



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Screening af strandbiomasse Guldborgsund Kommune

Indsamling, håndtering og anvendelse

Titel:

Undersøgelse af muligheder og udfordringer for anvendelse af strandopskyl'

Udarbejdet for:

Bioøkonomisk Vækstcenter Guldborgsund
Guldborgsund Kommune
Parkvej 37
4800 Nykøbing F.

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut
Gregersensvej 7
2630 Taastrup
Planteteknologi

December 2017

Forfatter: Lis Andresen, Hanne Hasselager, Lars Jørgensen, Hilary Karlson

Indholdsfortegnelse

1. Indhold

2. BAGGRUND FOR OPGAVEN:.....	4
3. METODEBESKRIVELSE:	5
4. Opsamlingsstedernes profil	5
5. Karakterisering af strandbiomassens kvalitetsparameter og renhed	8
5.1. Artsmæssig sammensætning af strandbiomassen	8
5.2. Tørstofindhold, kemisk karakterisering	10
5.3. Aske- og sandindhold.....	11
5.4. Indhold af tungmetaller.....	13
6. Konklusion	15
7. Bilag.....	16
7.1. Indsamling og visuel bedømmelse af artssammensætning	16
7.2. Analysedata.....	20

2. BAGGRUND FOR OPGAVEN:

Under Guldborgsund Kommunes koncept BIOFISK vil brugen af strandopskyl og restbiomasse for Bioøkonomisk Vækstcenter Guldborgsund blive undersøgt i forhold til bioøkonomien (BVG). Konceptet BIOFISK fletter resultater fra flere bioøkonomiprojekt-tiltag sammen med et antal delopgaver og forventes at danne grundlag for et forretningskoncept for værdifulde nye bio-produkter, såsom protein og foder fra lokale restbiomasse. Forretningskonceptet forventes at kunne bruges til at tiltrække nye erhvervstiltag og derved skabe nye arbejdspladser i lokalområdet. Tiltaget vil ske i samarbejde mellem kommunen og private interessenter.

Hvert år fjernes der strandopskyl fra strandene i Guldborgsund Kommune for at mindske lugtgener for besøgende turister, hovedsagelig ved Marielyst og Nysted. Strandbiomassen bliver deponeret tæt ved strandområdet (depot eller i en nærliggende mark) af underleverandøren til kommunen, og bliver tilsyneladende ikke brugt til andet end landfyld eller evt. skubbet tilbage i havet ved sæsonslut.

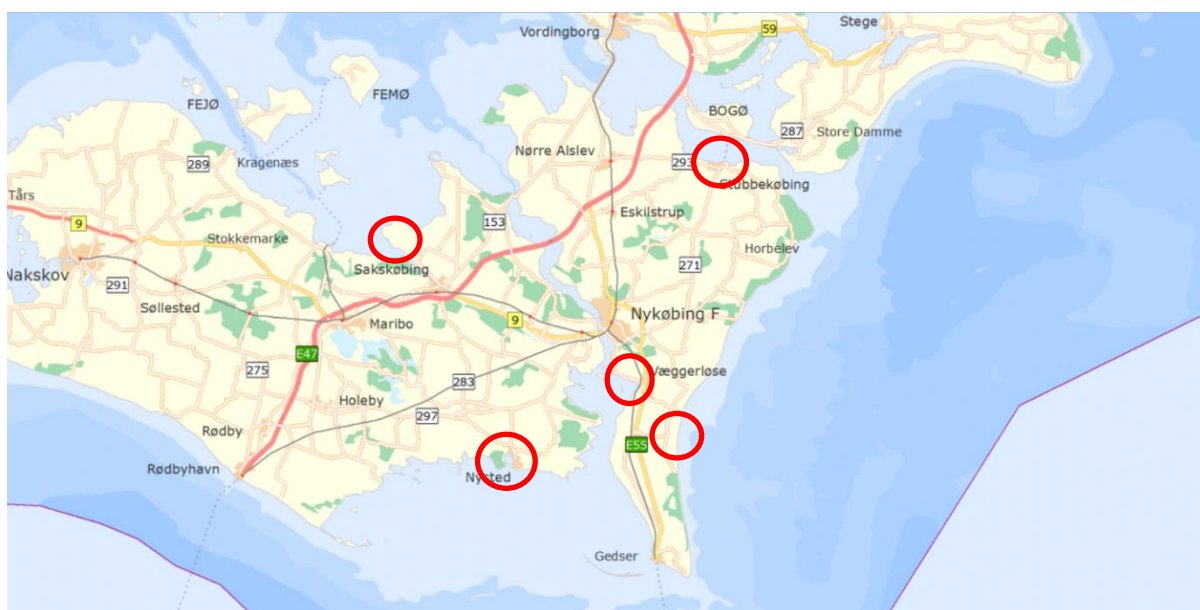
For at kunne vurdere strandopskyllets bioøkonomiske potentiale har Teknologisk Institut - Planteteknologi udført en kortlægning og screening af strandbiomassens art, renhed, kvalitet og tilgængelighed ift. geografi, den pågældende sæson, temperatur og nedbør. Over en sommersæson er der indsamlet strandbiomasse fra 5 kystområder udpeget af BVG i Guldborgsund Kommune, hvor der vurderes at være socioøkonomiske fordele ved opsamling af strandopskyl.

Strandopskyllet er herefter blevet analyseret i forhold til indhold og renhed – både frisk fra kyststrækningerne og efter lagring fra depotet i Marielyst. Strandopskyl (ålegræs, tang, mm) indeholder flere højværdistoffer som kan være egnet til brug i forskellige bio-produkter, men der mangler dokumentation for råvarekvaliteten og hvordan de ydre parametre som klima kan påvirke indholdsstofferne i strandbiomassen.

Analyserne i opgaven har fokus på kvalitet af strandopskyl til dyrkning af insektlarver og andre relevante processer, hvor strandbiomasse kan indgå.

3. METODEBESKRIVELSE:

Indsamling af strandbiomasseprøver foregik på de 5 aftalte strande og kyster ved Marielyst, Hasselø, Nysted, Sakskøbing Fjord og Stubbekøbing, samt Marielyst depot. Prøverne blev udtaget d. 27. juni, 27. juli, 28. august og 5. oktober 2017. Dog var der ikke tilgængeligt strandopskyl den 27. juni på Marielyst eller Marielyst depot, og derfor er der ikke data for de to steder i rapporten.



Kort over Guldborgsund Kommune. Kilde: Guldborgsund Kommune. Røde afmærkninger viser de 5 opsamlingssteder.

4. Opsamlingsstedernes profil

Der er flere fysiske parametre der kan have indflydelse på profilen og kvaliteten af strandbiomassen ved opsamlingsstederne. Det kan f.eks. være, hvordan kystområdet bruges af det lokale samfund, vandstrøm og vind tendenser og klimadata det pågældende år. Guldborgsund Kommune omfatter kyster der er både syd-, øst- og vestvendte, nogle udsat for stærkere vandstrømninger end andre.



