



Patentstyret

Analyse av patent-
landskapet innen

Havbruk

– globale trender og muligheter
for norsk næringsliv



Innhold

INTRODUKSJON	3
Innledning.....	4
Metodikk, forbehold og mulige feilkilder	5
RESULTATER	7
Havbruksnæringen	8
Overordnede observasjoner og globale trender	8
Historisk utvikling	8
Videreføring av patentsøknader	9
Sjøbaserte oppdrettsanlegg	13
Oppdrettsanlegg	13
Landbaserte oppdrettsanlegg.....	14
Fiskehelse	16
Lakselus	16
Fiskevelferd	16
Medikamentell behandling av oppdrettsfisk av kommersiell interesse for Norge ..	19
Behandling og diagnostisering av ulike fiskepatogener.....	21
Fiskefôr	22
Vannrensing og slambehandling.....	23
Vannrensing generelt i oppdrettsanlegg.....	23
Vannrensing landbaserte oppdrettsanlegg.....	24
Slambehandling generelt i oppdrettsanlegg	25
Slambehandling landbaserte oppdrettsanlegg	26
Fiskevelferd – vannkvalitet	27
Havbruk og kunstig intelligens	29
Havbruk kombinert med andre teknologier	29
Havbruk kombinert med fornybar energi	30
Fornybar energi fordelt på energikilde.....	32
OPPSUMMERING	34
VEDLEGG	37
Søkeord.....	38
Terminologi.....	39

The background is a dark teal color with several overlapping, semi-transparent shapes in a lighter shade of teal. These shapes include a large triangle pointing downwards, a curved shape resembling a stylized 'S' or a wave, and other abstract geometric forms that create a layered, modern aesthetic.

1

Introduksjon

Innledning

Vi har i denne rapporten analysert patentdokumenter relatert til havbruksnæringen. Havbruk er et vidt begrep som kan omfatte mange fagområder, og for å begrense omfanget har vi i denne rapporten fokusert på oppdrett av fisk, da primært artene av størst kommersiell interesse for norske aktører.

Havbruk er en svært viktig næring i Norge og vår største eksportnæring etter olje og gass¹. Norge er verdens største oppdrettsprodusent og eksportør av atlantisk laks og regnbueørret. I 2022 eksporterte Norge 1,26 millioner tonn laks til en verdi av 105,8 milliarder kroner. Norsk laks har hatt en årlig vekst i eksportverdien på 14 % de siste 10 årene. EU, med Polen og Frankrike i spissen, utgjør det største markedet, mens USA er det tredje største markedet målt i eksportverdi².

Totalt er det om lag 120 selskaper innen kommersiell matfiskproduksjon av laksefisk i Norge. Et fåtall av disse er store, mens det finnes mange små og mellomstore aktører. Nær 75 % av de 120 selskapene er familieeide, og de finner vi i alle gruppene, både store, mellomstore og små selskaper³.

Ved utgangen av 2022 svømte det omtrent 450 millioner laks i norske

oppdrettsanlegg, samme år ble det rapportert inn til Fiskeridirektoratet at 58 millioner oppdrettslaks døde eller var i så dårlig tilstand at de ble registrert som utkast⁴. I tillegg til dette var det en høy dødelighet hos settefisk, det ble i 2022 rapportert til Mattilsynet en dødelighet på 35,6 millioner laks i denne kategorien⁵. Dødeligheten i sjøfasen for laks var i fjor 16,1 %, en økning sammenlignet med de to foregående årene.

Det er mange ulike faktorer som bidrar til produksjonsdødeligheten i norsk havbruksnæring og det er ønskelig å redusere dette tallet, noe som har blitt møtt med målrettet FoU-innsats gjennom flere år og som det fortsatt jobbes mye med. Norge har derfor på flere områder utviklet globalt ledende kunnskapsmiljøer innen fiskehelse, genetikk og fiskeernæring. Vi ser også at teknologimiljøene som er utviklet

rundt andre havbaserte næringer har bidratt til overføring av kompetanse slik at norsk havbruksnæring er langt fremme internasjonalt⁶.

I sitt visjonsdokument for den norske havbruksnæringen uttaler Sjømat Norge at norsk havbruk skal stå for verdens mest miljøvennlige produksjon av sunn mat. Norge skal levere sjømat, produksjonskompetanse og teknologi i verdensklasse. Gjennom bærekraftig produksjon og innovasjoner skal norsk sjømatnæring være Norges viktigste bidrag til å nå FNs bærekraftsmål⁷.

Selv om norsk havbruksnæring alt er langt fremme på internasjonalt nivå, har næringen store vyer om fremtiden og fortsatt vekst. Det blir spennende å følge denne utviklingen i årene som kommer.

1 <https://www.ssb.no/utenriksokonomi/utenrikshandel/statistikk/utenrikshandel-med-varer>

2 <https://seafood.no/aktuelt/nyheter/norge-eksporterte-sjomat-for-1514-milliarder-kroner-i-2022/>

3 <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/havbruksstrategien-et-hav-av-muligheter/id2864482/?ch=3>

4 Grefsrud et al., Risikoreport norsk fiskeoppdrett 2023, Havforskningsinstituttet 2023-6 <https://www.hi.no/templates/reporteditor/report-pdf?id=66910&19086001>

5 <https://www.vetinst.no/rapporter-og-publikasjoner/rapporter/2023/fiskehelsereport-2022/>

6 <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/havbruksstrategien-et-hav-av-muligheter/id2864482/?ch=4>

7 https://sjomatnorge.no/wp-content/uploads/2017/08/Havbruk2030_lowres.pdf



Foto: piola666 (iStock)

Metodikk, forbehold og mulige feilkilder

Datagrunnlaget for denne analysen er hentet ved ord- og klassesøk gjennom EpoqueNet, Det europeiske patentverkets (EPO) søkeverktøy for nasjonale patentmyndigheter. Resultatene fra disse søkene er overført til PatSeer⁸ for analyse av patentdokumentene. Vi har tatt utgangspunkt i patentklassifiseringssystemene,

IPC- og CPC⁹, og søkt i klassene relevante for havbruksområdet, se tabell 1. Mange av klassene relatert til havbruk er omfattende og lite presise. Vi har derfor kombinert relevante søkeord med klassene for å få datagrunnlag som kan representere de ulike fagområdene innen havbruk som vi har ønsket å synliggjøre i denne rapporten. For å fange opp

de mest relevante dokumentene har vi begrenset ordsøk til tittel, sammendrag og patentkrav. Ved å anvende denne metodikken risikerer vi å miste noen relevante dokumenter. I motsatt fall risikerer vi å få dokumenter inn i datagrunnlaget som skaper noe støy. Tidligere erfaring tilsier at disse feilkildene i stor grad vil utjevne hverandre.

8 <https://patseer.com/> - drevet av Gridlogic

9 <https://www.wipo.int/classifications/ipc/en/>, <https://www.cooperativepatentclassification.org/home/>, og vedlegg

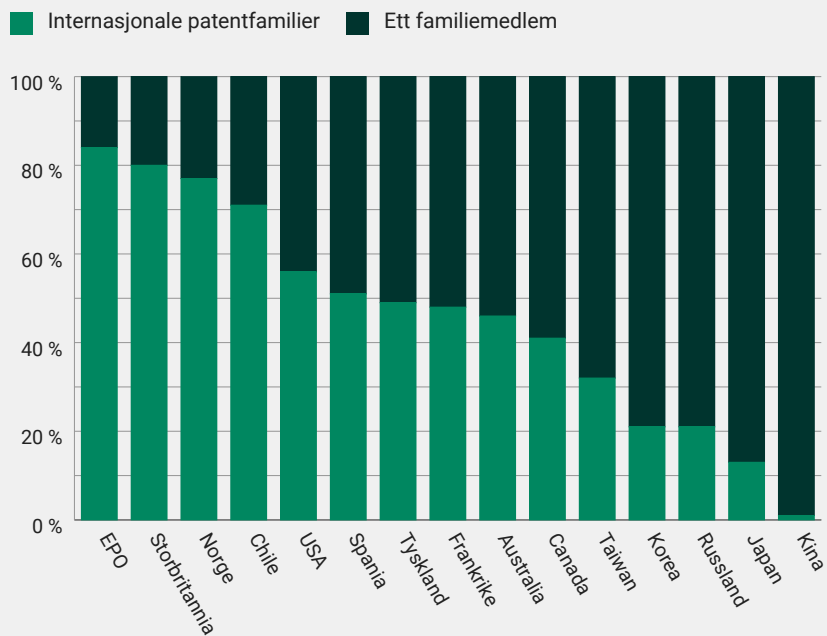
TABELL 1: OVERSIKT OVER PATENTKLASSER SØKT I ANALYSEN AV PATENTLANDSKAPET INNEN HAVBRUKSNÆRINGEN.

Klasse	IPC	CPC	Beskrivelse
A01K 61/00	X	X	Oppdrett av akvatiske organismer
A01K 61/10	X	X	Oppdrett av fisk
A01K 61/13	X	X	Forebygging eller behandling av fiskesykdommer
A01K 61/60	X	X	Flytende oppdrettsanlegg, f.eks. flåter eller flytende fiskeoppdrettsanlegg
A01K 63/00	X	X	Beholdere for levende fisk
A01K 63/04	X	X	Anordninger for vannrensing spesielt tilpasset beholdere for levende fisk
A01N	X	X	Biocider, skadedyrmidler
A23K 50/80	X	X	Fôr tilpasset akvatiske dyr, f.eks. fisk
A61K	X	X	Legemidler
C02F	X	X	Behandling av vann, avløpsvann, kloakk eller slam
G06N	X	X	Datamodellering
G06Q	X	X	Informasjons- og kommunikasjonsteknologi
G06T	X	X	Prosessering og generering av bildedata
G16B	X	X	Bioinformatikk
Y02A 40/81		X	Adapsjonsteknologi i havbruk, f.eks. fisk
Y02E 10/		X	Generering av energi gjennom fornybare energikilder
Y02W		X	Teknologier for behandling av avløpsvann, kloakk eller slam

Siden tidlig 2000-tall har antall kinesiske patentsøknader hatt en enorm vekst. I 2022 mottok det kinesiske patentverket mer enn 1,6 millioner patentsøknader, noe som utgjør 46,8 % av alle patentsøknader på verdensbasis¹⁰. En stor andel av disse søknadene er ikke nødvendigvis utformet på grunn av en vesentlig høyere innovasjonsintensitet i Kina sammenlignet med resten av verden, men for å oppnå subsidier fra myndighetene, jobbfremmelser, omdømmebygging for både individer, universiteter og institusjoner eller for å oppnå sertifiseringer som nasjonale høyteknologiske selskaper¹¹. Det er velkjent at det kun er en minimal andel av disse søknadene som videreføres til land utenfor Kina.

For å redusere støy fra dokumenter med lav kommersiell verdi, har vi i denne analysen valgt å se på internasjonale patentfamilier, det vil si patentfamilier som omfatter en innovasjon som inkluderer patentsøknader videreført og publisert hos flere patentmyndigheter. Dette gir et mer pålitelig bilde av innovasjonsaktiviteten og de kommersielt viktige patentene, da det viser innovasjoner som oppfinneren mener har en verdi som forsvarer kostnadene det medfører å søke internasjonal patentbeskyttelse. Dataene som presenteres i denne rapporten, med noen få unntak, refererer derfor til patentdokumenter som har en internasjonal patentfamilie, noe som betyr en viss underreportering av antall patentfamilier fra alle land og regioner. Den største reduksjonen ser vi i antall kinesiske patentfamilier, som reduseres drastisk ved å utelate patentdokumenter uten internasjonale familiemedlemmer, se figur 1. Kun 1,1 % av de kinesiske patentfamiliene har mer enn ett familiemedlem

FIGUR 1: ANDEL INTERNASJONALE PATENTFAMILIER AV TOTALT ANTALL PATENTFAMILIER FRA TOPP 15 PRIORITETS LAND.



som videreføres til andre land. Til sammenligning har hele 84,4 % av alle patentfamilier med prioritet fra Det europeiske patentverket mer enn ett medlem. Også Storbritannia, Norge og Chile har en høy andel patentfamilier med mer enn ett medlem, med over 70 % for alle disse landene. Vi observerer at de asiatiske aktørene viderefører en langt lavere andel av sine søknader til andre land enn det amerikanske og europeiske aktører gjør.

