

En vision om fremtidens Havbrug

Bornholms havbrug som et eksempel



Denne præsentation

- Hvem er BORNHOLM HAVBRUG
- Vision
- Havbrug i dag
- Om det ansøgte havbrug
- Klima, miljø og natur
 - Regler for godkendelse og drift
 - Hvad kan BORNHOLMS HAVBRUG bidrage med yderligere
 - Klima, miljø og natur
- Samfundsøkonomi



Hvem er vi

BORNHOLMS HAVBRUG

- Dansk akvakulturvirksomhed stiftet i 2014
- Godkendelse og produktion i 2015/2016
 - I forbindelse med GUDP projekt "offshore havbrug"
- Økonomiske forhold
 - A/S, ejet af MUSHOLM A/S, BORNHOLMS BRAND A.M.B.A., OCEANS PRAWN A/S, KHH 2004 HOLDING ApS, Thor Gunnar Kofoed
 - Ledelse
 - Niels E. Dalsgaard (adm. dir)
 - Kristian Barslund Jensen (formand), Klaus Hjort Hansen, Niels E. Dalsgaard, Thor Gunnar Kofoed (bestyrelsesmedlemmer)
- Ingen produktion efter 2016

Vision

- En klima-, natur- og miljømæssig bæredygtig produktion af regnbueørred og -rogn
 - I hele værdikæden med klækkeri, yngel, sættefisk i landbaseret akvakultur, til leveringsklare fisk i havbrug

- Nul nettoudledning af drivhusgasser
- Nul nettoudledning af næringsstoffer
- Fuld kontrol med lokale miljøeffekter
- Mere natur og bedre biodiversitet
- Fuld gennemsigtighed i produktionen
- Forsyning af sunde fødevarer
- Investering, eksport og beskæftigelse på Bornholm



Værdikæden - Havbrug i dag

Landbaseret akvakultur i ferskvand = Recirculating Aquaculture System (RAS)

December-april år 0

- Regnbueørred
- (*Oncorhynchus mykiss*,)
- Æg befrugtes
- Kun hunner
- 1-2 gram



April år 1 – april år 2

- Vokser til ~900 gram
- Vaccineres mod tre sygdomme



2 år og 4 måneder

Havbrug

April-oktober

- Vækst af fisken til 3-4 kg
- Opdrætsringe 120 m og 160 m omkreds
- Havbrugsareal 700 X 500 m



Oktober-december

- Fisk samles med vod
- Pumpes levende i vand
- Slagtning på land
- Indfryses



6-8 måneder

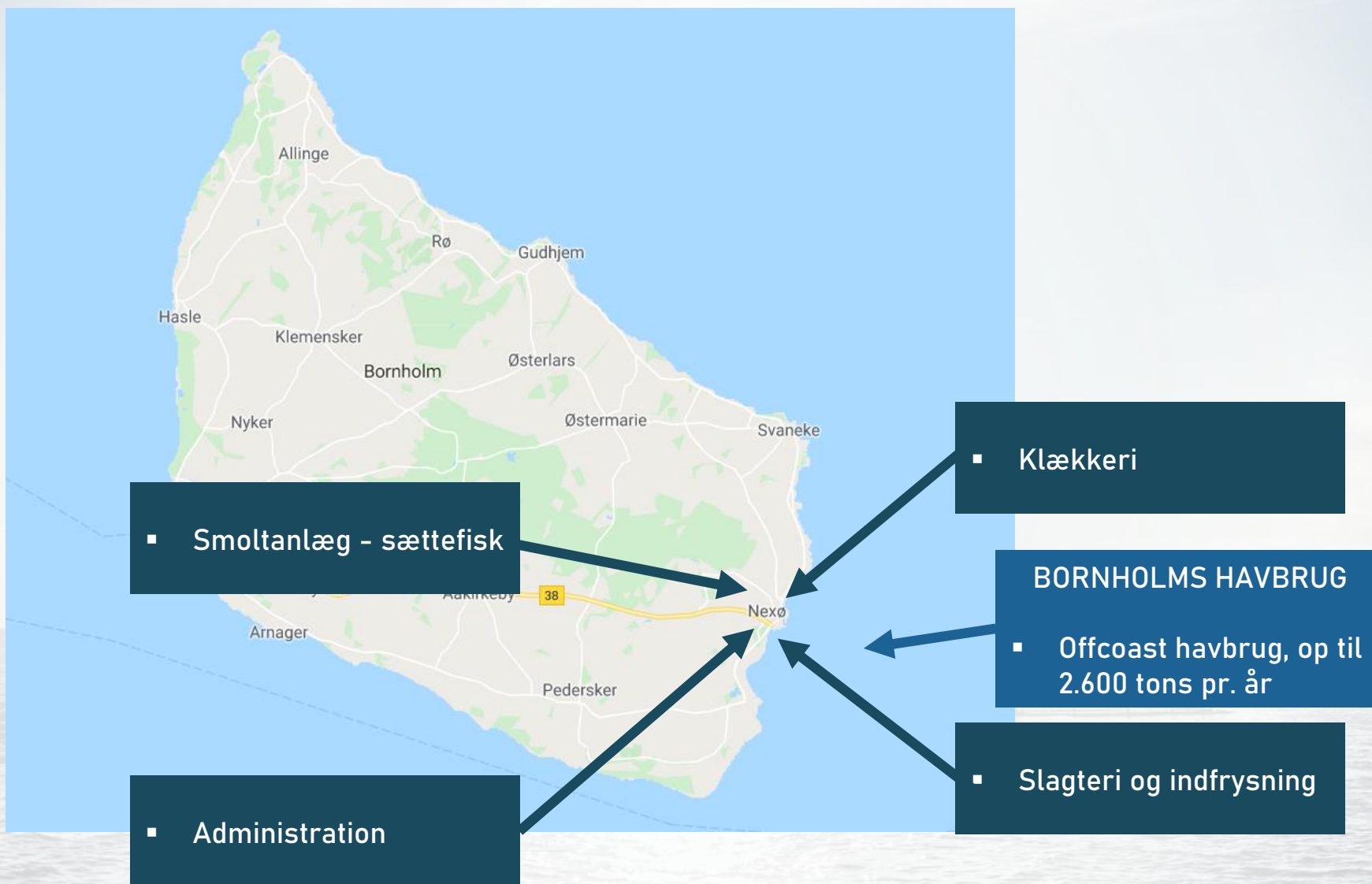
Netposer og udstyr på land og lægges ud i marts

Valg af placering - eksempel Bornholm?

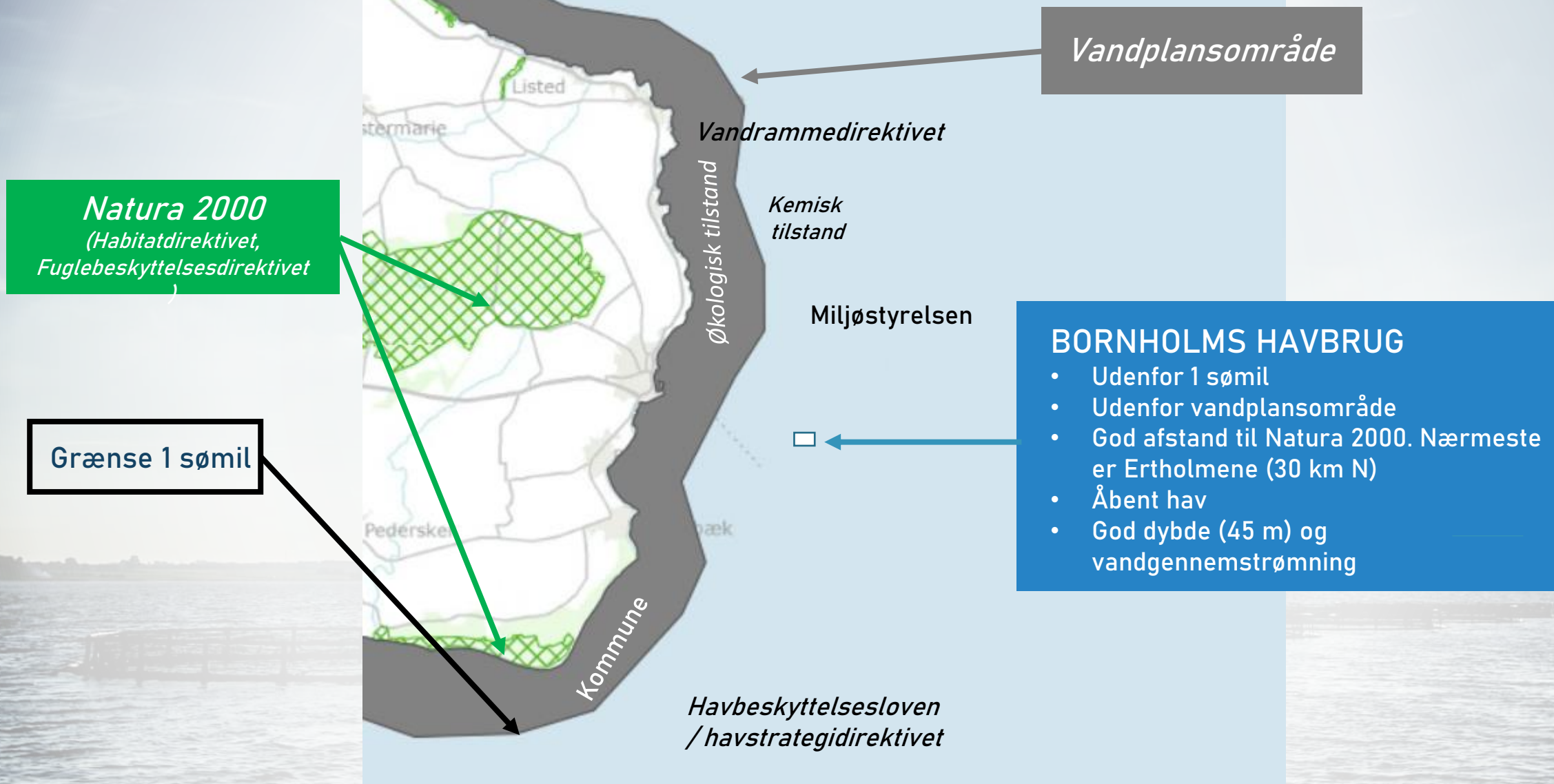
- Gode naturgivne forhold til havs
- Høj kvalitet af grundvand
- Nexø har gode havnefaciliteter, erhvervsarealer og landbaseret klækkeri og yngelanlæg
- Kvalificeret arbejdsstyrke
- Viden, kompetencer og tradition for fiskeri, industrien og følgeerhverv
- Kan understøtte og indgå i oplevelsesindustrien