Marielyst strand

Marielyst strand ved Laxenborg er en del af de 10 km sandstrand på Sydfalsters østkyst ved Østersøen. Sandet er hvidt og fint og vandet lavt og roligt med flere revler. Mellem stranden og sommerhusområdet er der klitter og en gå/cykelsti. Strandens Det Blå Flag og badevandets kvalitet er bl.a. sikret ved at spildevand ikke udledes fra Sydfalsters øst-

side. Stranden er rensat for strandopskyl i højsæsonen efter behov og opskyllet er deponeret ved genbrugspladsen i Bøtø. Stranden er besøgt af tusindvis af badegæster og turister hvert år. Der er kun få havfugle og svaner her.

Marielyst depot

Marielyst depot ligger væk fra kysten ved samme placering som Marielyst Genbrugsplads på Godthåbs Alle, mellem Bøtø og Marrebæk. Depotet ligger på den tidligere genbrugsplads overfor den ny genbrugsplads og bruges kun til deponering af strandopskyl. Den er indhegnet og aflåst. Strandopskyl bliver opsamlet efter behov og vejrforhold i sommersæson og deponeret her i store bunker som hvor strandopskyllet gradvis kan nedbrydes.

Hasselø

Smal bugt med stenrev, brugt af private lystfiskere samt bådejere og lodsejere. Ingen offentlige strand, men adgang fra vejen over rabatten. Sydvest vendt ud til Guldborgsund. Flere havfugle/svaner mm.

Nysted

Offentlig badestrand med sand og sten i små bugter og badebro. Stranden er sydvendt ud til Østersøen/Femern Bælt og ligger lige om hjørnet til Nysted havn, som er i dag kun bruges til lystbåde og regatta aktiviteter. Flere hundrede gæster kommer til Nysted om sommeren – camping og sommerhusområdet ligger i skoven bag stranden. Nysted strand er oprenset for strandopskyl når det er nødvendigt i højsæsonen. Mange svaner og havfugle i området.

Sakskøbing

Store privat bugt ved Sakskøbing Fjord og Oreby Kro og Mølle. Ingen offentlig strand. Smal bade/bådebro ved græsplæne og picnic område. Bugten er nordvestvendt mod Smålandshavet, bådebroen er vestvendt ud til fjordens dybere vand.

Stubbekøbing

Offentlig bade- og sandstrand ved campingplads og offentlig park. Stranden er nordvendt ude til Storstrømmen/Grønsund og opbygget af små strandbugter adskilt af plantevækst/opskyl samlinger. Vandet er klart og rent og vandstrømmen her er stærkt. Afhængig af vindretning kan der være store svingninger i mængden af strandopskyl (men hvad der ikke findes i Stubbekøbing, kan findes ved Farøbugten!)

Udtagning af prøver

Alt prøvemateriale blev opsamlet og udtaget på samme måde ved alle destinationer og alle prøvedatoer.

Prøvemateriale er ikke udtaget repræsentativt, men er udtaget ved at samle 2 prøver fra hvert sted. Prøverne giver et screeningsresultat af hvilken type makroalger, der var til stede på de pågældende destinationer på de udvalgte tidspunkter samt deres kvalitet.

De 2 prøver svarer til ca. 8 l pr prøve fra hver strand. Prøverne er samlet på strandene ved at tage mindre delprøver som er blandet i en spand og derefter opbevaret i 8 l plastikposer på frost indtil analyse.

Teknologisk Institut

I forbindelse med udtagningen er de aktuelle vejrforhold noteret.

I tabellen nedenfor findes en oversigt over udtagne prøver, vejrforhold ved udtagning samt kommentarer for de enkelte opsamlinger.

Prøvenr	Dato	Høst sted	Vejrforhold			Kommentar
			Temp., °C	Vind, m/s	Fugtighed, %	
1+2	27.06	Sakskøbing	15	4,9	53	Prøverne er taget ved Oreby Slot. To gode opsamlingssteder.
3+4		Stubbekøbing	16	5	48	Fra Kongsnæs til Bogøfærge ingen mængde af opskyl. Frisk ålegræs og blæretang, sandlopper.
5+6		Nysted	18	3,5	44	Udtaget på oprenset strand. Der var lige opsamlet opskyl på vogn, indeholdt både gammel og frisk tang
7+8		Marielyst	18	3,5	43	Der var ikke strandopskyl. Forventer tang når vinden kommer fra øst.
9+10		Marielyst depot	18	3,5	43	Oprensning af strand ikke påbegyndt derfor tomt depot
11+12		Hasselø	18	3,5	43	Ikke store mængder strandopskyl
13+14	27.07	Sakskøbing	20	3,7	76	Masser af frisk ålegræs. Ikke så meget ved badebroen
15+16		Stubbekøbing	19	4	72	Klart vand, mange strandlopper, nedbør
17+18		Nysted	18	3,5	80	Primært frisk ålegræs
19+20		Marielyst	18	3,4	87	I vandkanten meget dunetang/fedtemøg. På stranden ålegræs
21+22		Marielyst depot	20	3,4	76	Udtaget prøver i bunkerne
23+24		Hasselø	20	2,4	89	Meget blæretang og søsalat
25+26	28.08	Sakskøbing	20	3	65	Meget klart vand og meget frisk ålegræs, blæretang og søsalat
27+28		Stubbekøbing	17	1	89	Frisk ålegræs, meget klart vand, frisk blæretang
29+30		Nysted	20	4	63	Meget både frisk og tørt ålegræs samt lidt blæretang
31+32		Marielyst	17	2	85	Meget fedtemøg, lidt ålegræs på stranden
33+34		Marielyst depot	17	2	85	Udtaget prøver i bunkerne
35+36		Hasselø	19	3	63	Meget blæretang og både tørt og vådt ålegræs
37+38	05.10	Sakskøbing	10	2	100	Kraftig regn. Frisk ålegræs, blæretang og søsalat
39+40		Stubbekøbing	10	3	100	Kraftig regn. Primært ikke frisk ålegræs men lidt blæretang
41+42		Nysted	11	5	100	Kraftig regn. Meget tang, primært ålegræs men lidt blæretang
43+44		Marielyst	9	5	100	Kraftig regn. Frisk ålegræs og søl. Lidt fedtemøg
45+46		Marielyst depot	9	5	100	Kraftig regn. Bunkerne er sunket meget. Består primært af sand
47+48		Hasselø	9	5	100	Kraftig regn. Mest ålegræs og blæretang. Frisk og tørret blandet

5. Karakterisering af strandbiomassens kvalitetsparameter og renhed

Analysearbejde samt karakterisering af strandbiomassen blev først påbegyndt efter at alle prøver var udtaget. Derfor har alle prøver været frosset ned inden analyse.

Før analysearbejdet blev alle prøver optøet. Prøverne blev opdelt i fraktioner og derefter er artssammensætningen sortering i fraktioner (tang, ålegræs, andet) og efterfølgende ved visuel bedømmelse af hvor mange procent der var af hver fraktion. Derefter er fraktionerne af prøven blevet blandet igen og der blev udtaget prøve til tørstofbestemmelse og væskeprøve til måling af pH og ledningsevne (indhold af salt i prøven). For enkelte prøver var det ikke muligt at udtage væske ved presning, se bilag 1.

Prøver til tørstofbestemmelse blev tørret ved 80° C i 18 timer. Efter tørring blev prøverne findelt ved at kværne dem ved hjælp af en kaffemølle. Dette blev gjort for at kunne udtage så repræsentativ prøve som muligt.