I henhold til patentlovgivningen er patentdokumenter normalt unntatt offentligheten i 18 måneder. I tillegg kan det ta ytterligere noen måneder å oppdatere alle nasjonale patentdatabaser. Datagrunnlaget for denne analysen er hentet ut i første kvartal 2023, hvilket betyr at det kun er materiale til og med 2020 som kan anses som komplett

dersom vi ser på prioritetsdagen til disse dokumentene. Vi har derfor valgt å presentere dataene med utgangspunkt i patentdokumentenes publikasjonsdata, og vil da kunne vise data med en publikasjonsdato til og med 31. desember 2022.

Vi har valgt å representere hver internasjonal patentfamilie ved prioritetsøknaden, som en indikasjon på opprinnelseslandet til oppfinnelsen. Denne metodikken tar ikke høyde for de tilfellene hvor firma og oppfinnerer velger å levere inn den første søknaden om patent, prioritetsøknaden, i et annet land enn sitt hjemland. For de globale tallene vil denne feilkilden være neglisjerbar, da det ikke påvirker det totale antallet patentsøknader globalt. Ved direkte sammenligning av to nasjoner, kan imidlertid feilkilden påvirke den.

¹⁰ <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-941-2023-en-world-intellectual-property-indicators-2023.pdf>

¹¹ What Do China's High Patent Numbers Really Mean? - Centre for International Governance Innovation (cigionline.org)

2

Resultater

Havbruksnæringen

Overordnede observasjoner og globale trender

Vi har delt opp denne analysen i tre hovedkategorier (i) oppdrettsanlegg, (ii) fiskevelferd og (iii) kombinasjonsteknologier koblet mot havbruk. Hver av disse kategoriene er igjen delt inn i en eller flere underkategorier.

Som nevnt i metodikkdelen er mange av patentklassene omfattende og lite presise og vi har kombinert søk i klasser med ordsøk for å få treff som kan relateres til de ulike kategoriene. Dette fører til at en rekke dokumenter vil kunne gjenfinnes innen ulike kapitler i denne rapporten, men vi har under hvert kapittel tilstrebet å samle internasjonale patentfamilier med hovedfokus på det temaet kapittelet omhandler.

Før vi ser nærmere på hver kategori skal vi se på havbruksnæringen samlet sett, det vil si en samlet analyse av alle de internasjonale patentfamiliene som foreligger i dataunderlaget for denne rapporten.

Historisk utvikling

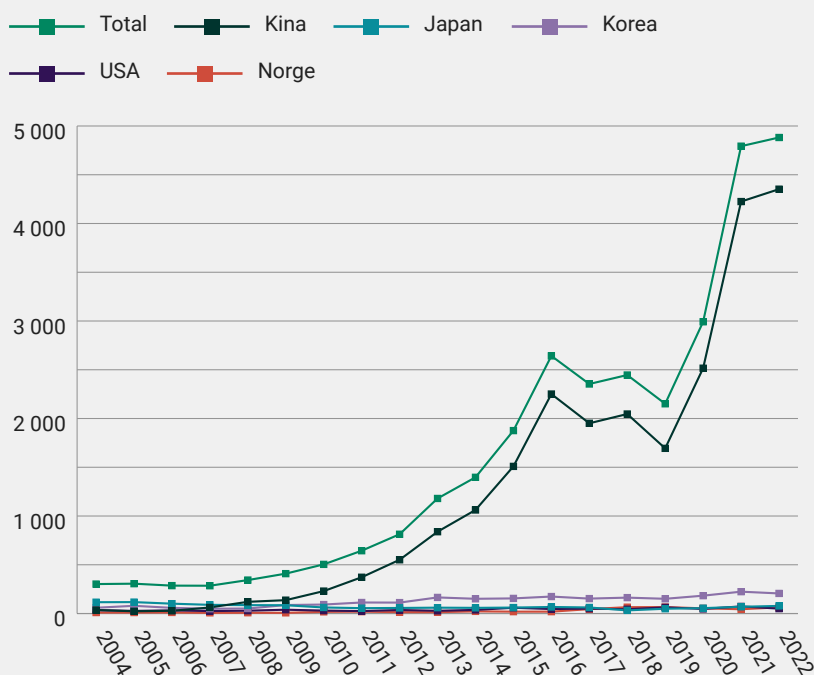
Havbruk har lange tradisjoner både i Norge og globalt. I 1842 ble det første norske patentet tildelt Jacob Mørch fra Kristiansand for en metode for konservering av hummer¹². To andre tidlige og viktige patenter knyttet til

havbruk, var harpuncanonpatentene til Svend Foyn i 1870 og 1873, som bidro til en rivende utvikling av hvalfangsten¹³.

Når vi ser på utviklingen av antall innleverte patentsøknader over tid, uavhengig av om de har internasjonale familiemedlemmer eller ikke, se figur 2, observerer vi at havbruk er en bransje som ikke har vært så opptatt av å beskytte immaterielle rettigheter. Vi observerer at antall publiserte patentsøknader begynte å øke fra 2008, mye av denne veksten skyldes økningen av kinesiske patentsøknader. Dersom vi ser bort fra årene 2017-2019 har økningen av antall publiserte patentsøknader vært tilnærmet eksponentiell. Både i 2021 og 2022 ble det publisert nesten 5000 patentsøknader, om

lag en tidobling av antall søknader om vi sammenligner tallene 12-15 år tilbake i tid. Når vi ser nærmere på landene med flest prioritetsøknader innen havbruksnæringen, ser vi at kurven hovedsakelig følger utviklingen til de kinesiske aktørene. Antall patentsøknader skjøt fart i Kina fra omkring 2010, noe som har medført at Kina nå er det landet i verden med klart høyest antall innleverte patentsøknader. I 2022 bidro Kina med 46,8 % av alle patentsøknader globalt om vi ikke skiller på bransjer¹⁰. Ser vi på datagrunnlaget i denne analysen, hadde 81,2 % av alle patentfamiliene som ble publisert samme år prioritert fra Kina, men som vist i figur 1 er det kun et fåtall av disse som er av kommersiell verdi for aktører utenfor det kinesiske markedet.

FIGUR 2: PUBLISERINGSÅR OG TOPP 5 PRIORITETS LAND.



¹² <https://no.wikipedia.org/wiki/Patentstyret>

¹³ <https://www.aftenposten.no/norge/i/oBrR/endet-hvalfangsten-med-et-smell>

Videreføring av patentsøknader

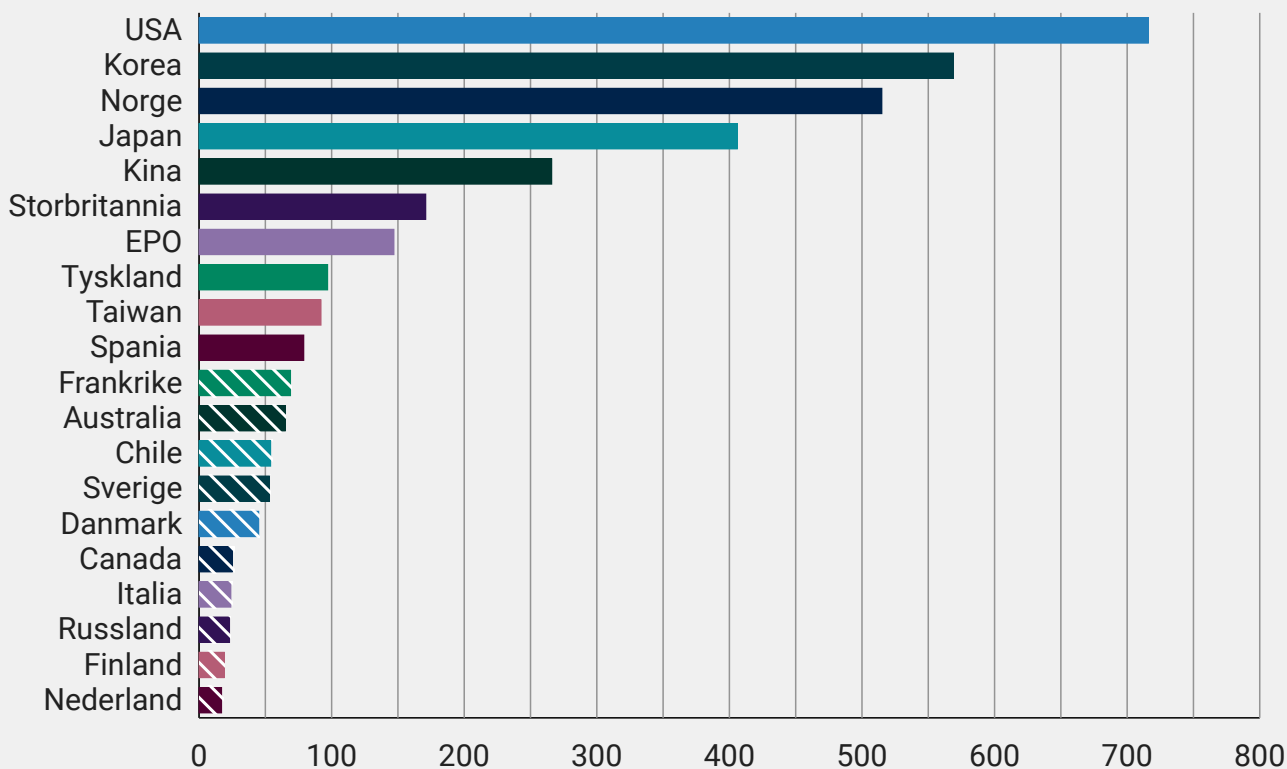
Som beskrevet i metodikkavsnittet, viderefører kinesiske aktører en vesentlig lavere andel av sine patentsøknader internasjonalt enn det andre aktører gjør. En vesentlig andel av patent-søknadene har derfor kun ett familiemedlem i Kina. Dette betyr at det finnes mange potensielle nyhetshindrende mothold i kinesisk patent-litteratur som kan skape utfordringer for andre aktører i bransjen som ønsker å sikre sine rettigheter gjennom patent. I og med at mange av disse rettighetene kun finnes i Kina, vil man likevel kunne ha et godt handlingsrom for å utøve egen virksomhet i markedene utenfor de kinesiske landegrensene. I datasettet som vi tar for oss i denne analysen utgjør kinesiske

patentdokumenter 70,1 % av datagrunnlaget. Dersom vi filtrerer bort de patentfamiliene som kun har ett medlem, det vil si de patentsøknadene som ikke er videreført til land eller regioner utenfor opprinnelseslandet, og synliggjør patentfamiliene med mer enn ett medlem, de internasjonale patentfamiliene, som har en høyere kommersiell verdi, endrer bildet seg vesentlig. Figur 3 viser at Kina da faller fra en suveren førsteplass til femteplass etter USA, Korea, Norge og Japan.

