505	0,908	0,908	0,908
Melt Flow Index (g/10min,230°C)	ASTM D1238	0,80	0,80	0,80
Tensile Strength at Yield (N/mm ²)	ASTM D6381V			
- Machine Direction	Modification	4,8	4,8	5,0
- Transversal Direction	NSF-54/91	3,6	3,6	4,0
Tensile Strength at Break (N/mm ²)	ASTM D6381V			
- Machine Direction	Modification	22,8	22,8	21,0
- Transversal Direction	NSF-54/91	19,8	19,8	19,0
Elongation at Yield (%)	ASTM D6381V			
- Machine Direction	Modification	10	10	12
- Transversal Direction	NSF-54/91	11	11	12
Elongation at Break (%)	ASTM D6381V			
- Machine Direction	Modification	960%	960%	960%
- Transversal Direction	NSF-54/91	990%	990%	990%
Modulus of Elasticity (N/mm ²)				
- Machine Direction	ASTM D882	140	140	140
- Transversal Direction		88	88	88
Puncture Resistance (N)	FTMS101/2065	195	255	200
Tear Resistance (N)				
- Machine Direction	ASTM D1004C	58	70	70
- Transversal Direction		59	70	70
Stress Crack Resistance (hrs)	ASTM D1693	>1500	>1500	>1500
Oxidative Induction Time (min)	ASTM D3895	> 2000	> 100	> 100

*Our products are produced according to the relative regulations of ISO 9001.
Optical and mechanical properties in this document are measured values of randomly selected production samples and are therefore not a guaranteed specification.*

3. Datablad geotekstil

BG-TEX Geotekstiler

Non-woven nålebundet og termisk overfladebehandlet geotekstil fremstillet af sort polypropylen til anvendelse som separation, filtrering, beskyttelse og dræning.

Tekniske data

Vægtklasser: fra 90 – 160 kg/m²

Vægtklasser: fra 300-1200 kg/m² – se side 2

Materiale egenskaber	Test - metode	BG-TEX 90-NGS1	BG-TEX 135-NGS2	BG-TEX 190-NGS3	BG-TEX 260-NGS4	BG-TEX 365-NGS5	BG-TEX 110	BG-TEX 150	BG-TEX 160
Råvare		Polypropylen	Polypropylen	Polypropylen	Polypropylen	Polypropylen	Polypropylen	Polypropylen	Polypropylen
Vægt (g/m ²)	EN ISO 9864	90	140	200	260	365	110	150	160
Trækstyrke (kN/m) langs / tværs	EN ISO 10319	6,7 6,7	11,2 11,2	16,7 16,7	22,3 22,3	29 29	9 9	12 12	13 13
Deformation (%)	EN ISO 10319	40/45	45/45	45/45	45/45	45/50	45/45	45/50	45/50
CBR-Test (kN)	EN ISO 12236	0,9	1,8	2,8	3,5	5	1,5	2	2,2
Dyn. perforeringsprøvning (mm)	EN ISO 13433	35	30	22	17	10	32	23	22
Permeabilitet v/50 mm (m/s)	EN ISO 11058	0,1	0,01	0,08	0,5	0,03	0,1	0,08	0,08
Porøstørrelse (mm)	EN 918	0,125	0,09	0,08	0,08	0,07	0,09	0,08	0,08
Tykkelse under 2 kPa (mm)	EN ISO 9863-1	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	0,9	1,0	1,1
Minimum levetid*	Annex B	≥25	≥25	≥25	≥25	≥25	≥25	≥25	≥25
Maks. tid inden tildækning (uger)	EN 12224	2	2	2	2	2	2	2	2
Fysiske egenskaber									
Rullebredde (m)		1/ 2,5/4/5/ 6,5	2,5/4/5/ 6,5	4/5/6,5	5/6,5	5/6,5	2,5/4/ 5/6,5	4/5/6,5	4/5/6,5
Rullelængde (m)		100	100	100	100	100	100	100	100
Rullediameter (ca. m)		0,3	0,35	0,35	0,40	0,48	0,3	0,4	0,42
Rullevægt v/ 5,0 m (ca. kg)		55	70	100	135	178	80	80	85
Emballering		Sort folie med ID	Sort folie med ID	Sort folie med ID	Sort folie med ID	Sort folie med ID	Sort folie med ID	Sort folie med ID	Sort folie med ID

BG-TEX Geotekstiler skal afdækkes inden 14 dage fra udlægning. BG-TEX er CE-mærket jf. 0799-CPD-81.

Ovennævnte data angives som gennemsnitsværdier der løbende måles i forbindelse med produktionen af uafhængige testinstitutter. Informationerne er i øvrigt omfattet af Byggros A/S' gældende salgs- og leveringsbetingelser, hvortil der henvises.