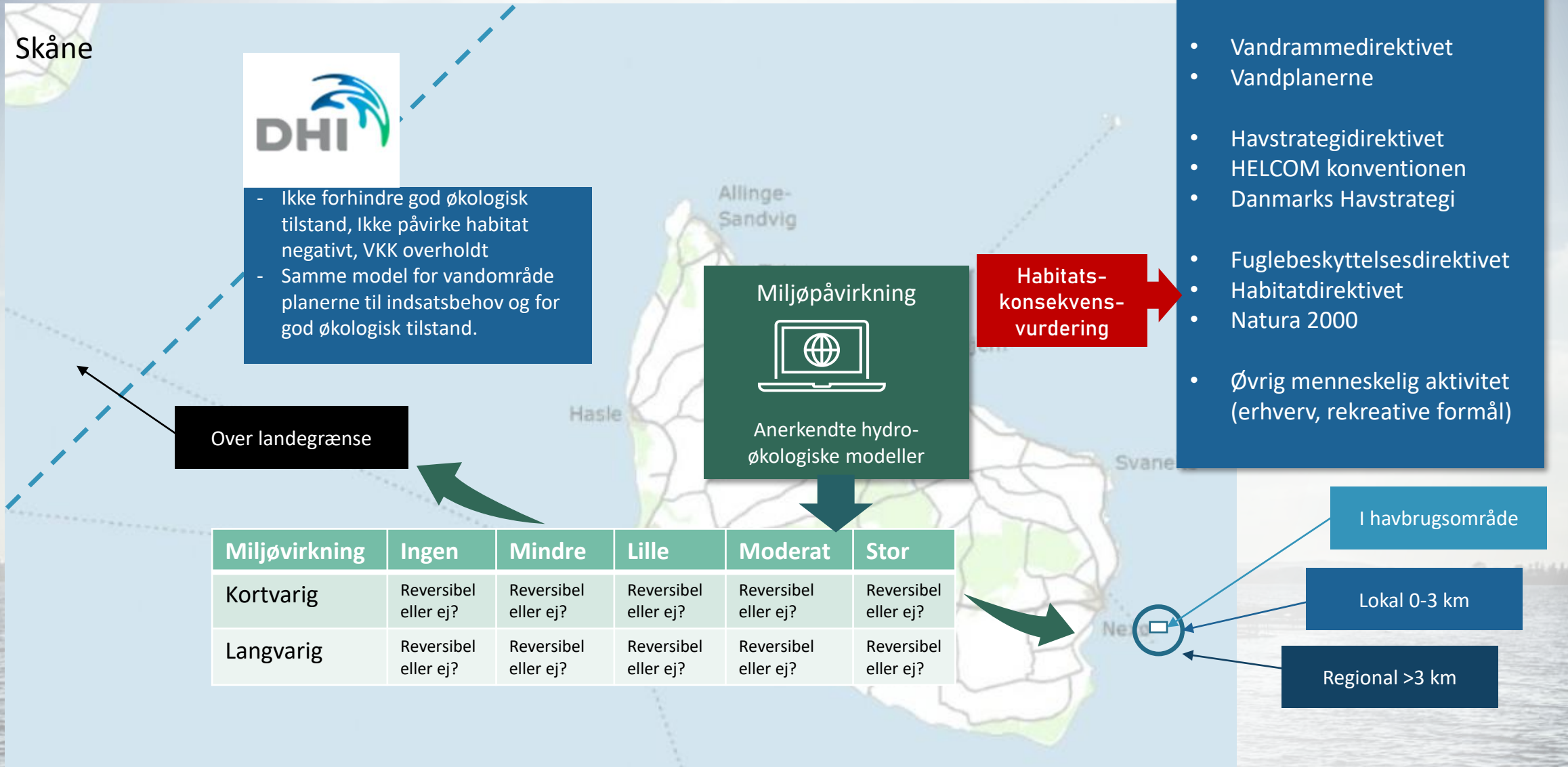
Hvor skal BORNHOLMS HAVBRUG placeres



Offcoast - offshore



VVM – forudsætning for godkendelse



VVM – Eksempel BORNHOLMS HAVBRUG

Parameter	Udbredelse	Varighed	Virkning
Sediment	Lokal	Regional	Lokal
Ilt	Ingen	Ingen	Ingen
Vandkvalitet	Regional	Lokal	Lokal
Bundplanter	Ingen	Ingen	Ingen
Bunddyr	Lokal	Regional	Lokal
Fiskebestanden	Ingen	Ingen	Ingen
Fiskeri	Ingen	Ingen	Ingen
Marsvin	Ingen	Ingen	Ingen
Sæler	Ingen	Ingen	Ingen
Fugle	Ingen	Ingen	Ingen
Antibiotika, kobber	Ingen	Ingen	Ingen
Badevand	Ingen	Ingen	Ingen
Lystbåde	Ingen	Ingen	Ingen
Lystfiskeri	Ingen	Ingen	Ingen