Tabell 2 viser hvor hovedaktørene innen havbruksnæringen, basert på prioritetsland, viderefører sine søknader. Vi ser da at aktører fra USA viderefører de fleste søknadene sine gjennom den internasjonale PCT-ordningen, administrert av

WIPO. Det europeiske markedet er viktig for USA, om lag halvparten av søknadene videreføres til EPO, men mange søknader også direkte til Norge. Videre observerer vi at Canada, Australia, Kina og Japan synes å være viktige markeder for de amerikanske aktørene. Koreanske aktører synes å likestille Kina, Japan og USA, da det er disse markedene deres produkter i all hovedsak videreføres til. I likhet med USA benytter norske aktører seg i stor grad av WIPO for videreføring av søknader. Ikke overraskende er det USA, Canada, Australia og Chile som er de viktigste markedene i tillegg til det europeiske. Norske innovasjoner beskyttes også til en viss grad i Kina, Korea og Japan.

FIGUR 3: TOPP 20 PRIORITETS LAND OG REGIONER MED FLEST INTERNASJONALE PATENTFAMILIER I HAVBRUKSNÆRINGEN BASERT PÅ VÅRE SØK.



TABELL 2: INTERNASJONAL VIDEREFØRING AV SØKNADER. TOPP 15 PRIORITETSLAND OG WIPO.

Videreført til Prioritetsland	Videreført til																		
	Total	AU	CA	CL	CN	DE	DK	EP	ES	FR	GB	JP	KR	NO	SE	TW	US	WO	
US	733	257	350	89	202	63	60	353	68	14	34	210	88	71	1	30	654	540	
KR	577	8	4	1	53	4		17	3	1	2	44	564	3		7	55	113	
NO	532	151	212	129	65	35	123	222	70	2	65	71	24	500	7	1	139	422	
JP	420	84	66	17	149	49	17	150	27	13	29	369	123	30	5	75	197	253	
CN	277	17	7		266	5	5	23	4		5	25	8	6		5	60	120	
GB	174	62	68	21	26	22	38	81	25	4	159	40	9	44	1	4	58	114	
EP	146	66	90	59	78	12	43	137	34		3	49	19	22		6	90	130	
DE	104	24	26	6	30	98	27	69	31	8	8	32	11	17	5	3	48	57	
TW	94	1	1	1	29	3		2				9				94	23	1	
ES	81	14	6	6	3	2	4	20	79	5		4	1	1	1		10	37	
FR	68	27	27	6	16	16	10	42	21	66	8	37	14	6	2		38	40	
AU	67	61	19	3	25	2	3	26	7	2	2	22	4	1		3	37	56	
CL	60	6	29	43	5		4	26	3		5	7	5	15			23	47	
SE	53	16	20	3	12	12	16	27	9	1	3	14	5	25	40		20	35	
DK	46	18	21	10	17	10	31	30	10		2	14	5	11	2	4	24	39	

Det er stor variasjon på hvor internasjonalt fokuserte ulike aktører innen havbruksnæringen er. Vi har beregnet gjennomsnittlig størrelse for hver patentfamilie for de 15 jurisdiksjonene med flest prioritetsøknader i datasettet, det vil si gjennomsnittlig antall land/regioner hvert patent som videreføres faktisk videreføres til. Tabell 3 viser at det er de europeiske landene, samt USA, Chile og Australia som viderefører flest patentsøknader til markeder utover hjemmemarkedet. Ellers observerer vi at de asiatiske landene har vesentlig mindre patentfamilier,

noe som stemmer overens med funnene fremstilt i figur 1, som viser andel patentfamilier med mer enn ett medlem.

Vi har også sett på de 15 største aktørene innen havbruksnæringen det siste tiåret og utviklingen i deres patentporteføljer disse årene, se tabell 4. Et av verdens største teknologiselskaper, amerikanske Alphabet Inc. som bl.a. inkluderer Google, troner på toppen av listen. Alphabet Inc. er et ungt selskap, etablert i 2015, som innen havbrukssegmentet har fokus på

deteksjon og kontrollsystemer. Basert på antall patentsøknader de siste fire årene, synes Alphabet Inc. å være i kraftig vekst og kan derfor være et selskap verdt å følge med på.

Det japanske selskapet Nippon Suisan Kaisha Ltd., som i november 2022 byttet navn til Nissui, er nest største aktør i datasettet. Selskapet dekker en rekke områder relatert til havbruksnæringen og har et stort antall datterselskaper i hele verden. Tredje største aktør på listen er Royal DSM NV, et nederlandsk selskap med forgreninger til hele verden, og som dekker flere områder relatert til havbruksnæringen som helse, ernæring og materialer.

Det kan også være verdt å merke seg at også kinesiske Fishery Machinery and Instrument Research Institute de siste årene har bidratt med teknologi som beskyttes utover hjemmemarkedet og derfor har kommersiell verdi for havbruksnæringen. Videre finner vi kjente legemiddelselskaper, leverandører av kjemikalier og utstyr, samt noen enkeltstående oppfinnere på denne listen. Disse representerer teknologiområder som har tradisjon for å bruke patentsystemet i større grad, og det kan derfor synes naturlig at de tar med seg dette også inn i havbruksnæringen.

TABELL 3: GJENNOMSNITTLIG STØRRELSE PR PATENTFAMILIE FOR DE 15 LANDENE/REGIONENE MED FLEST PRIORITETSØKNADER.

Prioritetsland	Gjennomsnittlig antall familiemedlemmer
EPO	6,7
Danmark	6,2
Sverige	5,1
Storbritannia	4,9
Frankrike	4,1
Norge	4,0
Tyskland	3,7
USA	3,9
Chile	3,3
Australia	2,9
Spania	2,2
Japan	1,5
Taiwan	1,3
Korea	1,1
Kina	1,0

TABELL 4: DE 15 STØRSTE EIERNE AV PATENTPORTEFØLJER INNEN HAVBRUKSNÆRINGEN OG ÅRLIG UTVIKLING FRA 2012 OG FREM TIL I DAG.

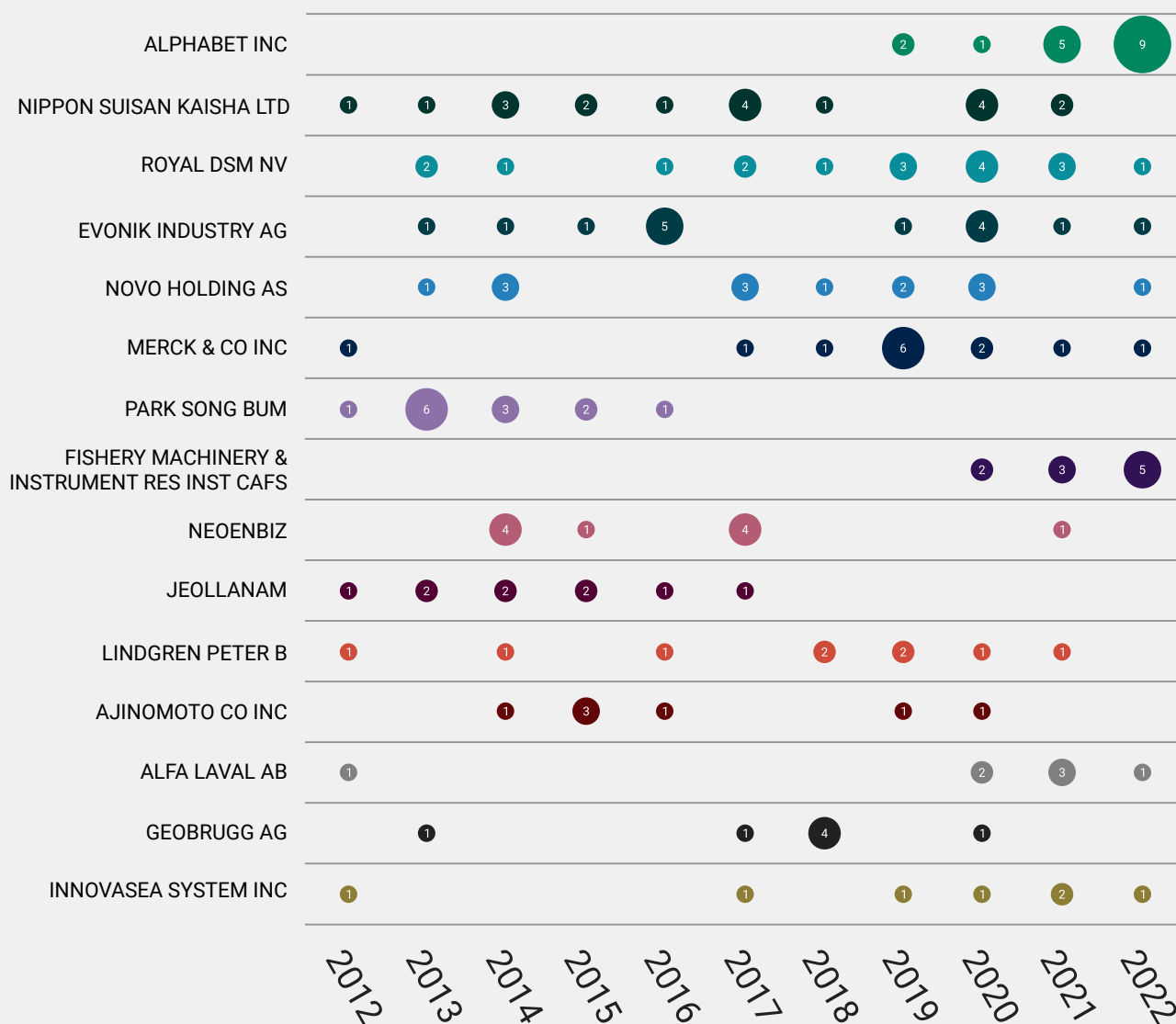


Foto: Lance Anderson (Unsplash)