De kværnede prøver blev analyseret for aske, sand, Total-N samt tungmetaller (arsen, jod, kobber, kviksølv, bly og cadmium).

Analyserne til bestemmelse af tørstof, pH, ledningsevne, aske, sand blev udført efter Protokol MT.00001 og MT.00002 på Center for Planteteknologi, TI. Aske og sandindhold blev bestemt for en prøve pr. sted pr. dato. Der blev ikke foretaget dobbeltbestemmelse.

Analyserne for Total-N samt tungmetalanalyserne på arsen, jod, kobber, cadmium, bly, kviksølv blev udført af EUROFINS, akkrediteret af DANAK. For at få overblik overforskelle mellem de forskellige opsamlingssteder blev der analyseret prøver for alle steder, indsamlet 27/7. Hertil kommer prøver fra Nysted 27/6 og Marielyst 28/8 og 5/10. I alle tilfælde blev der analyseret på materiale blandet 1:1 efter tørring fra de to prøvegentagelser.

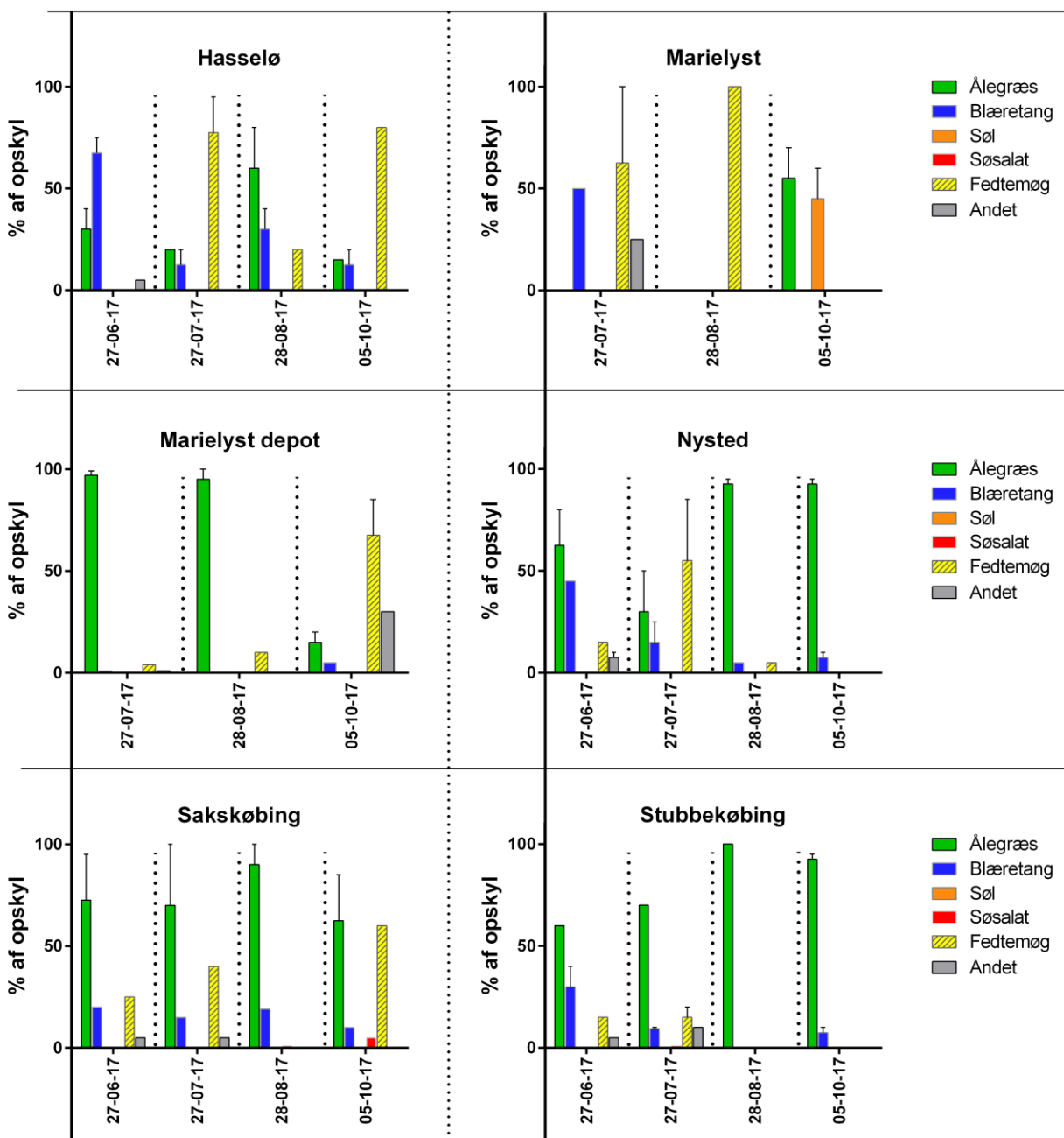
5.1. Artsmæssig sammensætning af strandbiomassen

Den artsmæssige sammensætning af strandbiomassen er vist i figur 1 nedenfor. Generelt er ålegræs den dominerende art, især i prøver fra Nysted, Sakskøbing og Stubbekøbing samt for Marielyst depot i juli og august. Der findes også en del blæretang, særlig ved Hasselø og Sakskøbing samt i de tidligste prøver fra Marielyst, Nysted og Stubbekøbing. I oktober ses en del søl ved Marielyst og en lille forekomst af søsalat ved Sakskøbing.

Yderligere findes en del fedtemøg, der her betegner delvist nedbrudt biomasse, hvor op-rindelsen ikke længere kan fastslås. En del af det vil findes nedblandet i sandet og er derfor svært at opsamle maskinelt. Forekomsten er noget varierende hen over sæsonen, men generelt er andelen relativt høj ved Hasselø, Nysted og Marielyst og lavere ved Stubbekøbing og til dels Sakskøbing, hvor den dog steg i oktober.

Marielyst og Marielyst depot skal ses i sammenhæng, da opskyl gennem sommeren er flyttet fra Marielyst strand til depotet. Dette kan ses ved at der i juli og august ikke findes ålegræs på Marielyst, da det netop er flyttet til depotet. Ålegræs er relativt nemt at samle op, hvorimod især fedtemøg der er nedblandet i sandet bliver tilbage. Dette forklarer den meget store andel af fedtemøg på Marielyst i denne periode. I oktober hvor der ikke længere opsamles opskyl ses det også at opskyllet ved Marielyst er ålegræs og søl, mens biomassen i depotet er under nedbrydning til fedtemøg. Kategorien 'andet' dækker over