Geografisk udbredelse

- Ingen
- Lokal
- Regional
- Grænseoverskridende

Varighed

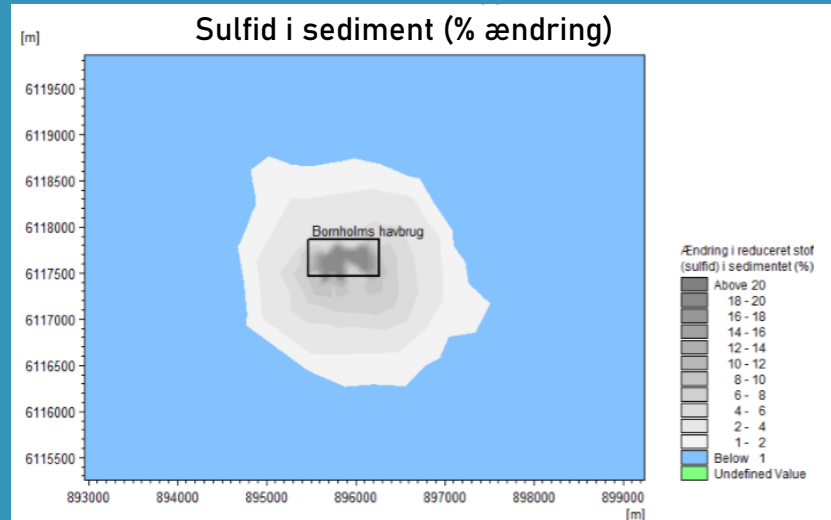
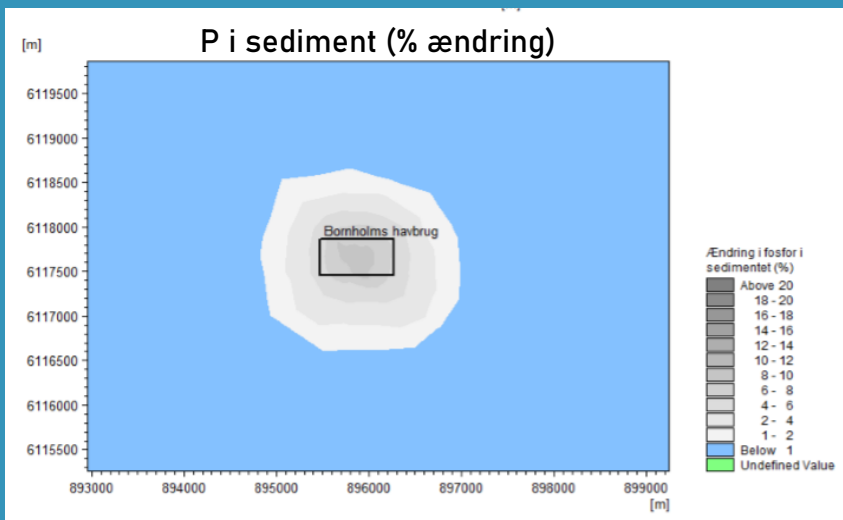
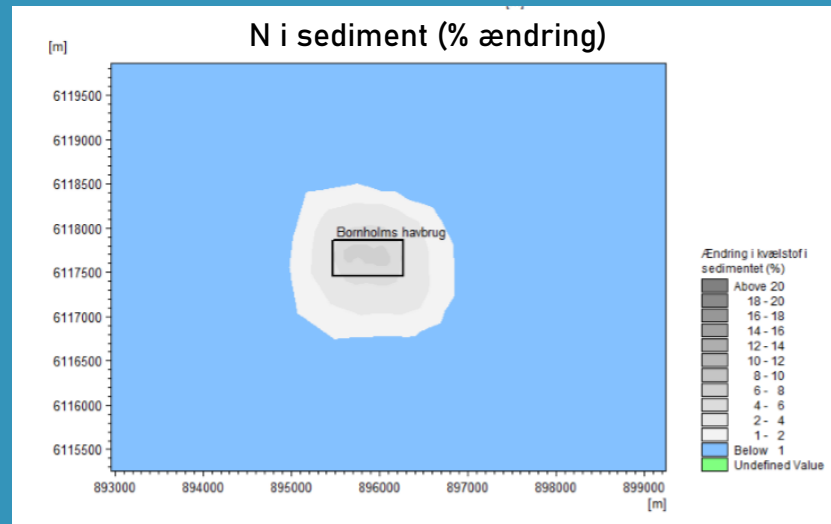
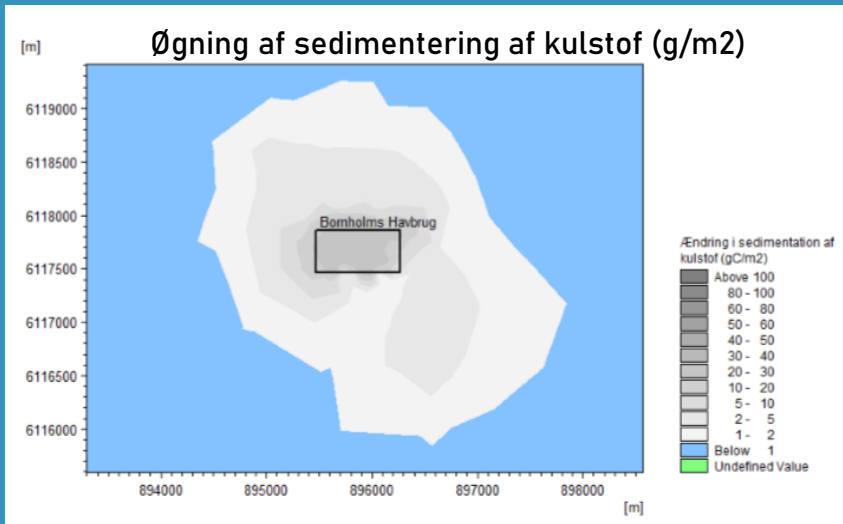
- Ingen
- Kortvarig
- Langvarig – reversibel
- Langvarig – irreversibel

Virkning

- Ingen
- Mindre
- Lille
- Moderat eller stor

VVM - Effekt på sedimenter

Efter produktionsperiode

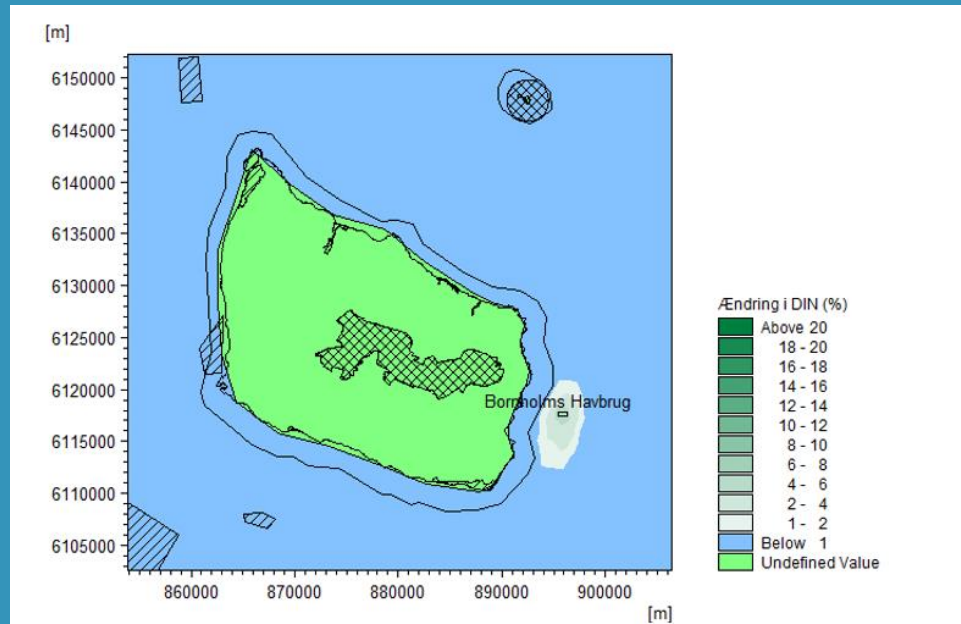


Efter
braklægnings-
periode

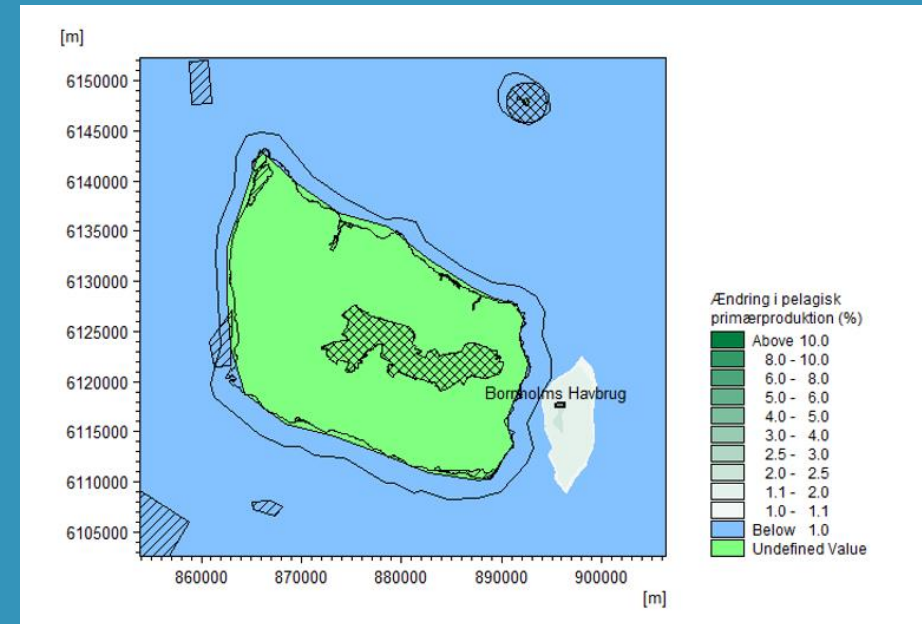
- 0-2 % øgning

Effekt
forsvinder med
ophør af
produktionen

VVM: Effekt på vandkvalitet



Uorganisk N i produktionsperioden, % ændring



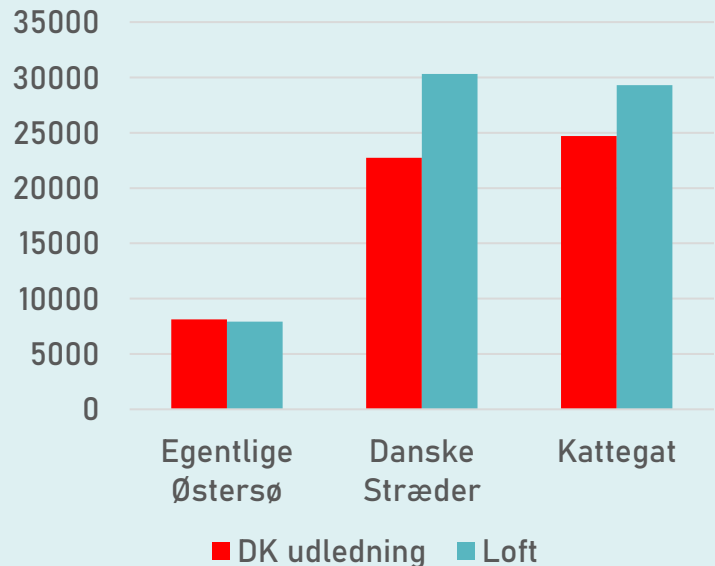
Pelagisk primærproduktion i produktionsperiode, % ændring

P i produktionsperioden < 1%
Klorofyl i produktionsperioden < 1%
Sigtedybde i produktionsperioden < 1%