Oppdrettsanlegg

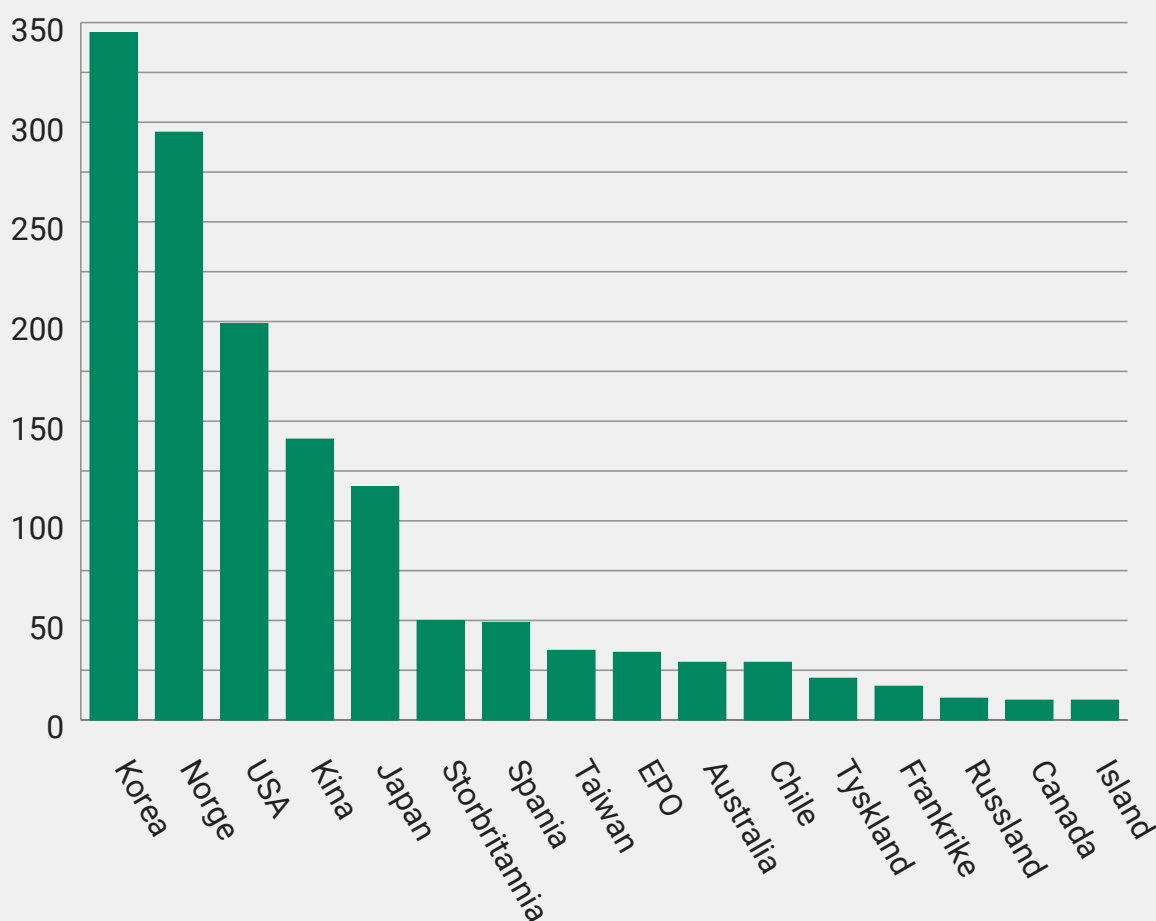
Oppdrett kan foregå på flere ulike måter, de to hovedkategoriene er oppdrettsanlegg i sjøen og landbaserte oppdrettsanlegg. Det er ikke skilt på dette i patentklassifiseringssystemet, og vi har derfor kombinert relevante patentklasser med relevante søkeord. Dette kan forårsake, som nevnt under metodikk, støy i datagrunnlaget, men vi vil uansett se trendene innen hver kategori.

Det er ingen skillelinjer i klassifiseringssystemet mellom oppdrettsanlegg utarbeidet for arter mest relevant for norsk havbruksnæring og oppdrettsanlegg som utvikles andre steder i verden. Da vi antar at oppdrettsanlegg hovedsakelig kan brukes for et utall arter av marine organismer, omfatter denne delen av analysen det som finnes av patentdokumenter for oppdrettsanlegg, uten å skille på art.

Sjøbaserte oppdrettsanlegg

Av figur 4 ser vi at Norge og Korea har flest internasjonale patentfamilier relatert til sjøbaserte oppdrettsanlegg, med USA, Japan og Kina på plassene bak. Dersom vi ser på antall norske aktører, vil tallet være noe høyere, da enkelte aktører velger å sende inn prioritetsøknaden direkte til EPO fremfor Patentstyret for deretter å validere søknaden slik at den også blir gyldig i Norge.

FIGUR 4: INTERNASJONALE PATENTFAMILIER INNEN SJØBASERTE OPPDRETTSANLEGG, TOPP 15 PRIORITETSLAND OG REGIONER.



Ser vi på utviklingen over tid, figur 5, ser vi at antall patentsøknader synes å ha stabilisert seg fra 2018 med et årlig antall på om lag 110 nye søknader med mer enn ett familiemedlem. Det fremkommer også av figuren at norske aktører i stor grad bidrar til denne utviklingen. I 2018 bidro norske aktører med flere nye internasjonale publikasjoner enn de to neste på listen, Korea og USA, gjorde samlet sett. I november 2015 åpnet norske myndigheter for en to-års prøveordning der Fiskeridirektoratet kunne tildele utviklingstillatelser til prosjekter som bidro til vesentlig innovasjon med formål om å bidra til å finne en løsning for en eller flere av miljø- og areal-utfordringene til akvakulturnæringen¹⁴. Det

kan være nærliggende å tro at den norske innovasjonstoppen er relatert til tildelingen av disse utviklingstillatelsene. De siste årene er det Norge som har vært i front innen utviklingen av sjøbaserte anlegg, men Kina ligger nå på samme nivå som oss dersom vi ser på de siste par årene, dette til tross for at vi her kun ser på internasjonalt videreførte patentfamilier.

Landbaserte oppdrettsanlegg

Interessen for landbaserte oppdrettsanlegg har økt de senere år, da slike anlegg kan løse problemer med rømming, lakselus og utslipp,

men det stiller samtidig høye krav til vannkvalitet, fôrkvalitet, hygiene og fiskevelferd¹⁵. Pr 2022 var det 111 ulike landbaserte lakseprosjekter på verdensbasis, norske selskap og investorer er involvert i mange av disse prosjektene¹⁶. Dette er et teknologiområde som fremdeles er i startfasen og det er foreløpig få patentsøknader som er videreført til land og regioner utenfor opprinnelseslandet.

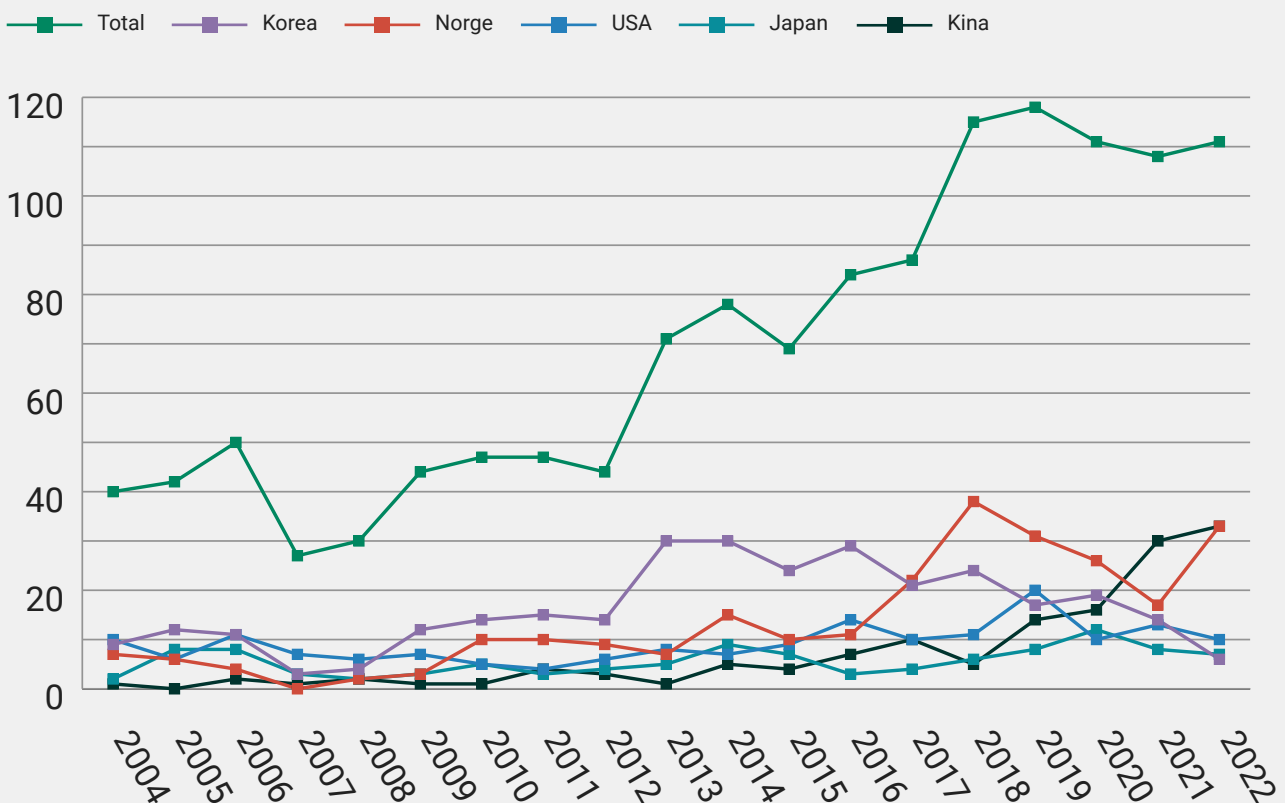
Vi ser av figur 6 at Norge og USA skiller seg fra resten av verden, to av tre internasjonale patentsøknader innen dette feltet inngis i disse landene, Norge hårfint foran USA.

¹⁴ https://www.norskindustri.no/siteassets/dokumenter/rapporter-og-brosjurer/veikart-havbruksnaringen_f41_web.pdf

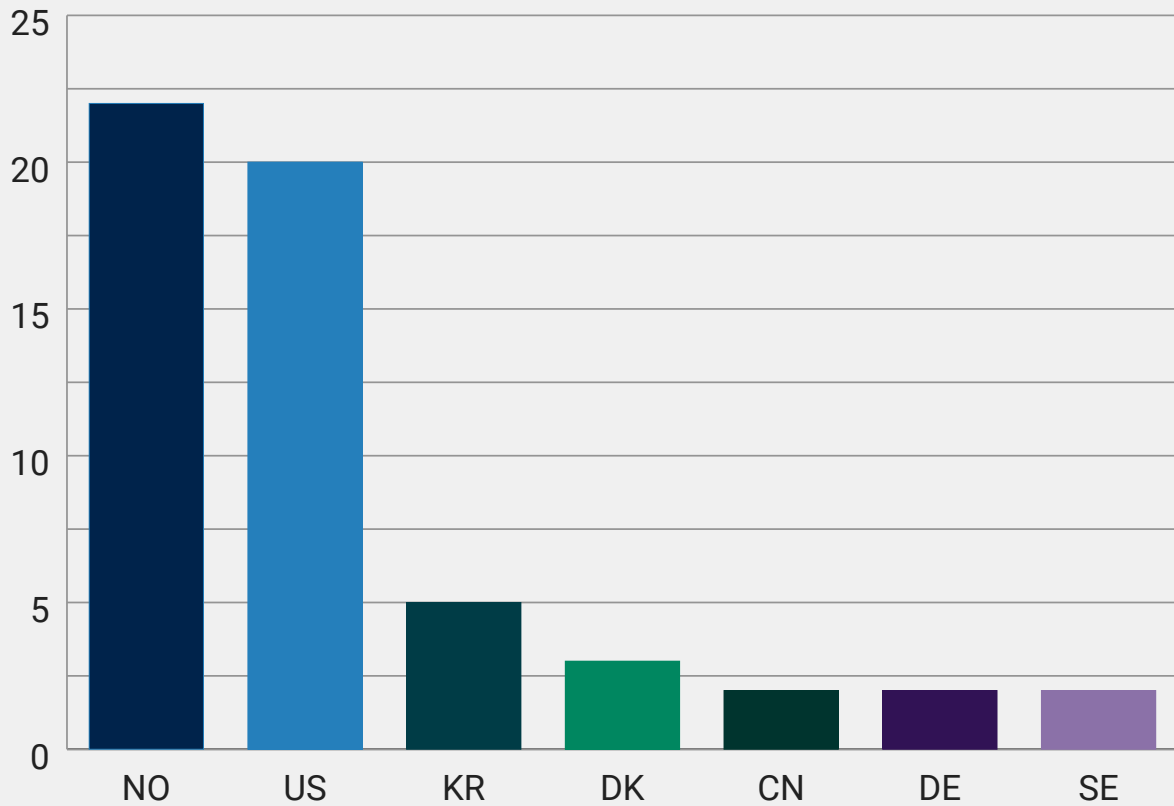
¹⁵ <https://www.hi.no/hi/temasider/akvakultur/landbaserte-oppdrettsanlegg-lukkede-anlegg>

¹⁶ <https://www.nrk.no/vestland/dette-oppdrettsanlegget-pa-land-blir-over-ein-kilometer-langt-1.15848381>

FIGUR 5: PUBLISERINGSÅR MED TOPP 5 PRIORITETS LAND OG REGIONER, SJØBASERTE OPPDRETTSANLEGG.