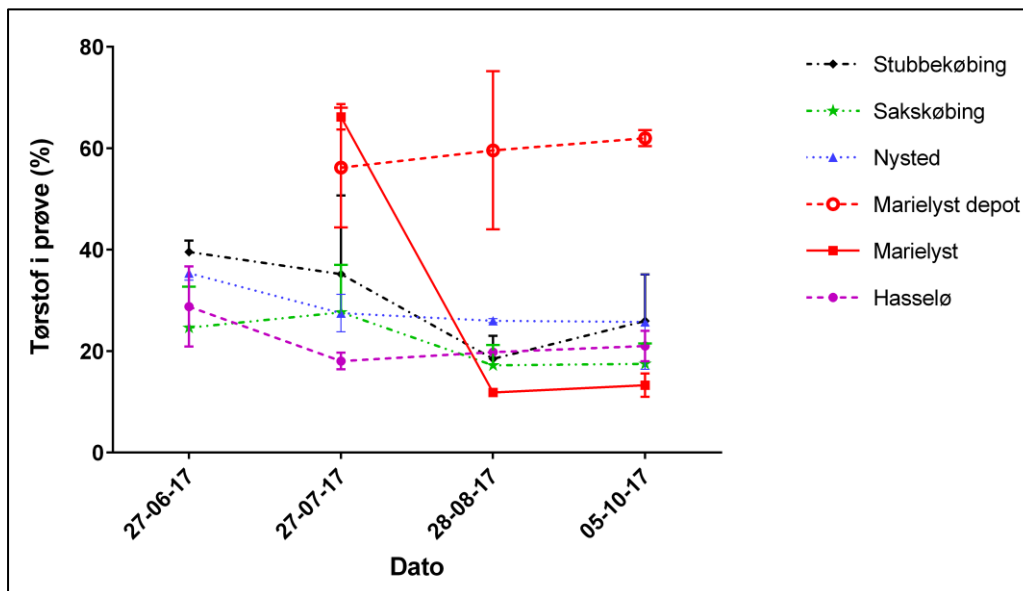
bl.a. affald, fuglefrjer, plastic, snor mv. og ses især på Marielyst i juli og på Marielyst depot i oktober. Denne fraktion er ikke taget med i analysen af biomassen.



Figur 1: Artsmæssig sammensætning af den indsamlede strandbiomasse. Værdierne er gennemsnit for begge prøver og lodrette barer er standardfejl for gennemsnittet (SEM).

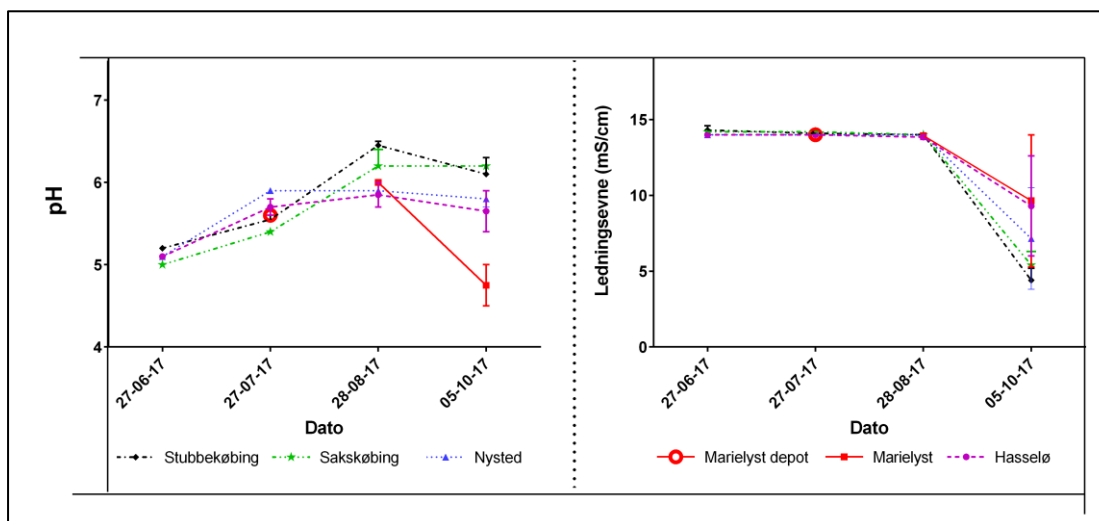
5.2. Tørstofindhold, kemisk karakterisering

Tørstofindholdet af tangopskyllet er vist i figur 2. Generelt ligger tørstofindholdet mellem 20 og 40%, og med faldende tendens senere på året hvor der også var mere regn. Tangopskyllet ved Marielyst depot har generelt et noget højere tørstofindhold, da depotet er på land og dermed ikke påvirket af havvand, så biomassen har kunnet tørre ud. Prøver fra juli ved Marielyst skiller sig også ud med et højt tørstofindhold, men dette skyldes meget sand i prøverne (se nedenfor).



Figur 2: Tørstofindhold i strandbiomassen. Værdierne er gennemsnit for begge prøver og lodrette barer er standardfejl for gennemsnittet (SEM).

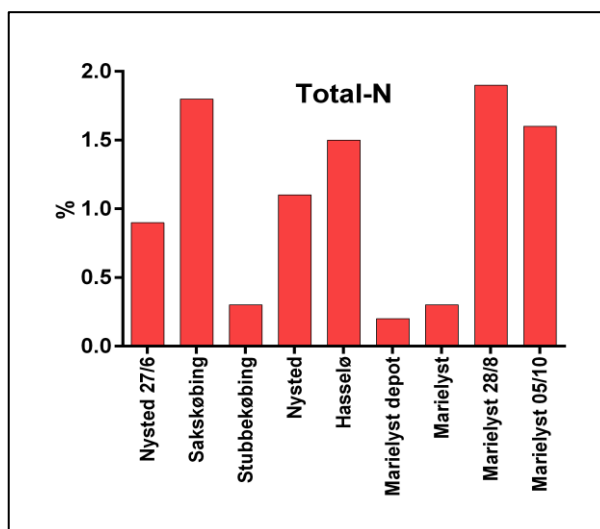
Den målte pH i prøverne viser en let stigende tendens i løbet af sæsonen, med et fald i oktober (**Figur 3**). Det var ikke muligt at udtage væske fra alle prøver, så data skal tages med forbehold. pH-værdierne ligger generelt noget lavere end i selve Østersøen, men ikke usædvanligt lavt for biologisk materiale under nedbrydning og forventes ikke at være en hindring for anvendelsen af tangopskyllet.



Figur 3: pH og ledningsevne for prøverne. Værdierne er gennemsnit for begge prøver (hvis muligt) og lodrette barer er standardfejl for gennemsnittet (SEM).

Ledningsevnen i prøverne ligger meget stabilt på 14 mS/cm fra juni til august (Figur 3). Ved en temperatur på 20 grader (prøver målt ved stuetemperatur), svarer det til en salinitet på ca. 9 ppt., hvilket stemmer overens med det forventede. I oktober ses et markant fald i ledningsevnen, hvilket skyldes kraftig regn ved udtagningstiden, der har udvasket en del af saltet.

Kvælstofindholdet i strandbiomassen varierer en del imellem prøverne. Der er muligvis en tendens til at kvælstofindholdet er negativt korreleret med tørstofindholdet, så prøver med højt tørstofindhold som ved Marielyst og Marielyst depot i juli har lavt kvælstofindhold og prøver med lavt tørstofindhold som ved Marielyst i august og oktober har højt kvælstofindhold. Sammenhængen er dog ikke entydig og det er svært at forklare disse forskelle.