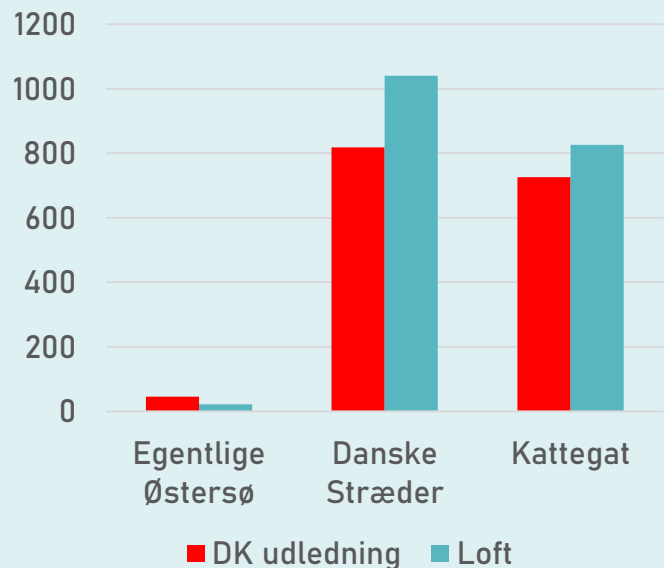
Effekter elimineres
i braklægningsperioden

Helsingforskonventionen (HELCOM)

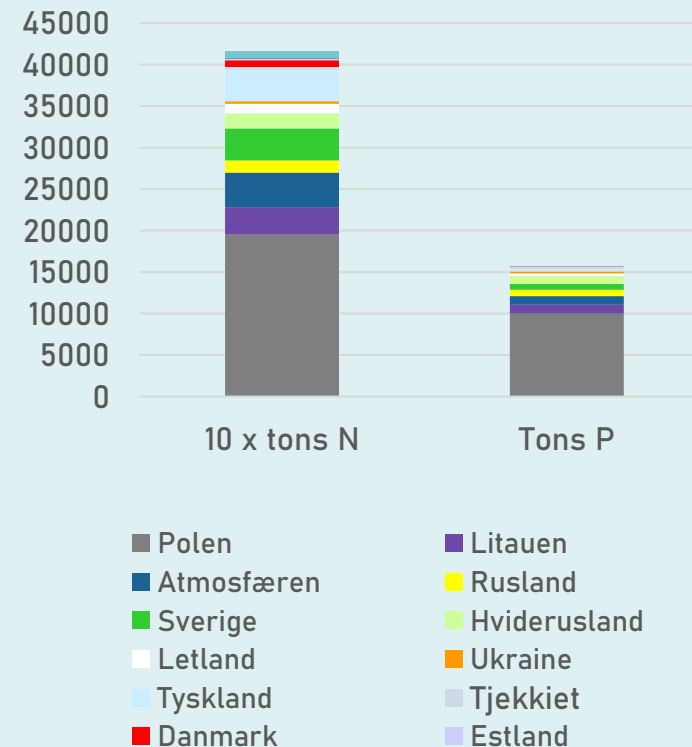
Kvælstofudledning, tons



Fosforudledning, tons



N og P udledning Egentlige Østersø



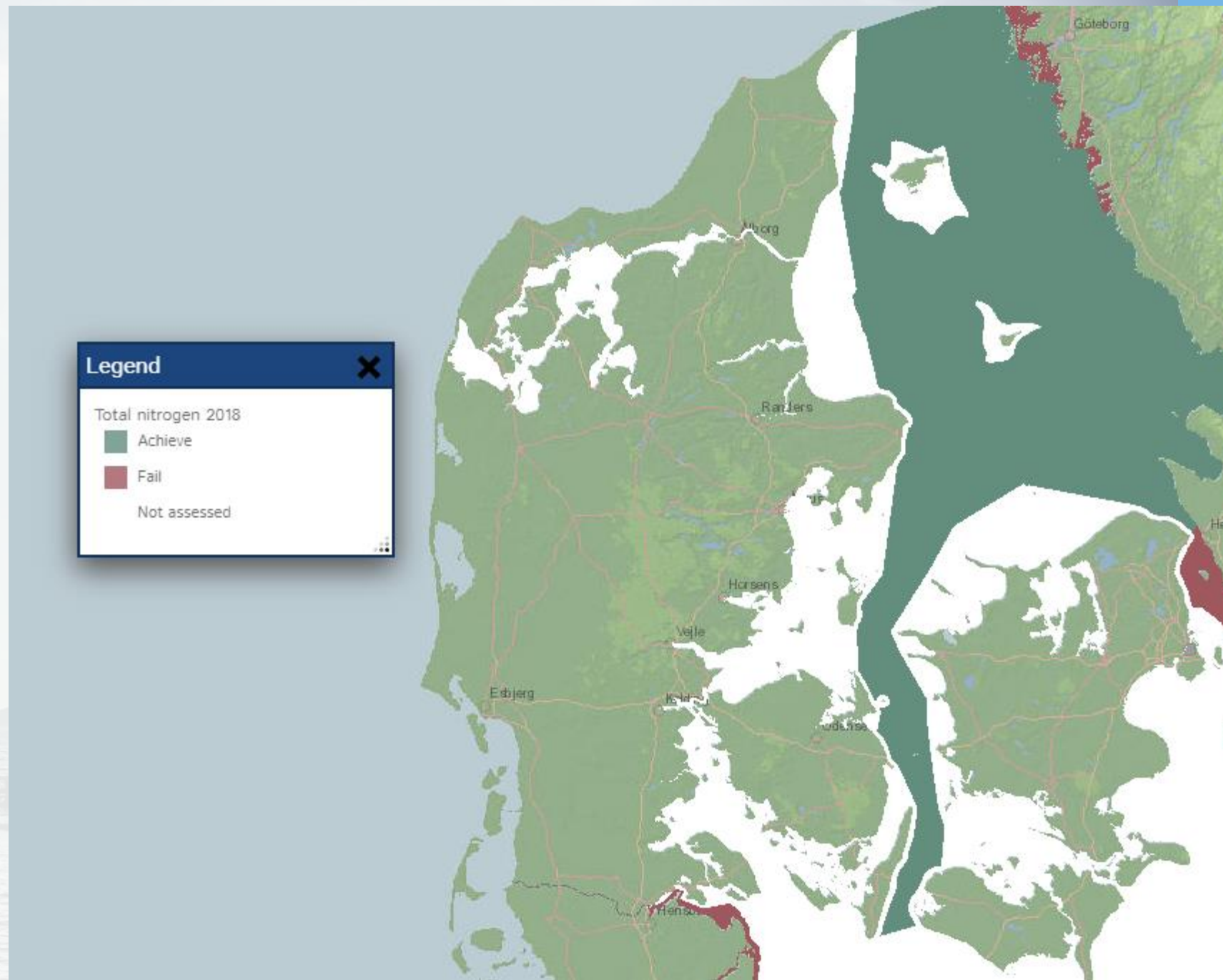
Danmark er under N og loftet i 2 af 3 havområder, og samlet set under loftet. Reduktion efter 2017 betyder intet ekstra indsatsbehov *)

*) HELCOM CART Assessment Data 2020 TN. Udledningsdata inkluderer usikkerhedsfaktor. Reduktion fra referenceperiode (2017) til 2020 er ikke medtaget og udgør ifølge HELCOM 1.755 tons N og 70 tons P, **hvorfor HELCOM ikke vurderer et behov for ekstra reduktion af hverken N eller P i Egentlige Østersø.**