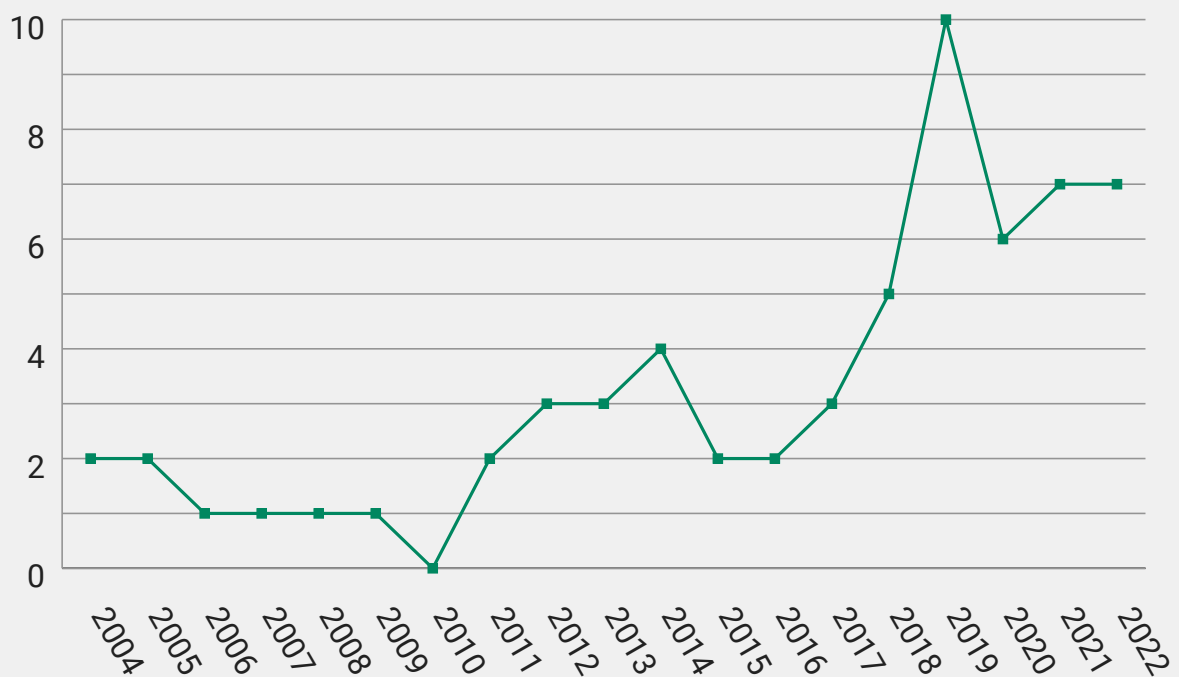


FIGUR 6: INTERNASJONALE PATENTFAMILIER INNEN LANDBASERTE OPPDRETTSANLEGG.



Når vi ser på utviklingen over tid, ser vi at det var en innovasjonstopp i 2019 med 10 nye publiseringer dette året.

FIGUR 7: PUBLISERINGSÅR INTERNASJONALE SØKNADER LANDBASERTE ANLEGG.



Fiskevelferd

Det har i de senere år vært stadig økende interesse for fiskens velferd. Vi kan ikke måle hva fisken selv opplever, og er derfor avhengig av indirekte metoder for å måle fiskens velferd. I boken «Velferdsindikatorer for oppdrettslaks»¹⁷ defineres dyrevelferd som livskvalitet som oppfattet av dyret selv. Den eneste velferdsindikatoren som oppdretterne regelmessig rapporterer til Fiskeridirktoratet er antall fisk som dør i oppdrettsenhetene, et tall som endte på 58 millioner i 2022. Dette utgjør en produksjonsdødelighet på 15 %, et tall som dessverre er noe høyere enn de to foregående årene. Høy dødelighet er et tegn på dårlig velferd, og det er derfor viktig å se på årsaker til dette.

Det er mange faktorer som virker inn på fiskevelferden, både direkte og indirekte. Vi har i dette kapitlet tatt for oss ulike faktorer som har en innvirkning på fiskevelferden, men dette er ikke en uttømmende liste av årsaker. Havforskningsinstituttet gir noen eksempler på gode velferdsindikatorer¹⁸:

- helse og fysiologisk funksjon
- fiskens vekst
- fiskens atferd
- målinger av viktige miljøparametere som oksygen, temperatur samt karbondioksid og andre metabolitter, for å få bekreftet at miljøet tilfredsstiller artens miljøbehov

Første tema i dette kapitlet er fiskehelse hvor vi ser på behandling av lakselus, behandling og diagnostisering av andre sykdommer

¹⁷ Noble et al., Velferdsindikatorer for oppdrettslaks, 2020, <https://nofima.no/prosjekt/fishwell/>

¹⁸ <https://www.hi.no/hi/temasider/akvakultur/fiskevelferd/>

hos fisk, samt fôr. Deretter ser vi nærmere på miljøet fisken befinner seg i med fokus på patenter relatert til rensing av vann og slam innen havbruksområdet.

Fiskehelse

I dette underkapitlet ser vi nærmere på ulike sykdommer og helseutfordringer i havbruksnæringen.

Lakselus

Lakselus er den vanligste parasitten på oppdrettslaks, og det største sykdomsproblemet i næringen. Ifølge Havforskningsinstituttet viser overvåking av lakselus at omfanget øker, og at lusen i mange tilfeller er blitt resistent mot enkelte substanser

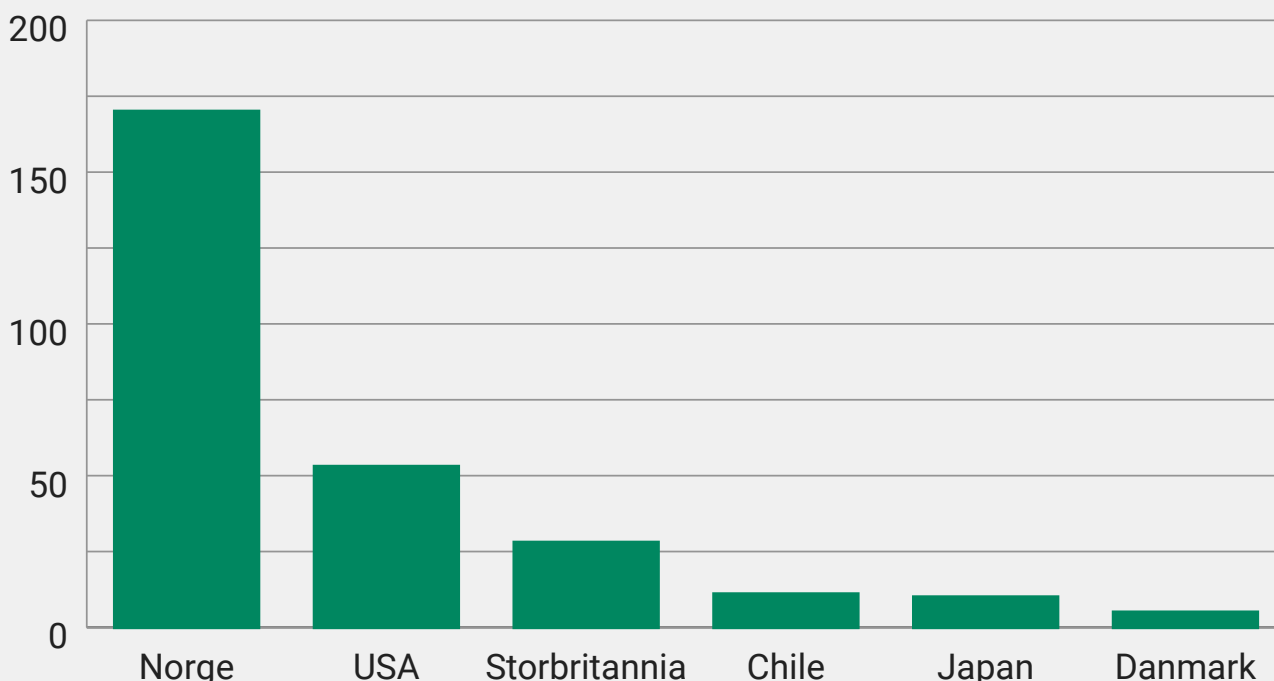
brukt i oral og badebehandling av lakselus. Lakselus er en naturlig ektoparasitt på laksefisk i saltvann på den nordlige halvkule. Lusa spiser hud, slim og blod på fisken og kan lage store sår dersom det er mange på én fisk. I verste fall kan alvorlige luseinfeksjoner være dødelige for fisken.

Avlusningsoperasjoner er en stor belastning både for oppdrettsfisken og rensefisken, og det er enighet om at det er lakselusbehandlinger som i størst grad påvirker fiskevelferden gjennom økt dødelighet i perioden etter behandling og skader som følge av behandlingen⁴. I 2022 rangeres skader relatert til avlusninger på førsteplass som årsak til redusert velferd for laks⁵.



Foto: naturediver (iStock)

FIGUR 8: INTERNASJONALE PATENTFAMILIER INNEN BEHANDLING AV LAKSELUS.



Vi har sett på søknader som omhandler metoder for behandling mot lakselus og ektoparasitter i havbruk, og utviklingen over tid i Norge og internasjonalt, uten å begrense til behandlingsmetode. Resultatene vil derfor omfatte både medikamentelle metoder og ikke-medikamentelle metoder for å fjerne lakselus.

Det har i de senere år blitt utviklet mange ulike oppdrettssystemer for å redusere antall lus, både landbaserte og nå etter hvert havgående oppdrettsanlegg.

Fra figur 8 ser vi at Norge er klart størst, etterfulgt av USA, Storbritannia, Chile og Japan når vi ser på antall internasjonale patentfamilier innen lakselusbehandling.

Figur 9 viser antall publiserte patentsøknader fra 2004 og frem til i dag. Det fremgår av figuren at det var en topp i antall publiserte patentsøknader totalt i 2019. Antallet sank vesentlig frem til 2021. Søknader med norsk prioritet hadde en jevn økning fra 2009 og frem til 2016, og fra 2016 til 2018 var det en betydelig økning etterfulgt av en utflating frem til 2020, og deretter nedgang frem til i dag. Dette er i samsvar med figurene fra Barentswatch sin rapport om Fiskehelse¹⁹ som peker på årene 2014 og 2012 som årene med flest lokaliteter over lusegrensen per uke gjennom året i Norge. Antall lokaliteter over lusegrensen har gått jevnt nedover frem til i dag. Dette er svært positivt for fiskevelferden.

Antall publiserte patentsøknader i USA økte betydelig i perioden 2017 til 2019, men det er likevel en betydelig lavere aktivitet enn i Norge.