Bilag 4. Renseresultater Tjørnelunde, 180 PE, 2014-2018

Vedlagt renseresultater fra et beplantet filter med beluftning til rensning af fælles spildevand. Anlægget er dimensioneret til 180 PE og håndterer både spildevand fra 36 husstande samt regnvand fra et opland fra 8,7 ha. Anlægget er bygget for Kalundborg Forsyning (sept'14).

	N-NH ₄ (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	SS (mg/l)
Krav	2	75	10	30
2014	0,02	17,9	1,85	1,9
2015	0,26	19,1	1,13	1,0
2016	0,45	15,3	0,78	1,5
2017	0,05	16,8	1,17	4,19
2018	0,02	21	0,5	3

Kilde: Kalundborg Forsyning, afløbskontrol



Billede af anlægget

Bilag 5. Renseresultater 'Frisøren', 10 PE, 2015 -2018

Vedlagt renseresultater samt foto fra et beplantet filter med beluftning til rensning af både husspildevand og spildevand fra en frisørsalon. Anlægget er dimensioneret til 10 PE. Anlægget er bygget for en privat person (december'14).

Renseresultater 2015-2018

**Beplantet filteranlæg med aktiv beluftning ved Frisøren,
Silkeborg Kommune**



Parameter	Grænse-værdi		Analyse-resultater			
	Drikke-vand	Renset spildevand inden nedsivning	3 måneder efter etablering 2015	1 år efter etablering 2016	2 år efter etablering 2017	3 år efter etablering 2018
Anioniske detergenter	100 µg/l	1.000 µg/l	0,10 µg/l	-	-	
<u>Fenoler:</u>						
Sum af octylfenol og nonylfenol	20 µg/l	20 µg/l	<10 µg/l	-	-	
Fenol	0,5 µg/l	1.000 µg/l	<0,1 µg/l	-	-	
Ftalat (DEP)	1 µg/l	100 µg/l	<1 µg/l	-	-	
<u>SOP renskrav:</u>						
COD		75 mg/l	32 mg/l	12 mg/l	15mg/l	9 mg/l
NH3 + NH4 - N		5 mg/l	<0,02 mg/l	0,006 mg/l	0,036 mg/l	0,006 mg/l
Total fosfor	0,15 mg/l	1,5 mg/l	Opfyldes af nedsivning	Opfyldes af nedsivning	Opfyldes af nedsivning	Opfyldes af nedsivning



Billede af anlægget

Beskrivelse & Dimensionering af et beplantet filteranlæg med aktiv beluftning

- Bilag 6. Renseresultater Grønt- og frugtavlser Slagelse, 10 - 200 PE, 2016, 2018



Eurofins Miljø A/S
Ladelundvej 85
6600 Vejen
Danmark
Telefon: 7022 4266
CVR/VAT: DK-2884 8196

Kilian Water Aps
Torupvej 4
8654 Bryrup
Att.: René Kilian

Rapportnr.: AR-16-CA-00457231-01
Batchnr.: EUDKVE-00457231
Kundenr.: CA0002692
Modt. dato: 18.08.2016

Analyserapport

Udtagningsadresse:	Hunsballe grønt					
Prøvetype:	Spildevand					
Prøveudtagning:	17.08.2016					
Prøvetager:	Rekvirenten					
Analyseperiode:	18.08.2016 - 25.08.2016					
Prøvemærke:	Udløb					
Lab prøvenr:	80379987	Enhed	Kravværdier Min. Max.	DL.	Metode	Um (%)
<i>Uorganiske forbindelser</i>						
Ammoniak+ammonium-N, filtreret	0.014	mg/l		0.005	SM 17. udg. 4500-NH3 (H)	10
<i>Organiske samleparametre</i>						
COD, kemisk iltforbrug	37	mg/l		5	ISO 15705	20



Eurofins Miljø A/S
Ladelundvej 85
6600 Vejen
Danmark
Telefon: 7022 4266
CVR/VAT: DK-2884 8196

Kilian Water Aps
Torupvej 4
8654 Bryrup
Att.: René Kilian

Rapportnr.: AR-18-CA-00648239-01
Batchnr.: EUDKVE-00648239
Kundenr.: CA0002692
Modt. dato: 15.03.2018

Analyserapport

Sagsnavn:	Hunsballe Grønt, Skælskør					
Prøvetype:	Spildevand					
Prøveudtagning:	14.03.2018 kl. 11:00 til 14.03.2018 kl. 11:05					
Prøvetager:	Rekvirenten RMK					
Analyseperiode:	15.03.2018 - 28.03.2018					
Prøvemærke:	udløb					
Lab prøvenr:	80553283	Enhed	Kravværdier Min. Max.	DL.	Metode	Urel (%)
<i>Uorganiske forbindelser</i>						
Ammoniak+ammonium-N, filtreret	< 0.005	mg/l		0.005	SM 17. udg. 4500-NH3 (H)	15
<i>Organiske samleparametre</i>						
COD, kemisk iltforbrug	30	mg/l		5	ISO 15705	15