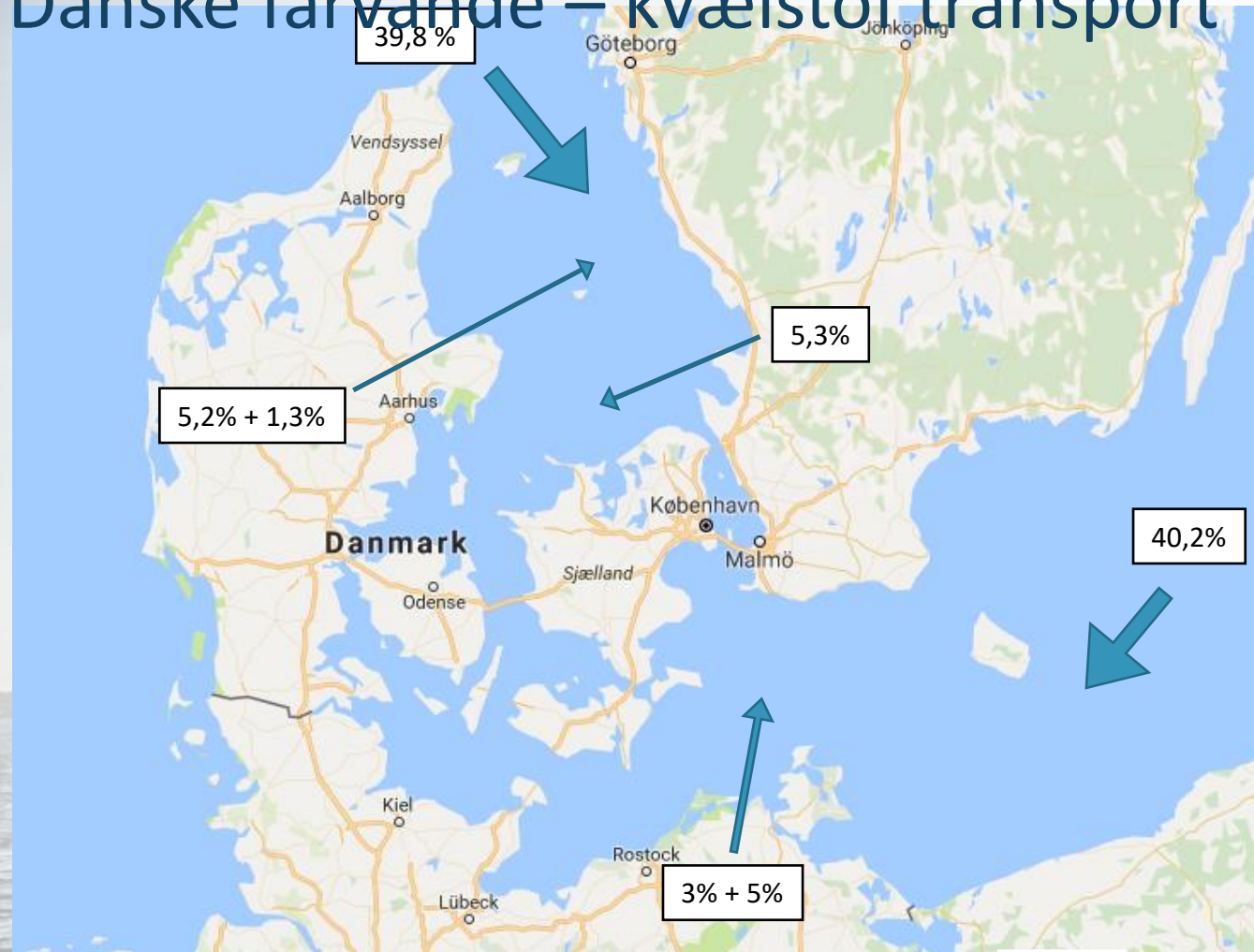
Danmarks andel af udledningen er 2,0 % for N og 0,3% for P i Egentlige Østersø.

HELCOM CART Assessment Data 2017. Udledningsdata inkluderer usikkerhedsfaktor.

HELCOM mål for total kvælstof i Danmark



Danske farvande – kvælstof transport



Kilder	Tons i tusinde	Spredning i procent
Danmark	33,6	5,4 %
Atmosfære	8,4	1,3 %
Sverige	32,8	5,3 %
Tyskland	18,4	3,0 %
Atmosfære	30,9	5,0 %
Baltiske hav	250	40,2 %
Skagerrak	230-265	ca. 39,8%
Total	605-640	

Andersson L & Rydberg L (1993) Est Coast & Shelf Sci 36: 159-181.
 Rydberg L et al.(1996) J Sea Res 35: 23-38
 Savchuk OP (2005) J Mar Systems 56: 1-15
 SMHI (2007) OSPAR Assessment 2007; SMHI No. 36
 Bendtsen et al. (2009) J Mar Systems 75: 138-149
 Rhode et al. (2004) The Sea. Kapitel 26.

Andre miljøaspekter



I hverdagen

Ligger ca. 4,4 km fra land. Foderpram kan ses på en klar dag, og opdrætsringe bedst med kikkert. Morgen- og aftensejlads til havbruget på hverdage, flere når fisken sættes ud og tages op. Ingen støj- eller lugtgener.



Ingen lakselus

Lakselus er et betydeligt problem i havbrug, hvor saltindholdet er højt. Saltindholdet ved Bornholm (7,3 ‰) er for lavt til at lakselus kan leve. Ingen lakselus i et kommende anlæg.



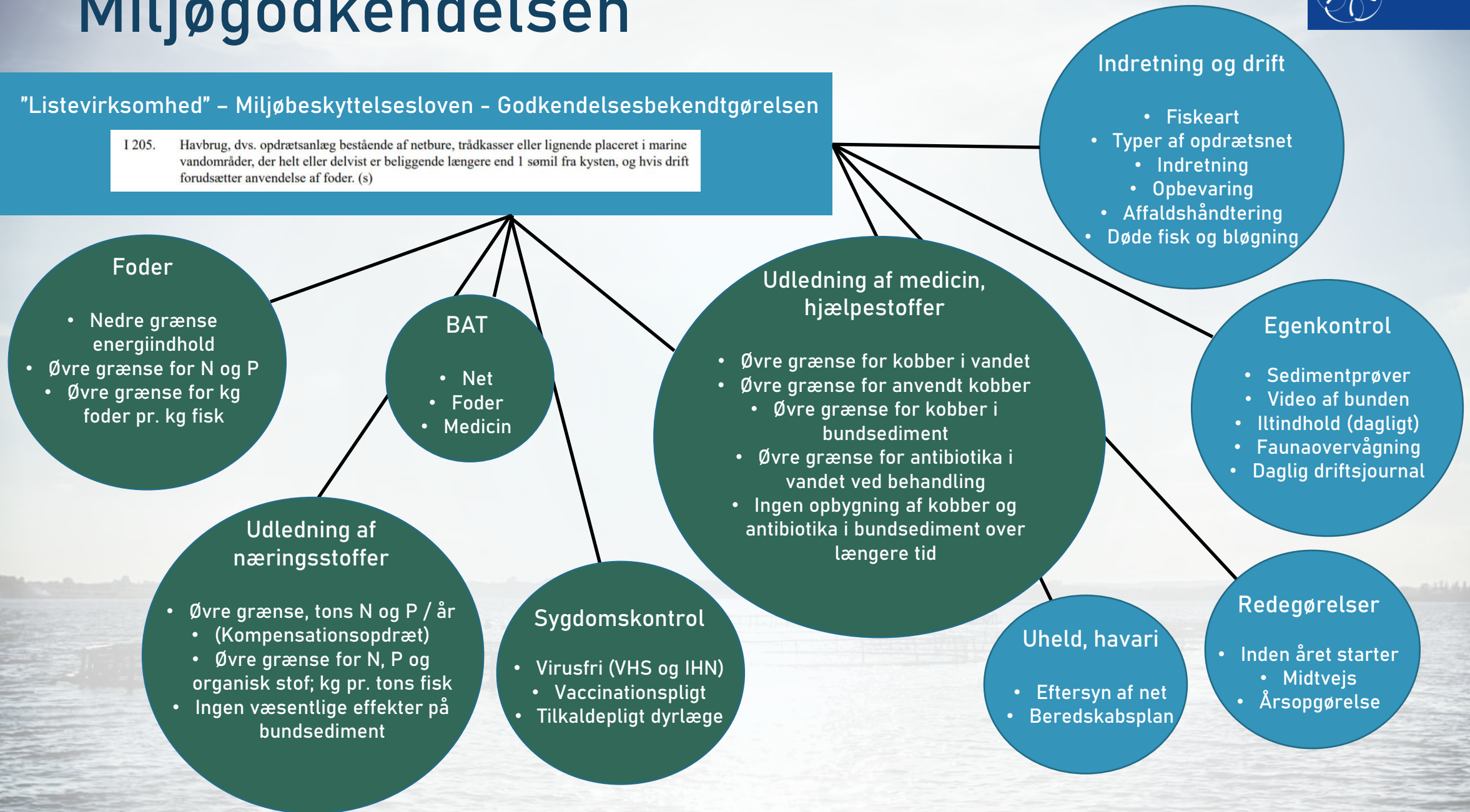
Kontrol med rømning

Kraftig kvalitet af opdrætsringe – barriere på 1,5 m i toppen. Regnbueørred kan ikke etablere sig i danske farvande og vandløb – er ikke en invasiv art. Kun hunner. Ingen hanner at formere sig med.