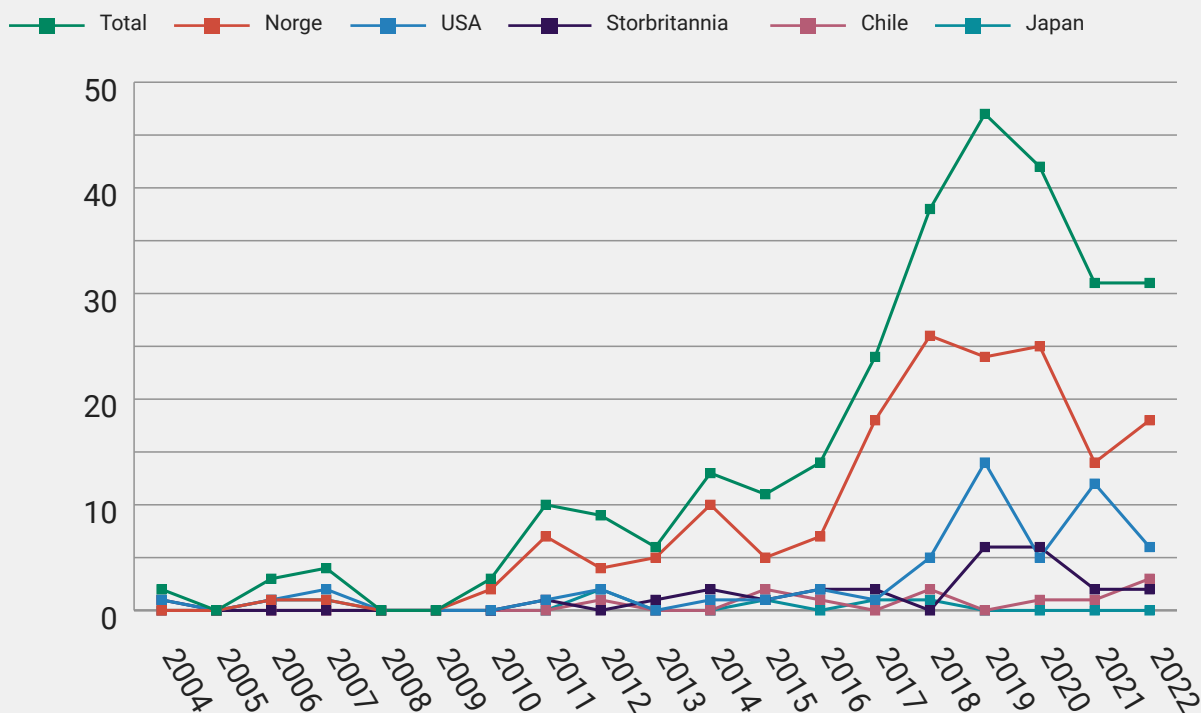
I følge Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF) har forsknings-innsatsen endret retning gjennom årene i tråd med hvilke utfordringer næringen har sett som mest utfordrende, overordnet en vridning fra dokumentasjon på medikamentell kontroll av lus til ikke-medikamentell kontroll og forebyggende tiltak, bl.a. rensefisk²⁰.

Figur 10 viser fordeling av teknologiklasser i patentlitteraturen relatert til behandling av lakselus. Vi observerer at omlag en fjerdedel av dokumentene omfatter teknologi klassifisert som medisin og behandling. Disse vil også være klassifisert i A01K som omfatter all behandling av fisk, uavhengig om det er mekanisk eller medikamentell behandling. Dette illustrerer noen av utfordringene vi møter på i denne analysen med hensyn til å skille ulike teknologier fra hverandre.

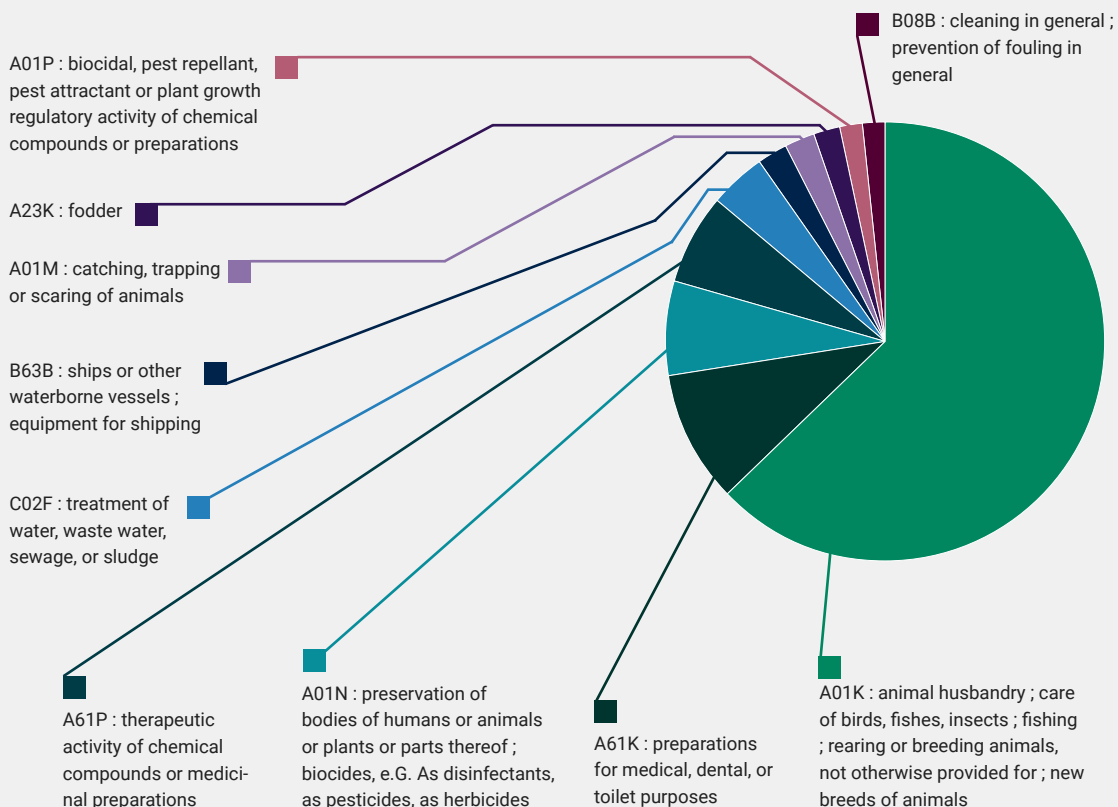
¹⁹ <https://www.barentswatch.no/havbruk/lakselus/>

²⁰ <https://www.fhf.no/resultater/utvalgte-tema/lakselus/>

FIGUR 9: PUBLISERINGSÅR INTERNASJONALE PATENTFAMILIER RELATERT TIL LAKSELUS MED TOPP 5 PRIORITETS LAND.



FIGUR 10: FORDELING AV TEKNOLOGIKLASSER RELATERT TIL BEHANDLING AV LAKSELUS.



Bruk av rensefisk for fjerning av lakselus

I 2022 ble det satt ut 36,2 millioner rensefisk i norske oppdrettsanlegg, det var tredje år på rad at det ble registrert en nedgang i utsett av rensefisk⁵. En studie fra 2020 viser at det er høy dødelighet hos rensefisk satt ut i oppdrettsanlegg, det er vanskelig å tallfeste nøyaktig, men dødeligheten anslås til å være om lag 44% basert på tilbakemeldinger mottatt fra norske oppdrettere²¹. Det diskuteres hvorvidt rensefisk har noen effekt mot lakselus og om bruken av denne metoden i det hele tatt har noen fremtid i oppdrettsnæringen.

Vi har gjennom årene sett at det har kommet inn patentsøknader relatert til rensefisk og har derfor hentet ut data om disse søknadene for å kartlegge omfanget og få en oversikt over i hvilke land havbruksnæringen har søkelys på bruk av rensefisk.

Tallgrunnlaget hvor fokus er på rensefisk er svært lavt, og kun et fåtall av disse er videreført internasjonalt, så vi har derfor valgt å vise alle patentsøknader innen dette området, se figur 11. Ut fra denne figuren observerer vi at halvparten av patentsøknadene har norsk prioritet.

Medikamentell behandling av oppdrettsfisk av kommersiell interesse for Norge

Vi ønsket å se på søknader som vedrører ulike medikamentell behandling av fisk begrenset til de fiskeartene vi driver oppdrett av i Norge; atlantisk laks, regnbueørret, atlantisk torsk og kveite.

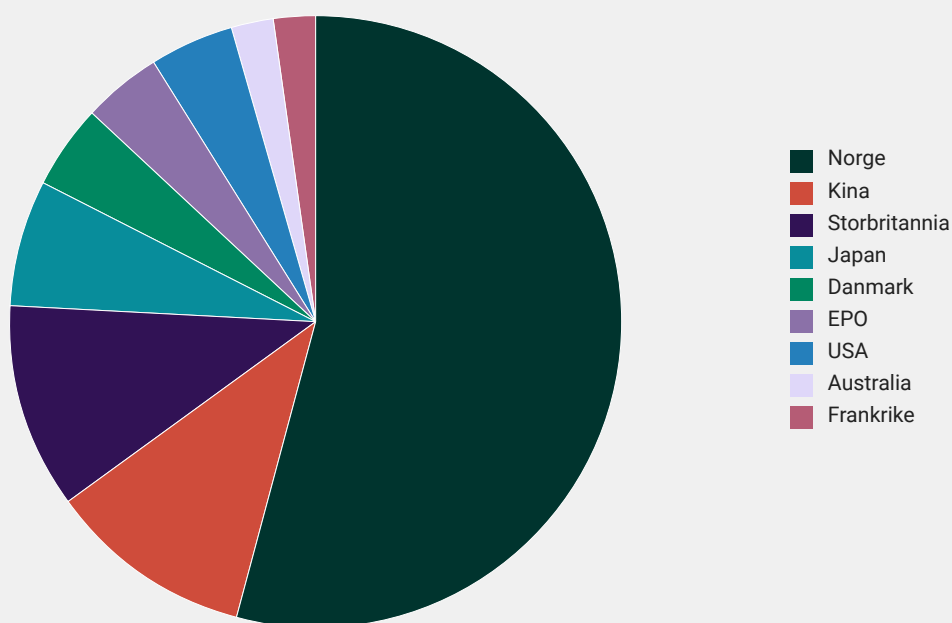
Fra figur 12 ser vi at USA er klart størst, etterfulgt av Japan, Norge, Storbritannia og EPO. Innen

helsenæringen generelt er det vanlig at mange norske aktører velger å sende inn førstesøknadene sine til de britiske patentmyndighetene eller direkte til EPO, så antall norske aktører er nok noe høyere enn det som fremkommer ved å se bare på antall søknader med norsk prioritet.