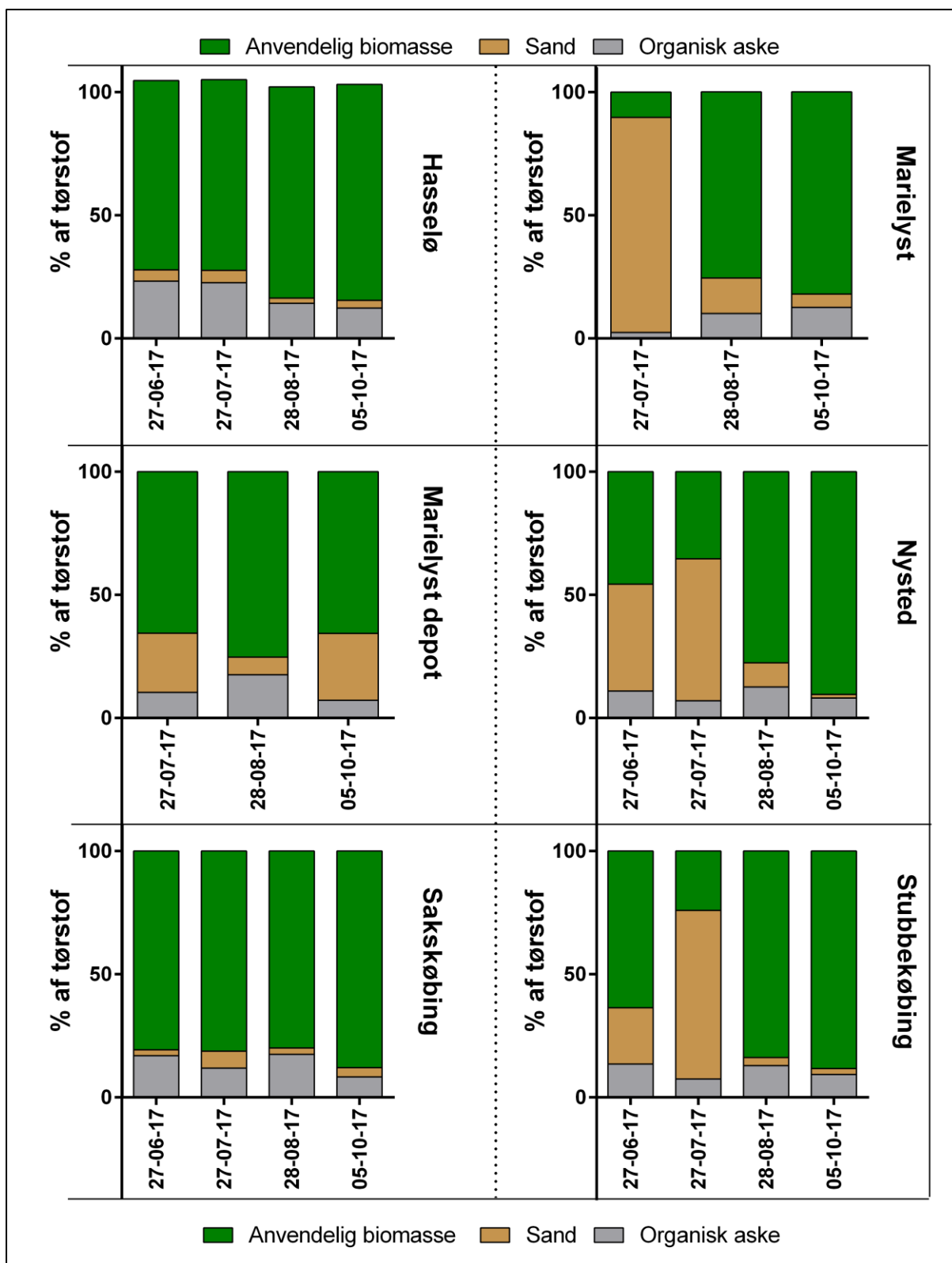
Figur 4: Totalt kvælstofindhold i prøver, angivet som % af tørstofindholdet.

5.3. Aske- og sandindhold

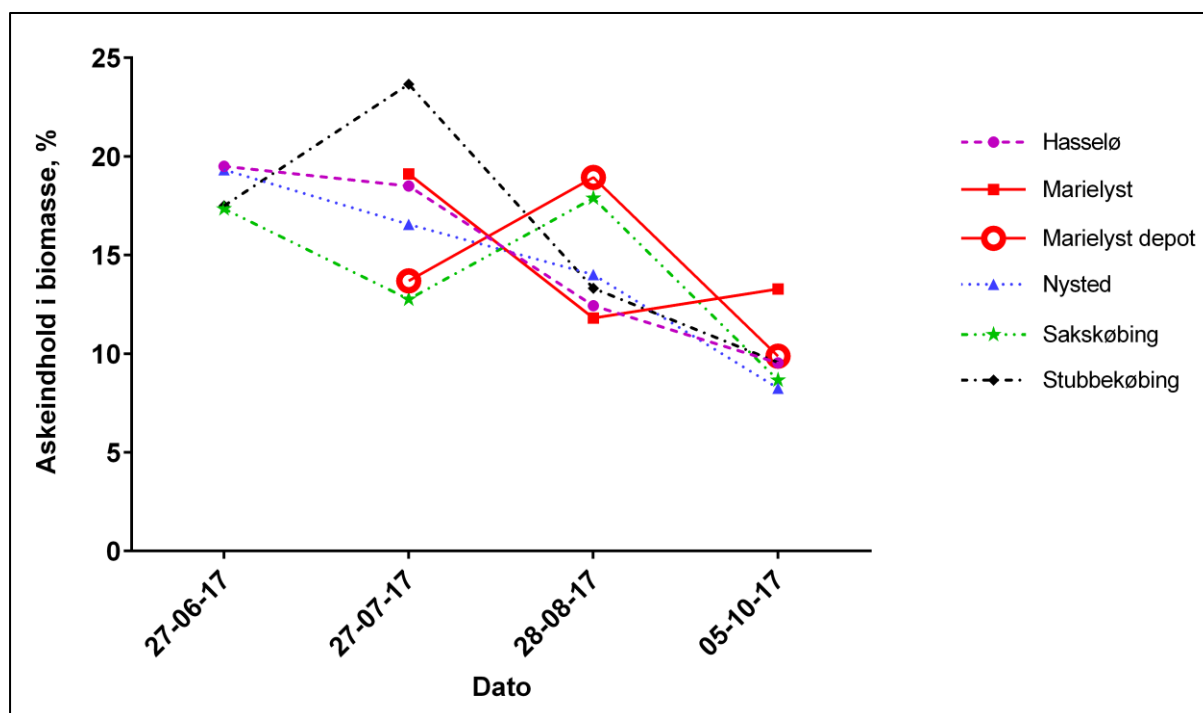
Strandbiomassens fordeling imellem aske, sand og anvendelig biomasse ses i Figur 5. Det ses at der på sandstrande med opsamling af strandopskyl – Marielyst, Nysted og Stubbekøbing – er et højt sandindhold i prøverne i juni og juli. Dette skyldes både at der er tale om sandstrande, men også at den biomasse der er tilbage efter opsamling vil være delvist nedblandet i sandet.

Ved prøver fra august og oktober er sandindholdet da også markant lavere. Hasselø (stenstrand) og Sakskøbing (siv skov) har som forventet et lavt sandindhold. Oplagret biomasse i Marielyst depot har et mellemhøjt sandindhold, der er taget med under opsamling, så ved anvendelse af strandbiomassen skal dette enten kunne tolereres, eller alternativt skal indsamlings ske på en måde der nedsætter sandindholdet, f.eks. mekanisk ved rystning.