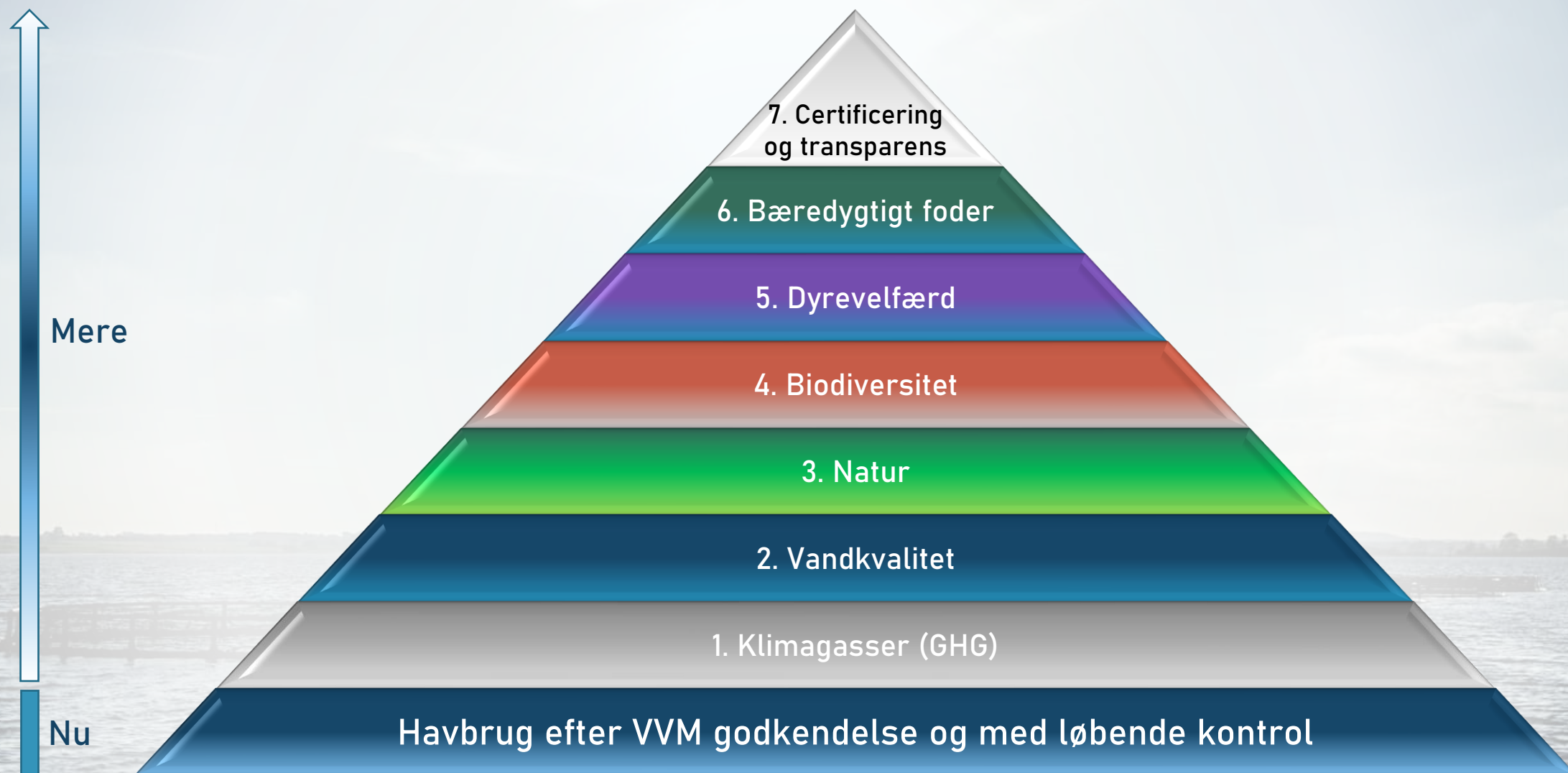
Miljøgodkendelsen

"Listevirksomhed" – Miljøbeskyttelsesloven – Godkendelsesbekendtgørelsen

I 205. Havbrug, dvs. opdrætsanlæg bestående af netbure, trådkasser eller lignende placeret i marine vandområder, der helt eller delvist er beliggende længere end 1 sømil fra kysten, og hvis drift forudsætter anvendelse af foder. (s)

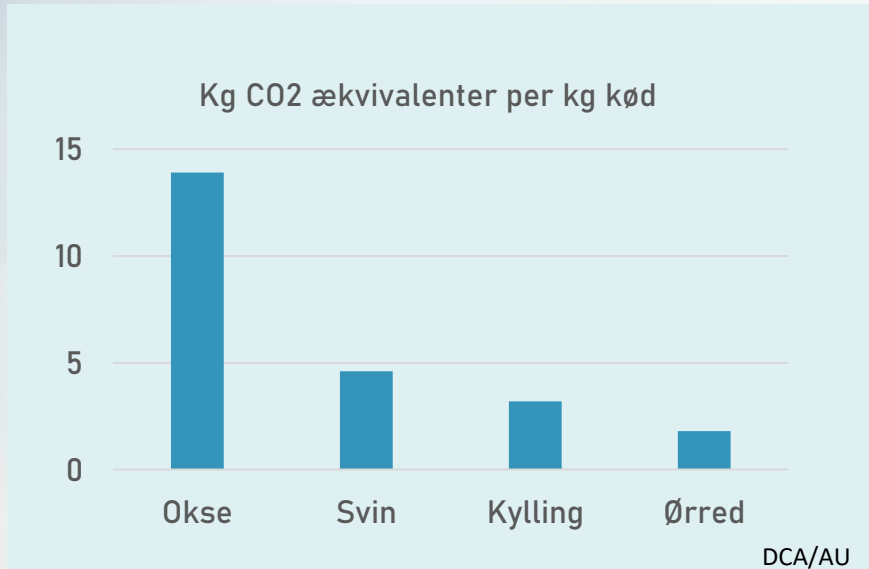


Hvad kunne Fremtidens havbrug bidrage mere med?



1. Klimagasser (GHG)

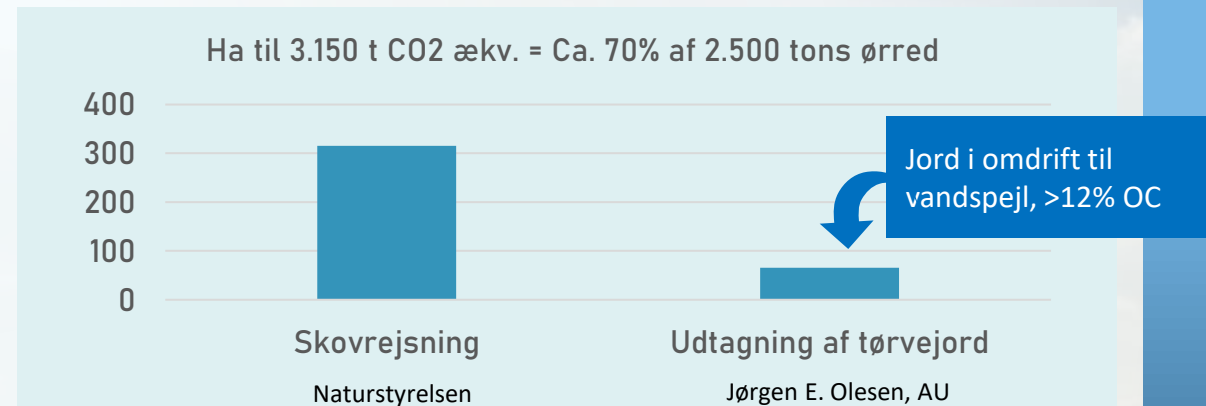
- Ørreder er en meget klimaeffektiv animalsk produktion



- BORNHOLMS HAVBRUG forpligter sig til:
 - Kort sigt (0-5 år)
 - 70% reduktion af GHG fra primærproduktionen
 - Lang sigt (5-10 år)
 - 30% reduktion af GHG fra primærproduktionen

- Virkemidler på kort sigt i Danmark

- Opdyrket land opkøbes til skovrejsning
- Tørvejorde opkøbes til vådområde
- Samarbejde med Regionskommunen, lodsejere, forskningsinstitutioner og NGO'er