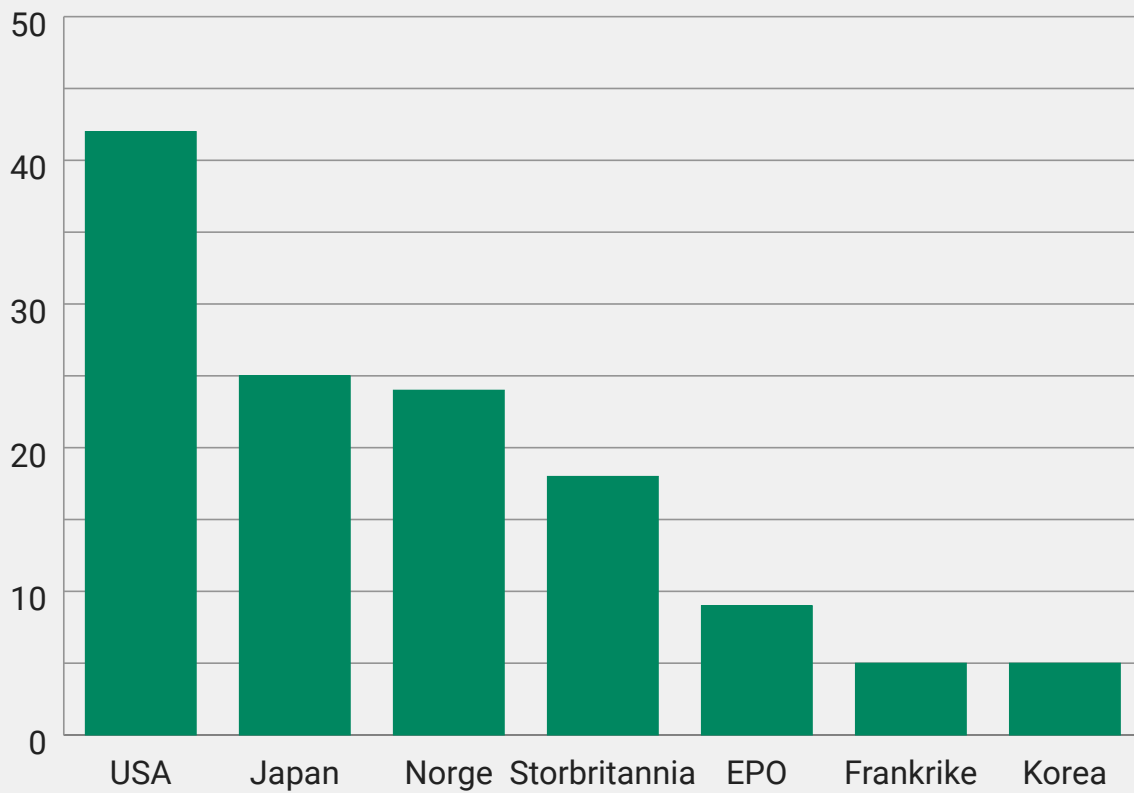
Vi ser av figur 13 at det var en innovasjonstopp i 2020. Det var en markant økning fra 2018 og frem til 2020, og en tilsvarende markant nedgang fra 2020 og frem til 2022. USA, Japan og Norge bidrar mest til den totale innovasjonen. Publiserte søknader i Norge hadde en topp i 2017, og sank til et bunnivå i 2019 før det igjen hadde en flat topp 2020-2021, sank deretter til 2022.

21 <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2020-6>

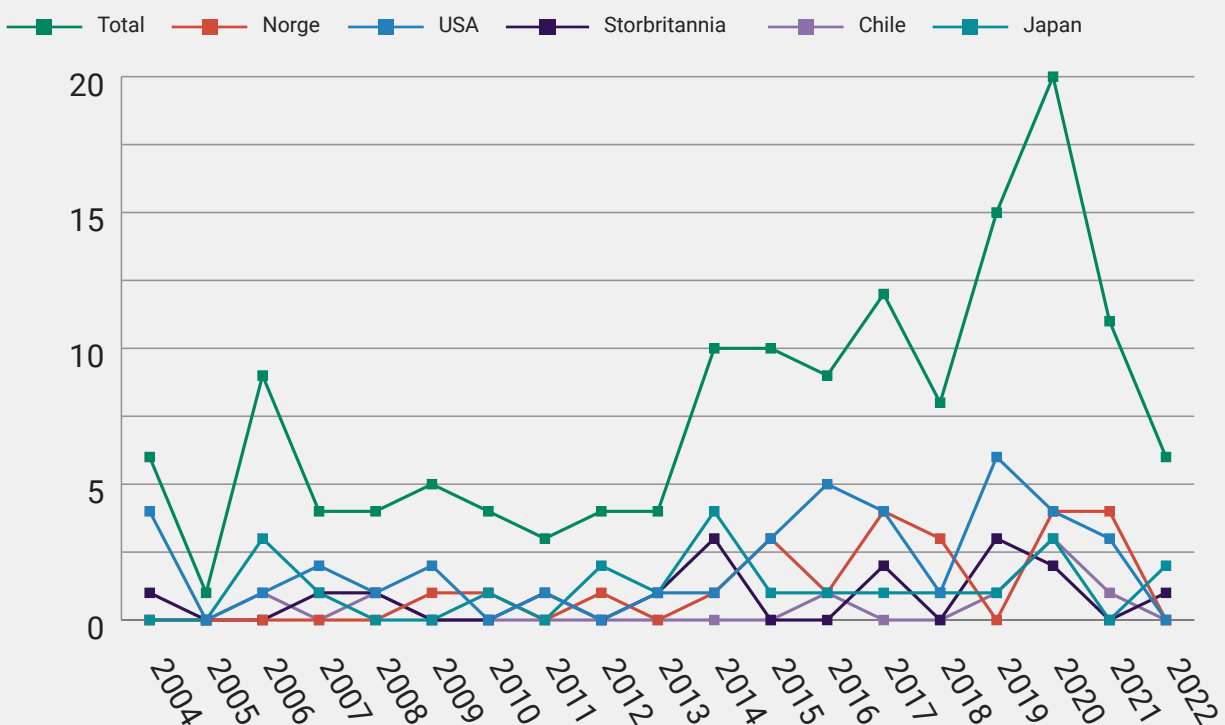
FIGUR 11: ALLE SØKNADER RELATERT TIL RENSEFISK, ETTER PRIORITETSLAND.



FIGUR 12: INTERNASJONALE PATENTFAMILIER INNEN MEDIKAMENTELL BEHANDLING AV OPPDRETTSFISK AV KOMMERSIELL INTERESSE FOR NORGE.



FIGUR 13: PUBLISERINGSÅR INTERNASJONALE PATENTFAMILIER.



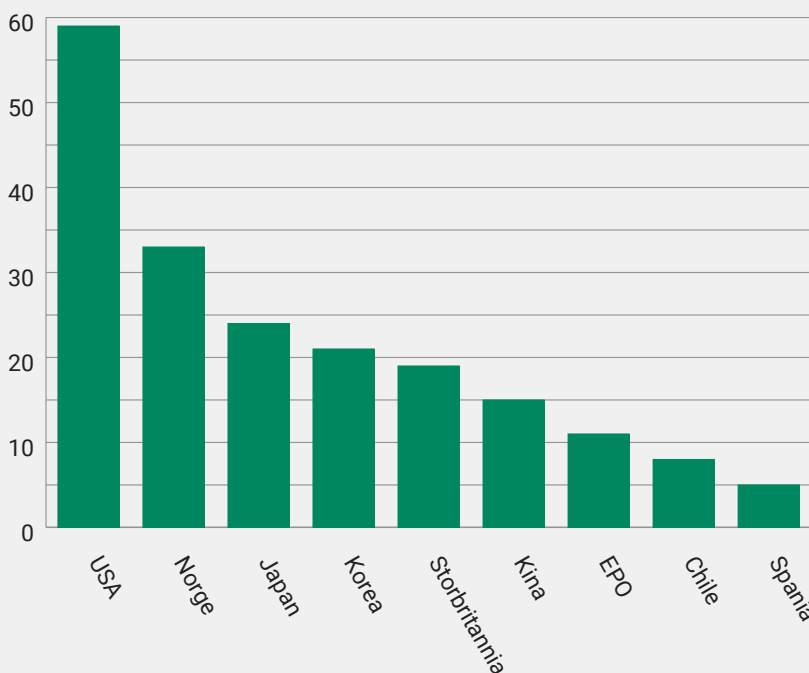
Behandling og diagnostisering av ulike fiskepatogener

Vi har også sett på søknader knyttet til fiskeesykdommer i havbruk som ikke direkte er forårsaket av lakselus, og har da tatt utgangspunkt i de fiskeesykdommene som er omtalt i Fiskehelse rapporten 2022⁵ og gjenspeiler fiskeesykdommene i norsk oppdrettsnæring.

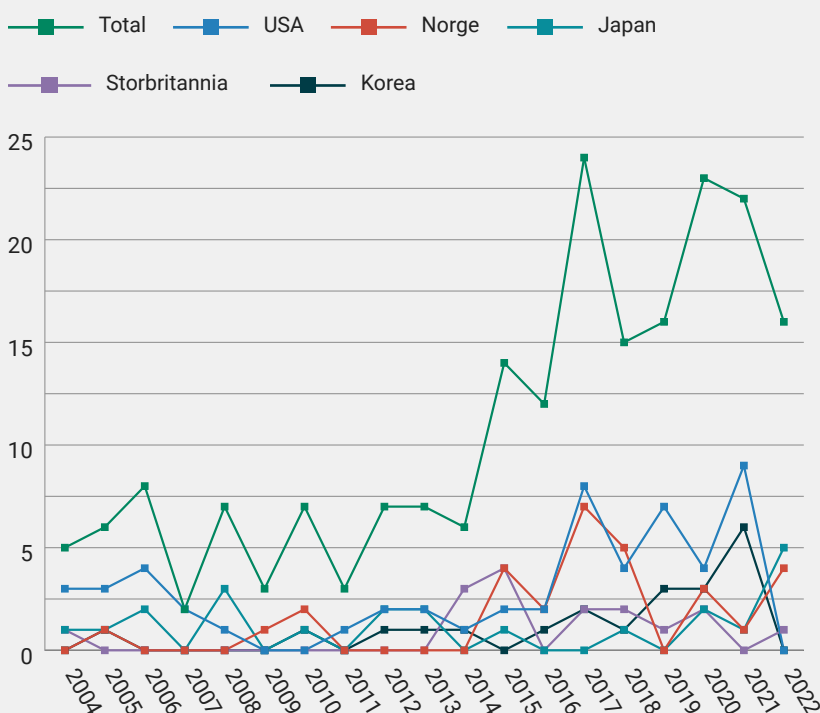
Av figur 14 ser vi at flest prioritets-søknader relatert til fiskeesykdommer kommer fra USA, etterfulgt av Norge, Storbritannia, Japan og Korea. Som nevnt ovenfor, skjuler det seg nok noen norske aktører bak tallene fra Storbritannia og EPO i og med at det her er legemidler involvert. Det gir mening at land som driver med oppdrett av atlantehavslaks (NO, US og GB), har mange søknader som vedrører fiskeesykdommer knyttet til dette.

Av figur 15 fremgår det at det var en innovasjonstopp i 2017, etterfulgt av en ny topp rundt 2020. Totalt er det en jevn økning i antall patentsøknader fra 2007 og frem til i dag. USA og Norge hadde også en innovasjonstopp i 2017. Etter 2017 er bilde i Norge og USA ulikt. I Norge er tendensen stigende antall publiserte søknader fra 2021 og frem til i dag, mens bilde i USA viser en topp i 2021, før det avtar frem til i dag. Men tallene er lave og små endringer gir store utslag.

FIGUR 14: PRIORITETSLAND INTERNASJONALE PATENT-FAMILIER RELATERT TIL ULIKE FISKEPATOGENER.



FIGUR 15: PUBLISERINGSÅR INTERNASJONALE PATENT-FAMILIER.



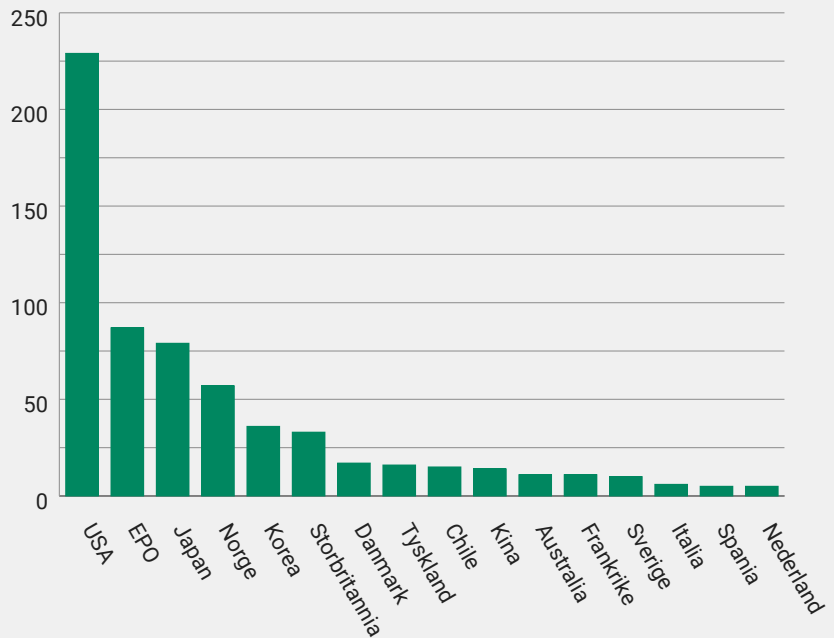
Fiskefôr

Antall fiskefôrpatenter er stort, og den klart største andelen har asiatsk opprinnelse og vedrører arter som ikke finnes i norske farvann. Vi har derfor sett nærmere på fôr til fiskearter som det drives oppdrett på i Norge, som atlantisk laks, regnbueørret, atlantisk torsk og kveite.