Fraregnes sandindholdet, udgør den organiske aske mellem 9 og 23% af den totale biomasse (figur 6), hvilket er som forventet ud fra tidligere undersøgelser.



Figur 5: Aske- og sandindhold i prøverne i forhold til anvendelig biomasse.



Figur 6: Askeindhold vist som andel i % af den totale biomasse.

5.4. Indhold af tungmetaller

Prøvernes indhold af analyserede tungmetaller samt jod er angivet i figur 7. For arsen, cadmium, kviksølv og bly er der endvidere angivet grænseværdier for indhold af stoffer i fodermidler jf. EU Kommissionens forordning (EU 2002/32/EF) om uønskede stoffer i foder.

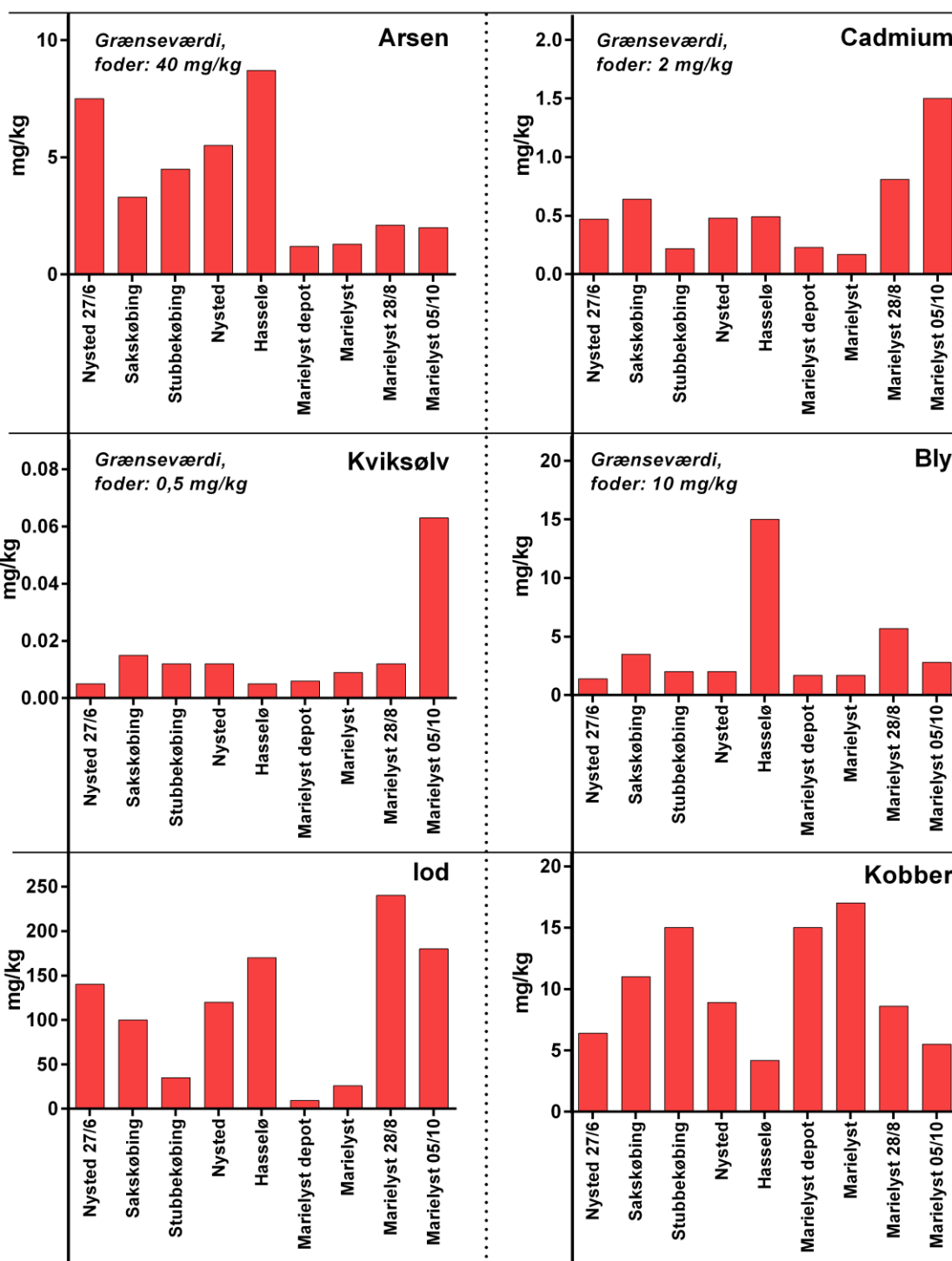
Arsen ligger generelt et stykke under grænseværdien, med højst 20% af det tilladte indhold. Særligt tangopskyl fra Marielyst og Marielyst depot har lave niveauer af arsen.

Cadmium ligger ligeledes generelt pænt under grænseværdien, på mellem 10 og 40% af det tilladte niveau. En undtagelse for dette er Marielyst i oktober hvor cadmium niveauet er på 75% af det tilladte, men stadig under grænseværdien.

Indholdet af kviksølv er for næsten alle prøver under 5% af det tilladte, igen med undtagelse af Marielyst i oktober, hvor niveauet ligger på 12-13% af grænseværdien. Denne prøve skiller sig ud ved at indeholde en del sølv, og det bør evt. undersøges om denne art har tendens til at optage disse stoffer eller om der er andre forhold der gør sig gældende.

Også blyindholdet er under grænseværdien for næsten alle prøver (10-50% af det tilladte), men for Hasselø er grænseværdien overskredet med 50%. Stedet er kendetegnet ved en del småbåde, så det er muligt at det øgede blyindhold stammer fra udslip af olie eller brændstof fra disse. Det skal bemærkes at der ved iblanding af strandbiomasse i en foderblanding kan ske en reduktion af det samlede blyindhold, så grænseværdien kan overholdes.

Der er ikke angivet en grænseværdi for kobber i EU forordningen, men der er bl.a. fokus på landbrugets forbrug af kobber til foder, da det har biotoksisk effekt ved for højt niveau. Indholdet i prøverne ligger mellem 4 og 16 mg/kg, hvilket svarer omtrent til det gennemsnitlige indhold i jorden i Danmark, der er 13 mg/kg jf. Miljøstyrelsen.



Figur 7: Tungmetal indhold i prøverne. Grænseværdi for fodermidler er angivet for de stoffer det er fastsat.

Jodindholdet i prøverne varierer en del, og er relativt lavt i Stubbekøbning og især Marielyst og Marielyst depot. Jodindholdet er dog noget højere end hvad der normalt ses i fødevarer. Derfor er der en del fokus på jodindholdet i tang til fødevarer, men der er pt. ingen grænseværdier for jod i foder. Omvendt er det også nødvendigt for både dyr og mennesker og der tilsættes f.eks. jod til salt i Danmark grundet et generelt lavt indtag. Under alle omstændigheder bør jodindholdet tages med i vurderingen af strandbiomassens anvendelse.

6. Konklusion

Resultaterne af undersøgelsen af strandopskyl fra Guldborgsund Kommunes kyster viser at der som ventet er en del variation af sammensætning og indhold af sand og andre stoffer. Mht. tungmetaller og jod, viser undersøgelsen at indholdet generelt ikke er problematisk ift. de angivne grænseværdier for indhold af stoffer i fodermidler jf. EU Kommissionens forordning (EU 2002/32/EF) om uønskede stoffer i foder. Kun for indholdet af bly i biomassen fra Hasselø bugt, er der fundet et indhold over grænseværdien, hvorfor denne opsamling ikke kan bruges i ren form.