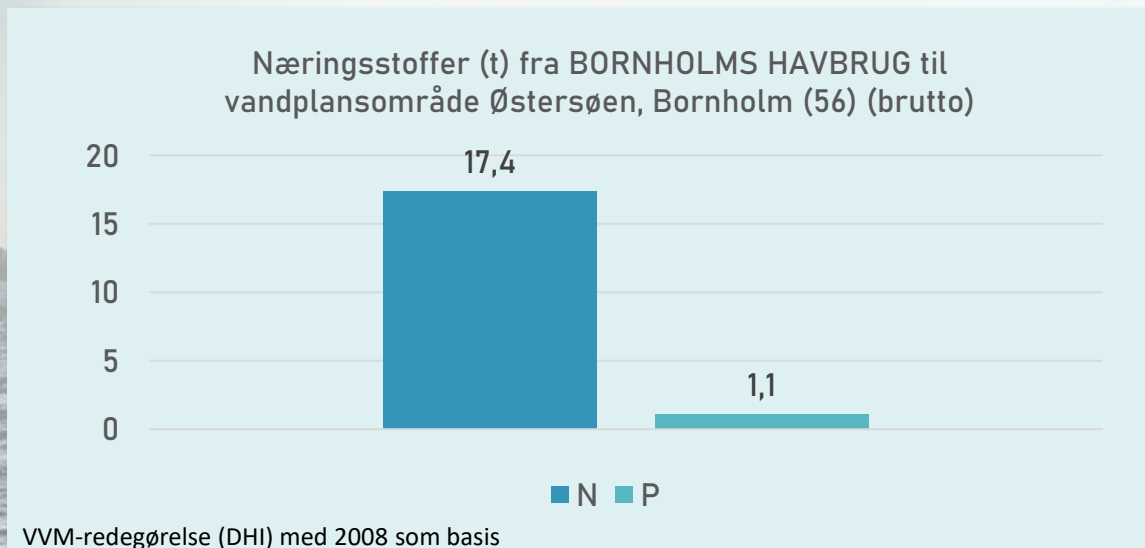


- Virkemidler på lang sigt

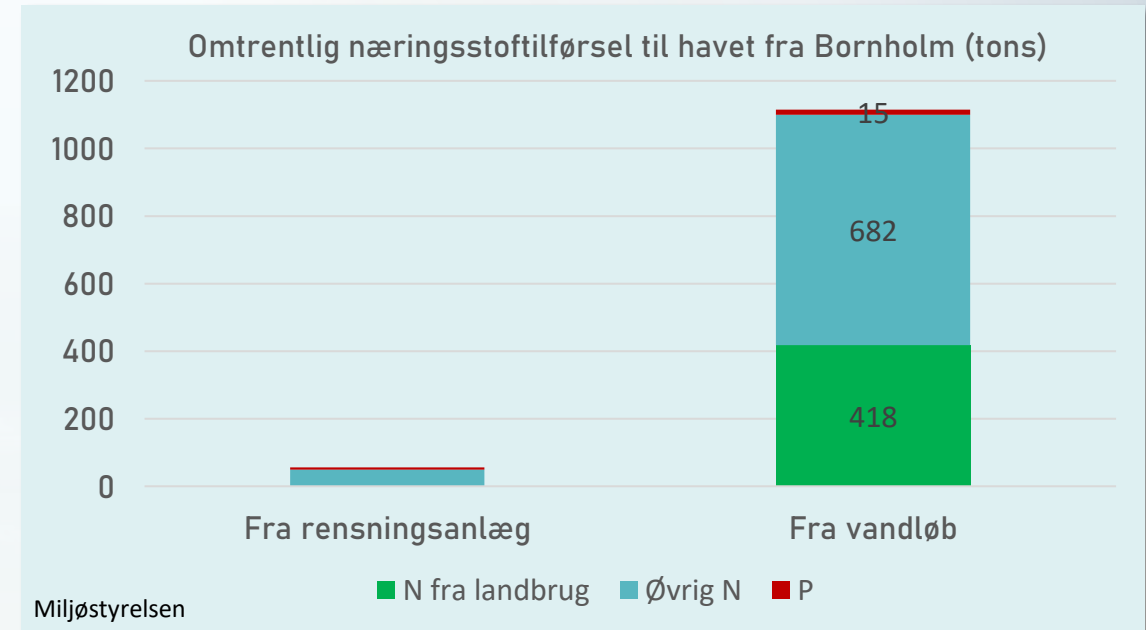
- Foderoptimering
- Avlsprogram for højere klimaeffektivitet
- Recirkulering af kvælstof, brisling til foder

2. Vandkvalitet

- BORNHOLMS HAVBRUG forpligter sig til:
 - Kort sigt (0-5 år)
 - 100% reduktion af tilførsel af N og P til vandplansområder fra havbrug
 - Lang sigt (5-10 år)
 - 100% reduktion af tilførsel af N og P til vandplansområde fra ferskvandsdambrug (sættefisk)



- Virkemidler på kort sigt
 - Marine virkemidler (muslinger, sukkertang og ålegræs) er mindre velegnede sfa. lav salinitet og/eller høj vanddybde
 - Derfor primært fokus på virkemidler på land



- Mini-vådområder, ved husdyrbrug og/eller spredt bebyggelse
 - 10-15 hektar vådområde som dræner 1.000-1.500 hektar
- Opkøb af dyrket jord til natur og biodiversitet
- Test af muslingeproduktion til foder / biogas

L&F, SEGES

Virkemidler på lang sigt

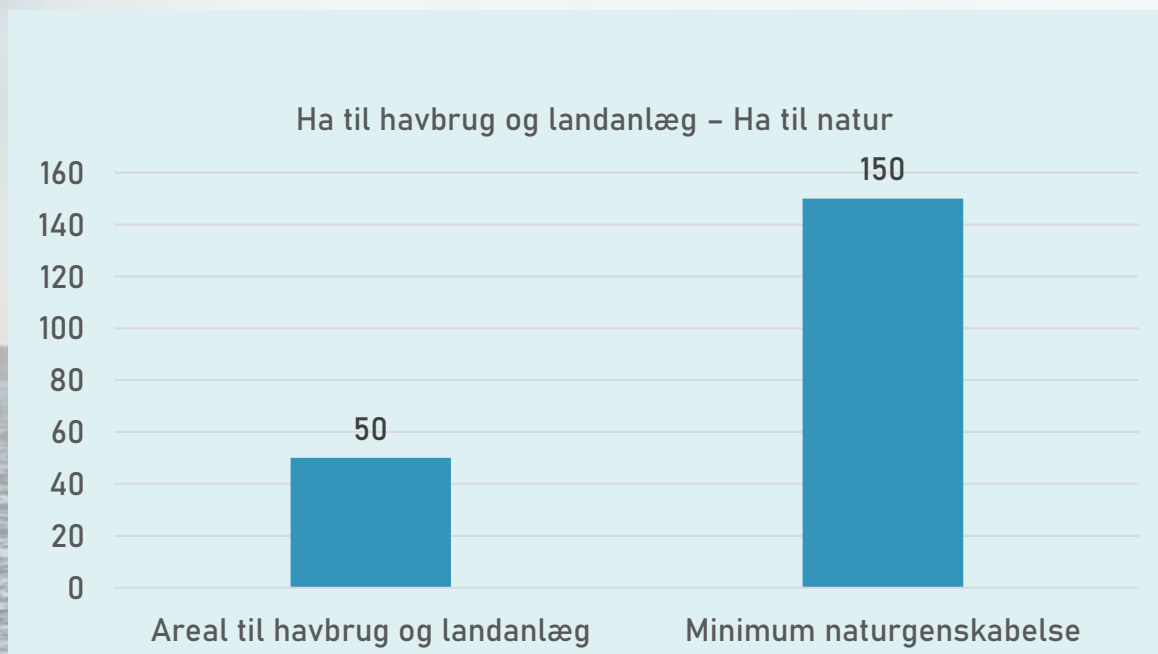
- Foderoptimering
- Avlsprogram for højere næringsstofeffektivitet
- Aquaponics (fisk + grøntsager, landbaseret)

3. Natur

- BORNHOLMS HAVBRUG forpligter sig til:
 - Kort sigt (0-5 år)
 - Frigøre arealer på land til ny natur svarende til mindst 3 X arealet brugt til havbruget og til produktion af sættefisk

- Virkemidler på kort sigt

- Opkøb af kombination af lavproduktivt landbrugsjord til skovrejsning og tørvejerde som oversvømmes (klimaindsats)
- Samarbejde med Regionskommunen, landbrug, lodsejere, myndigheder, fonde, forskningsinstitutioner og NGO'er



4. Biodiversitet

- BORNHOLMS HAVBRUG forpligter sig til:
 - Lang sigt (5-10 år)
 - Dokumenteret forbedring af biodiversiteten i opkøbte områder til skovrejsning eller tørvejorde til oversvømmning

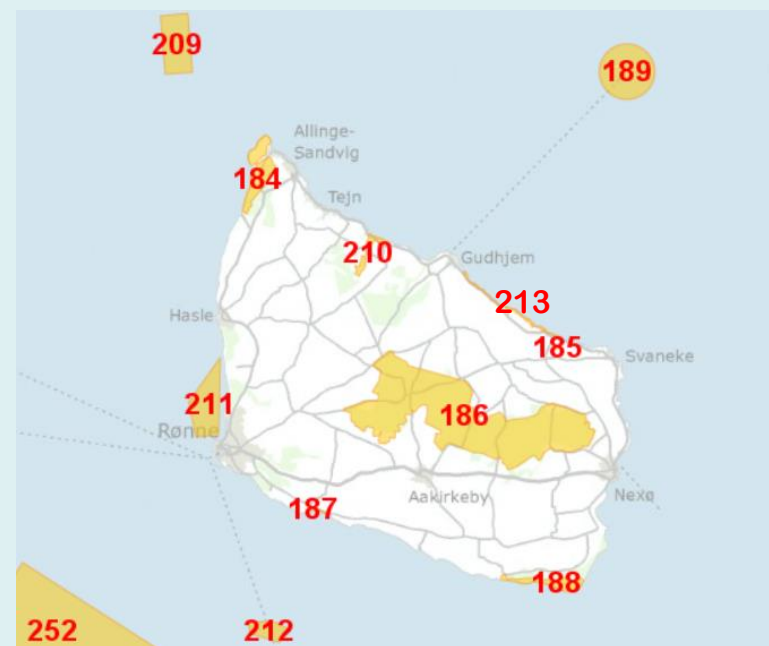
- Virkemidler på lang sigt

- Optimering af biodiversitet indgår i planlægning og etablering af naturgenopretning ved opkøb til skovrejsning og til oversvømmning af tørvejord
- Biodiversitetsplan udarbejdes af uvildig vidensinstitution i samarbejde med NGO'er, kommuner, lodsejere og myndigheder
- Styrkelse af Natura 2000

Natura 2000 på og ved Bornholm

- 252 Adler Grund og Rønne Banke
- 212 Bakkebræt og Bakkegrund
- 209 Davids banke
- 189 Ertholmene
- 211 Hvidodde rev
- 186 Almindingen, Ølene og Paradisbakkerne
- 188 Dueodde
- 187 Kystskrænter ved Arnager bugt
- 184 Hammeren og Slotslyngen
- 210 Spællinge Ådal, Døndal og Helligdomsklipperne
- 213 Randkløve Skår
- 185 Gyldenså

Miljøstyrelsen



5. Dyrevelfærd

- BORNHOLMS HAVBRUG forpligter sig til:
 - Fra starten
 - God plads til fiskene – maksimum 25 kg fisk per m³ i havbruget



RAS grænse 75 kg / m³

- Ydre skader (finner, øjne)
- Stress (kortisol, blodsukker)
- Dårligere produktivitet

Bergens Universitet, Nofima m.fl.