Perspektivering af resultaterne i forhold til konceptet BIOFISK

Under konceptet BIOFISK bliver bioøkonomipotentialt i brugen af strandopskyl og restbiomasse i Guldborgsund Kommune undersøgt. Analyserne i denne del-opgave har haft fokus på kvaliteten af strandopskyl til dyrkning af insektlarver og andre relevante processer, hvor strandbiomasse kan indgå. Med udgangspunkt i resultaterne kan det nu bekræftes at strandopskyl i Guldborgsund Kommune kan indgå i en værdikædeskabelse, sammen med andre godkendte restbiomasser, f.eks. som ingrediens i en foderproduktion til insekter, fiske, fjerkræ og husdyr eller i et gødningsprodukt.

Andre resultater fra samarbejdet mellem Bioøkonomisk Vækstcenter Guldborgsundt og Teknologisk Institut i BIOFISK konceptet har undersøgt protein og sukkerindhold i strandopskyl (SUBLEEM), samt effekten af indblanding af strandbiomasse (ålegræs) i foder på insekters vækstrate (del-opgave). Resultaterne herfra viser at der kan iblandes op til 25% strandbiomasse i insektfoderformularen uden større negativ indflydelse på larvernes vækstrate. Udover at producere larver (som er fedtsyre- og proteinrige) er restproduktet fra denne produktion velegnet som organisk gødningsprodukt ift. fysiske karakter og indhold af P, K og N.

Anbefalinger

Strandbiomasse (hovedsagelig ålegræs) kan indeholde flere mikronæringsstoffer og antibakterielle egenskaber som formentlig kan have gavnlige effekter i foderstofsblandinger til fiskeopdrættet og andre dyr. Disse kvaliteter vil øge markedsværdien af produktet (og derved påvirke forretningsplanen). Derfor anbefaler vi at der bruges ressourcer til at indhente forskningsresultater om området.

Det anbefales ligeledes fortsat at undersøge, hvordan larver opdrættet på en blanding af strandbiomasse og restbiomasse fra lokalproduktion af afgrøder (fx sukker, ærter, kartofler, frugt) kan indgå i en foderblanding til bl.a. fisk og karakterisering af dette. Samtidig skal de lovgivningsmæssige udfordringer i Danmark omkring brugen af organisk husholdningsaffald samt indsamlede vilde biomasse til insektopdræt og foderproduktion afklares, ligesom anvendelse til evt. andre produkter (f.eks. lim) bør undersøges.

7. Bilag

7.1. Indsamling og visuel bedømmelse af artssammensætning

Indsamling af strandopskyl 27. juni



Marielyst depot 27. juli



Separation og visuel bedømmelse af sammensætning





7.2. Analysedata

Biofisk- strandopskyl		pH og ledningsevne		
manglende værdi betyder at det ikke var muligt at presse væske af prøven				
Prøvenr	Høstdato	Høst sted	pH	Ledningsevne
1	27.06.2017	Sakskøbing		
2	27.06.2017	Sakskøbing	5	14,2
3	27.06.2017	Stubbekøbing	5,2	14,6
4	27.06.2017	Stubbekøbing	5,2	14
5	27.06.2017	Nysted		
6	27.06.2017	Nysted	5,1	14
7	27.06.2017	Marielyst	prøve findes ikke	
8	27.06.2017	Marielyst	prøve findes ikke	
9	27.06.2017	Marielyst depot	prøve findes ikke	
10	27.06.2017	Marielyst depot	prøve findes ikke	
11	27.06.2017	Hasselø		
12	27.06.2017	Hasselø	5,1	14
13	27.07.2017	Sakskøbing	5,4	14,2
14	27.07.2017	Sakskøbing		
15	27.07.2017	Stubbekøbing	5,5	14,2
16	27.07.2017	Stubbekøbing	5,6	14
17	27.07.2017	Nysted	5,9	14
18	27.07.2017	Nysted		
19	27.07.2017	Marielyst		
20	27.07.2017	Marielyst		
21	27.07.2017	Marielyst depot	5,6	14
22	27.07.2017	Marielyst depot		
23	27.07.2017	Hasselø	5,6	14
24	27.07.2017	Hasselø	5,8	14
25	28.08.2017	Sakskøbing	6	14
26	28.08.2017	Sakskøbing	6,4	14
27	28.08.2017	Stubbekøbing	6,5	14
28	28.08.2017	Stubbekøbing	6,4	14
29	28.08.2017	Nysted		
30	28.08.2017	Nysted	5,9	14
31	28.08.2017	Marielyst	6	14
32	28.08.2017	Marielyst	6	13,9
33	28.08.2017	Marielyst depot		
34	28.08.2017	Marielyst depot		
35	28.08.2017	Hasselø	5,7	13,7
36	28.08.2017	Hasselø	6	14
37	05.10.2017	Sakskøbing	6,2	4,5
38	05.10.2017	Sakskøbing	6,2	6,3
39	05.10.2017	Stubbekøbing	6,3	3,6
40	05.10.2017	Stubbekøbing	5,9	5,2
41	05.10.2017	Nysted	5,9	3,8
42	05.10.2017	Nysted	5,7	10,5
43	05.10.2017	Marielyst	5	14
44	05.10.2017	Marielyst	4,5	5,3
45	05.10.2017	Marielyst depot		
46	05.10.2017	Marielyst depot		
47	05.10.2017	Hasselø	5,4	12,6
48	05.10.2017	Hasselø	5,9	6