▪ Virkemidler på kort sigt

- Registrering af antal udsatte og løbende stikprøver over vækstsæsonen



Den bedøvede fisk aflives ved afblødning ("bløgning")

- BORNHOLMS HAVBRUG forpligter sig til:
 - Fra starten
 - Fiskene bedøves før aflivning

▪ Virkemidler på kort sigt

- El-bedøvelse mens fiskene pumpes i vandfyldt rør
- Højest 20 sekunder fra opdrætsnet til bedøvelse
- Sikkert arbejdsmiljø

6. Bæredygtig foderforsyningskæde

- BORNHOLMS HAVBRUG forpligter sig til:
 - Kort sigt (0-5 år)
 - Andelen i foder der stammer fra vilde fisk begrænses
 - Fiskemel alene fra certificeret fiskeri og fra afskær fra fiskeindustrien



Brisling fra Østersøen

- Virkemidler på kort sigt
 - Efterlevelse af grænseværdier for fiskemel og fiskeolie stammende fra vilde fisk

$$\text{Fiskemelgrænse} = \frac{\% \text{ fiskemel i foder} \times \text{fodereffektivitet}}{24} < 1,2$$

$$\text{Fiskeoliegrænse} = \frac{\% \text{ fiskeolie i foder} \times \text{fodereffektivitet}}{7} < 1,2$$

- BORNHOLMS HAVBRUG forpligter sig til:
 - Kort sigt (0-5 år)
 - Vegetabilsk foderprotein med europæisk oprindelse

- Virkemidler på kort sigt
 - Dokumentation fra foderleverandør ved alle indkøb

7. Certificering og transparens

- BORNHOLMS HAVBRUG forpligter sig til:
 - Kort sigt (0-5 år)
 - ASC-certificering
 - Offentliggørelse af VVM og løbende miljørapportering
 - Online live-stream fra havbrugene
 - LCA (Life Cycle Assessment)
 - Lang sigt (5-10 år)
 - Online modeller til visualisering af miljøforholdene ved havbruget



- Virkemidler på kort sigt
 - ASC-certificering
 - Løbende dokumentation
 - Dækker biodiversitet, foder, miljø, sygdomme og social ansvarlighed
 - Hjemmeside
 - Bl.a. VVM og resultater af løbende miljøovervågning
 - Uafhængig og uvildig LCA

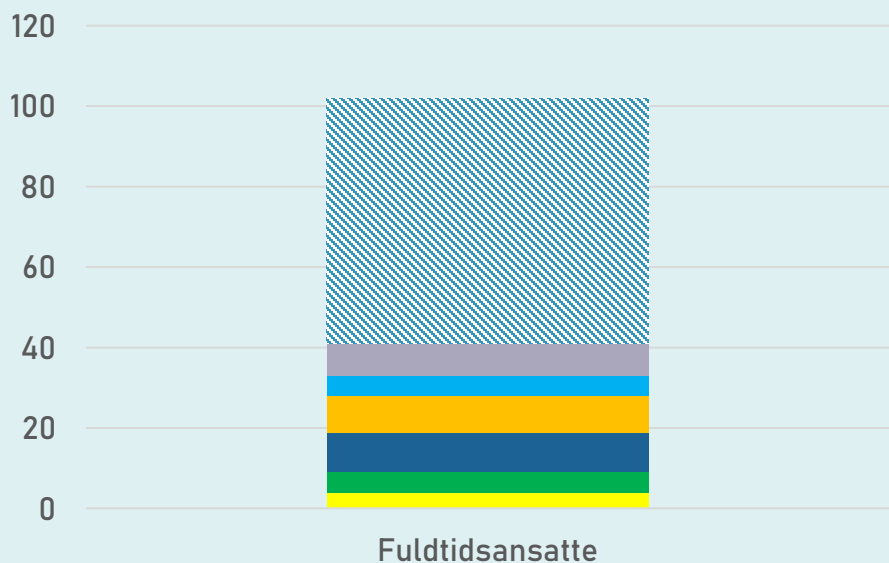


- Virkemidler på lang sigt
 - DHI: Udvikling af VVM og Natura 2000 økologiske og hydrodynamiske modeller til cloud-baserede realtidsmodeller, til formidling og dokumentation af miljøeffekter



Samfundsøkonomi

▪ Beskæftigelse

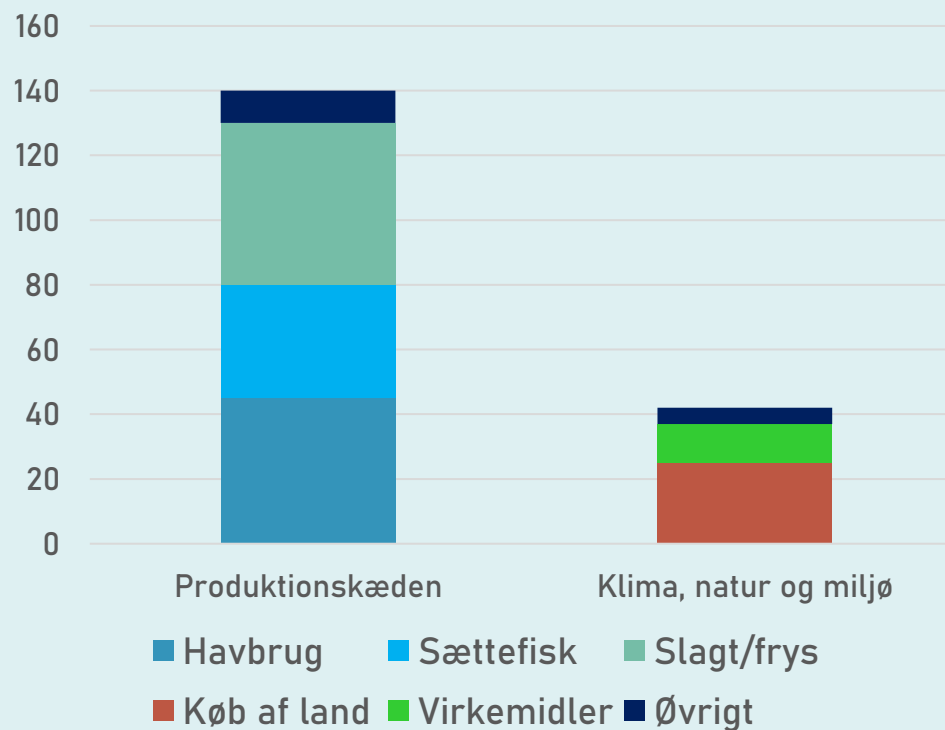


- Klækkeri
- Havbrug
- Frysehus *)
- Slagteri *)
- Administration
- Dambrug
- Afledt beskæftigelse

Erfaring fra Norge (Nofima)

*) Sæsonbetonet beskæftigelse

▪ Skønnede investeringer (mio. kr.)



- Havbrug
- Sættefisk
- Slagt/frys
- Køb af land
- Virkemidler
- Øvrigt

Egne beregninger

- Eksportværdi ved fuld drift
 - Ca. 80 mio. kr. pr. år

Bidrag til oplevelsesøkonomien

Besøg BORNHOLMS HAVBRUG



- Besøg et dambrug til smolt
- Sejl til havbrug
- Fisk med hjem

Put & Take ved Nexø



- Opdræt af ørred af lokal stamme
- Udsætning i Stenbrudssøen

Bidrag til natur & biodiversitet



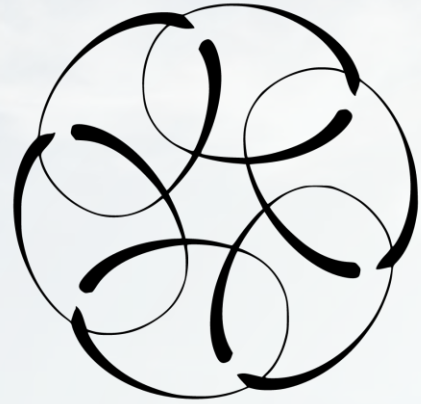
- Mindst 150 ha natur
- Vandreture, fauna, flora

Understøtte Bornholms havørredbestand



- 100 km vandløb med ørreder
- God bestand, lav produktion i tørre år
- Klækkeri får sektion til havørreder fra Bornholm
- Vandløbsforbedring

Bornholms Regionskommune



Fremtidens Havbrug



fremtidenshavbrug.dk