Teknologisk Institut

Biofisk- strandopskyl			Sammensætning							
Prøvenr	Høstdato	Høst sted	g vådt materiale	% Ålegræs	% Blæretang	% Søl	% Søsalat	% Fedtemøg	% Andet	Kommentar
1	27.06.2017	Sakskøbing	505,8	95					5	
2	27.06.2017	Sakskøbing	1451,42	50	20			25	5	
3	27.06.2017	Stubbekøbing	1255,82	60	40					
4	27.06.2017	Stubbekøbing	2126,55	60	20			15	5	
5	27.06.2017	Nysted	1439,4	45	45				10	mange skaller
6	27.06.2017	Nysted	1659,21	80				15	5	
7	27.06.2017	Marielyst	prøve findes ikke							
8	27.06.2017	Marielyst	prøve findes ikke							
9	27.06.2017	Marielyst depot	prøve findes ikke							
10	27.06.2017	Marielyst depot	prøve findes ikke							
11	27.06.2017	Hasselø	964,05	20	75				5	mange sten
12	27.06.2017	Hasselø	1433,6	40	60					
13	27.07.2017	Sakskøbing	1071,21	40	15			40	5	
14	27.07.2017	Sakskøbing	866,11	100						
15	27.07.2017	Stubbekøbing	2256,12	70	10			10	10	megen sand
16	27.07.2017	Stubbekøbing	1366,04	70	9		1	20		
17	27.07.2017	Nysted	2205,63	10	5			85		
18	27.07.2017	Nysted	1358,37	50	25			25		
19	27.07.2017	Marielyst	2895,28					100		
20	27.07.2017	Marielyst	1598,09	50				25	25	
21	27.07.2017	Marielyst depot	1440	95	1			4		
22	27.07.2017	Marielyst depot	1387,04	99					1	
23	27.07.2017	Hasselø	1132,73	20	20			60		
24	27.07.2017	Hasselø	1345,63		5			95		
25	28.08.2017	Sakskøbing	728,54	80	19		1			
26	28.08.2017	Sakskøbing	1148,18	100						
27	28.08.2017	Stubbekøbing	890,6	100						
28	28.08.2017	Stubbekøbing	628,18	100						
29	28.08.2017	Nysted	880,18	90	5			5		
30	28.08.2017	Nysted	1288,88	95	5					
31	28.08.2017	Marielyst	3236,55					100		
32	28.08.2017	Marielyst	1956,62					100		
33	28.08.2017	Marielyst depot	158,02	100						
34	28.08.2017	Marielyst depot	945,12	90				10		megen sand
35	28.08.2017	Hasselø	876,94	40	40			20		
36	28.08.2017	Hasselø	1892,66	80	20					
37	05.10.2017	Sakskøbing	1727,61	40				60		
38	05.10.2017	Sakskøbing	857,47	85	10		5			
39	05.10.2017	Stubbekøbing	1732,03	90	10					
40	05.10.2017	Stubbekøbing	1451,19	95	5					
41	05.10.2017	Nysted	1245,38	95	5					
42	05.10.2017	Nysted	1260,36	90	10					
43	05.10.2017	Marielyst	1227,88	70		30				
44	05.10.2017	Marielyst	1495,57	40		60				
45	05.10.2017	Marielyst depot	1566,63	20				50	30	
46	05.10.2017	Marielyst depot	1673,53	10	5			85		
47	05.10.2017	Hasselø	1012,95	15	5			80		
48	05.10.2017	Hasselø	1152,49		20			80		

Teknologisk Institut

BIOFISK- strandopskyl			Tørstof, aske og sand			
Prøvenr	Høstdato	Høst sted	% Tørstof	% Sand	% organisk aske	% biomasse
1	27.06.2017	Sakskøbing	32,73	2,32	16,94	80,73
2	27.06.2017	Sakskøbing	16,57			
3	27.06.2017	Stubbekøbing	41,79	22,81	13,51	63,68
4	27.06.2017	Stubbekøbing	37,32			
5	27.06.2017	Nysted	36,82	43,42	10,93	45,65
6	27.06.2017	Nysted	33,96			
7	27.06.2017	Marielyst	prøve findes ikke			
8	27.06.2017	Marielyst	prøve findes ikke			
9	27.06.2017	Marielyst depot	prøve findes ikke			
10	27.06.2017	Marielyst depot	prøve findes ikke			
11	27.06.2017	Hasselø	36,66	4,63	18,60	76,77
12	27.06.2017	Hasselø	20,95			
13	27.07.2017	Sakskøbing	18,32	6,84	11,89	81,27
14	27.07.2017	Sakskøbing	37,00			
15	27.07.2017	Stubbekøbing	50,74	68,35	7,49	24,16
16	27.07.2017	Stubbekøbing	19,74			
17	27.07.2017	Nysted	23,81	57,53	7,03	35,43
18	27.07.2017	Nysted	31,20			
19	27.07.2017	Marielyst	63,70	87,27	2,43	10,30
20	27.07.2017	Marielyst	68,71			
21	27.07.2017	Marielyst depot	44,42	23,97	10,41	65,62
22	27.07.2017	Marielyst depot	67,95			
23	27.07.2017	Hasselø	16,36	5,04	17,57	77,39
24	27.07.2017	Hasselø	19,72			
25	28.08.2017	Sakskøbing	21,17	2,60	17,42	79,98
26	28.08.2017	Sakskøbing	13,24			
27	28.08.2017	Stubbekøbing	23,04			
28	28.08.2017	Stubbekøbing	14,01	3,35	12,87	83,78
29	28.08.2017	Nysted	25,56	9,76	12,65	77,59
30	28.08.2017	Nysted	26,40			
31	28.08.2017	Marielyst	11,56	14,42	10,11	75,48
32	28.08.2017	Marielyst	12,10			
33	28.08.2017	Marielyst depot	43,97	7,14	17,59	75,27
34	28.08.2017	Marielyst depot	75,22			
35	28.08.2017	Hasselø	19,74	2,11	12,17	85,72
36	28.08.2017	Hasselø	19,91			
37	05.10.2017	Sakskøbing	13,53	3,69	8,34	87,97
38	05.10.2017	Sakskøbing	21,49			
39	05.10.2017	Stubbekøbing	35,09	2,36	9,33	88,31
40	05.10.2017	Stubbekøbing	16,84			
41	05.10.2017	Nysted	16,37	1,47	8,14	90,39
42	05.10.2017	Nysted	35,08			
43	05.10.2017	Marielyst	10,95	5,44	12,56	82,01
44	05.10.2017	Marielyst	15,58			
45	05.10.2017	Marielyst depot	63,56	27,11	7,20	65,68
46	05.10.2017	Marielyst depot	60,39			
47	05.10.2017	Hasselø	18,05	3,12	9,24	87,64
48	05.10.2017	Hasselø	23,97			

Teknologisk Institut

BIOFISK- strandopskyl			Tungmetaller og total-N						
Prøvenr	Høstdato	Høst sted	Arsen mg/kg	Cadmium mg/kg	Kviksølv mg/kg	Bly mg/kg	Iod mg/kg	Kobber mg/kg	Total N %
5	27.06.2017	Nysted	7,5	0,47	<0,005	1,4	140	6,4	0,9
13	27.07.2017	Sakskøbing	3,3	0,64	0,015	3,5	100	11	1,8
15	27.07.2017	Stubbekøbing	4,5	0,22	0,012	2	35	15	0,3
17	27.07.2017	Nysted	5,5	0,48	0,012	2	120	8,9	1,1
19	27.07.2017	Marielyst	1,3	0,17	0,009	1,7	26	17	0,3
21	27.07.2017	Marielyst depot	1,2	0,23	0,006	1,7	9,2	15	<0,2*
23	27.07.2017	Hasselø	8,7	0,49	<0,005	15	170	4,2	1,5
31	28.08.2017	Marielyst	2,1	0,81	0,012	5,7	240	8,6	1,9
43	05.10.2017	Marielyst	2	1,5	0,063	2,8	180	5,5	1,6
min/max			2,0/8,7	0,17/1,5	<0,005/0,063	1,4/5,7	9,2/240	4,2/17	<0,2/1,9
Grænseværdi foder			40	2	0,5	10	indgår ikke	indgår ikke	

Noter: *) under detektionsgrænsen. Total N bestemt ved vandindhold på 12%

Kommissionens forordning (EU 2002/32/EF) om uønskede stoffer i foder

<https://publications.europa.eu/da/publication-detail/-/publication/aca28b8c-bf9d-444f-b470-268f71df28fb/language-da>

Kommissionens ændring af deres forordning (EU/275/2013). Ændring af bilag i ovenstående forordning.

http://publications.europa.eu/resource/cellar/79e4ba4c-5f1d-11e3-ab0f-01aa75ed71a1.0003.01/DOC_1