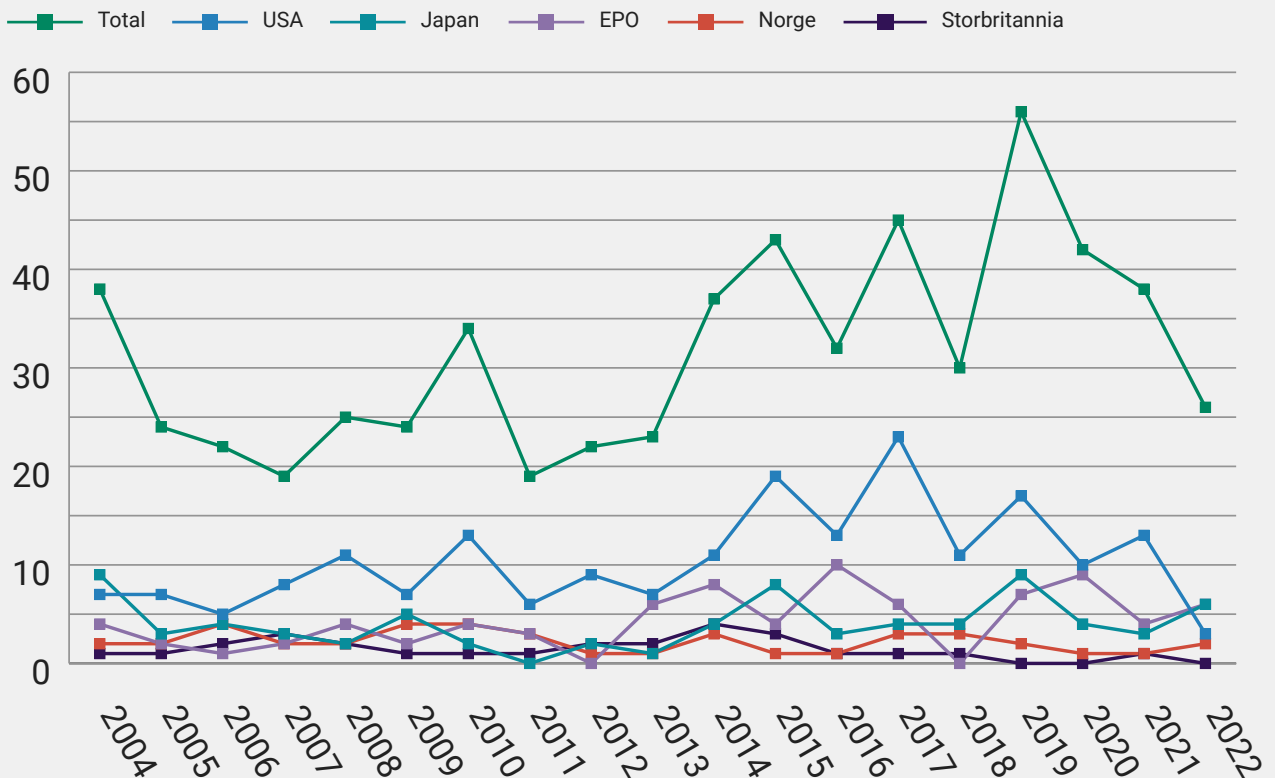
Av figur 16 ser vi at USA peker seg ut med flest prioritessøknader relatert til fiskefôr. Deretter følger Japan, EPO, Norge og Korea. Kina finner vi helt nede på 10.plass.

Figur 17 viser at antall innleverte søknader totalt hadde en økning fra 2005 og frem til en topp i 2019. Deretter observeres en markant nedgang i publiserte søknader frem til 2022. Figuren viser at USA har en liknende trend med økning i antall publiserte søknader frem mot en topp i 2017, etterfulgt av en sterk nedgang frem mot 2022.

FIGUR 16: PRIORITETSLAND INTERNASJONALE PATENTFAMILIER RELATERT TIL FÔR.



FIGUR 17: PUBLISERINGSÅR INTERNASJONALE PATENTFAMILIER.



Vannrensing og slambehandling

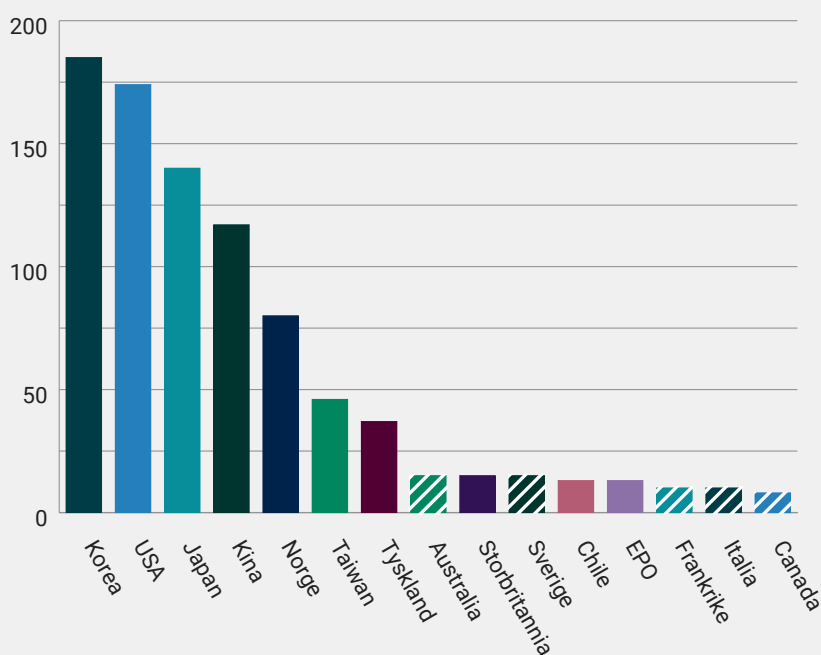
Vi har ønsket å se på vannrensing og slambehandling i oppdrettsanlegg generelt og i landbaserte oppdrettsanlegg hver for seg siden forholdene er veldig forskjellig i de to typene anlegg. I åpne oppdrettsanlegg i sjøen sikres tilgang på friskt vann til fisken av naturlige strømmer og tidevann, mens det i lukkede anlegg på land stilles høye krav til vannkvaliteten og dermed til rensingen av vannet og også slambehandling. I og med at det ikke er skilt på plasseringen av anleggene i patentklassifiseringssystemet har vi kombinert relevante klasser med relevante søkeord for å se på rensing av vann og slam i landbaserte oppdrettsanlegg. Dette kan forårsake noe støy, men trendene vil vi uansett kunne se.

Vannrensing generelt i oppdrettsanlegg

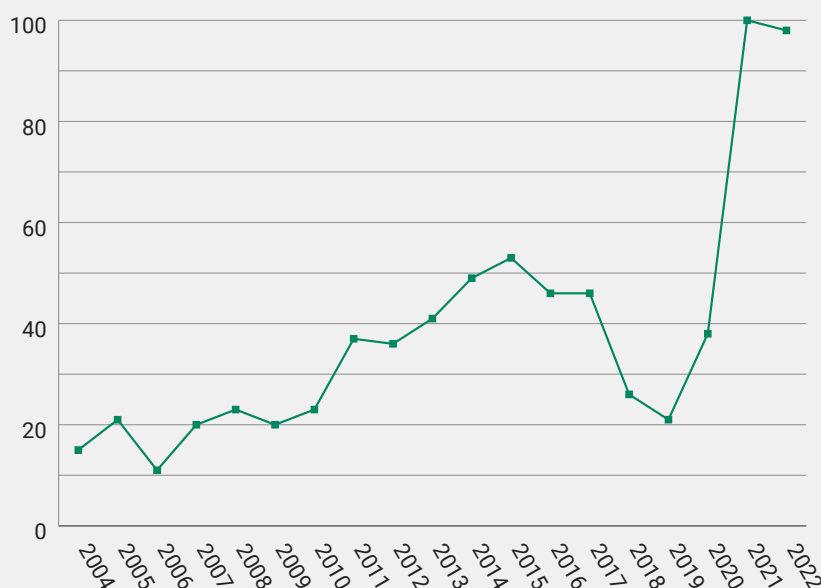
Vi ser av figur 18 at flest prioritetssøknader relatert til vannrensing i oppdrettsanlegg kommer fra Korea, tett etterfulgt av USA, med Japan, Kina og Norge på plassene bak.

Dersom vi ser på figur 19, som viser publiseringsår, og ser på utviklingen over tid de siste 20 årene, ser vi at det har vært en liten økning i antall søknader frem til 2015 før det sank ned til et bunnivå i 2018-19 før det deretter ble en svært kraftig vekst.

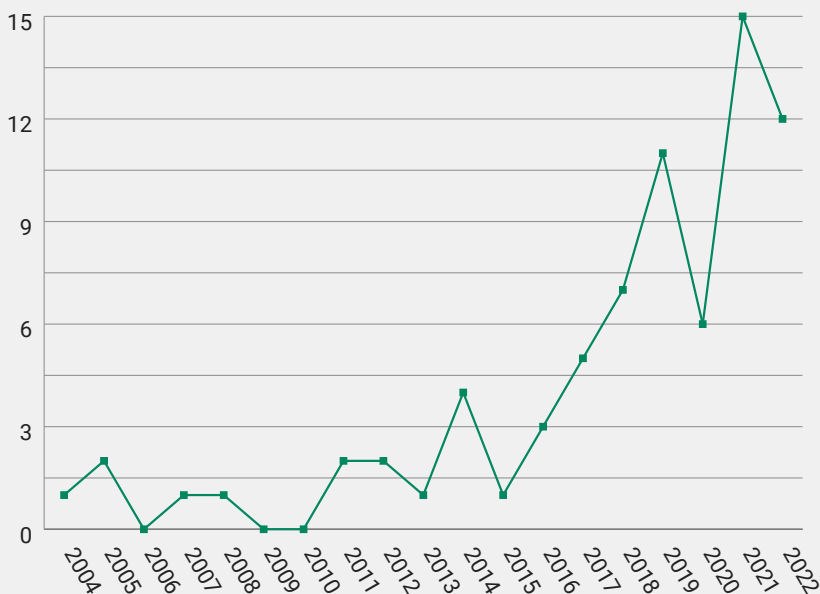
FIGUR 18: INTERNASJONALE PATENTFAMILIER INNEN VANNRENSING I OPPDRETTSANLEGG.



FIGUR 19: PUBLISERINGSÅR INTERNASJONALE PATENTFAMILIER RELATERT TIL VANNRENSING I OPPDRETTSANLEGG.



FIGUR 20: PUBLISERINGSÅR INTERNASJONALE PATENTFAMILIER RELATERT TIL VANNRENSING I LANDBASERTE OPPDRETTSANLEGG.

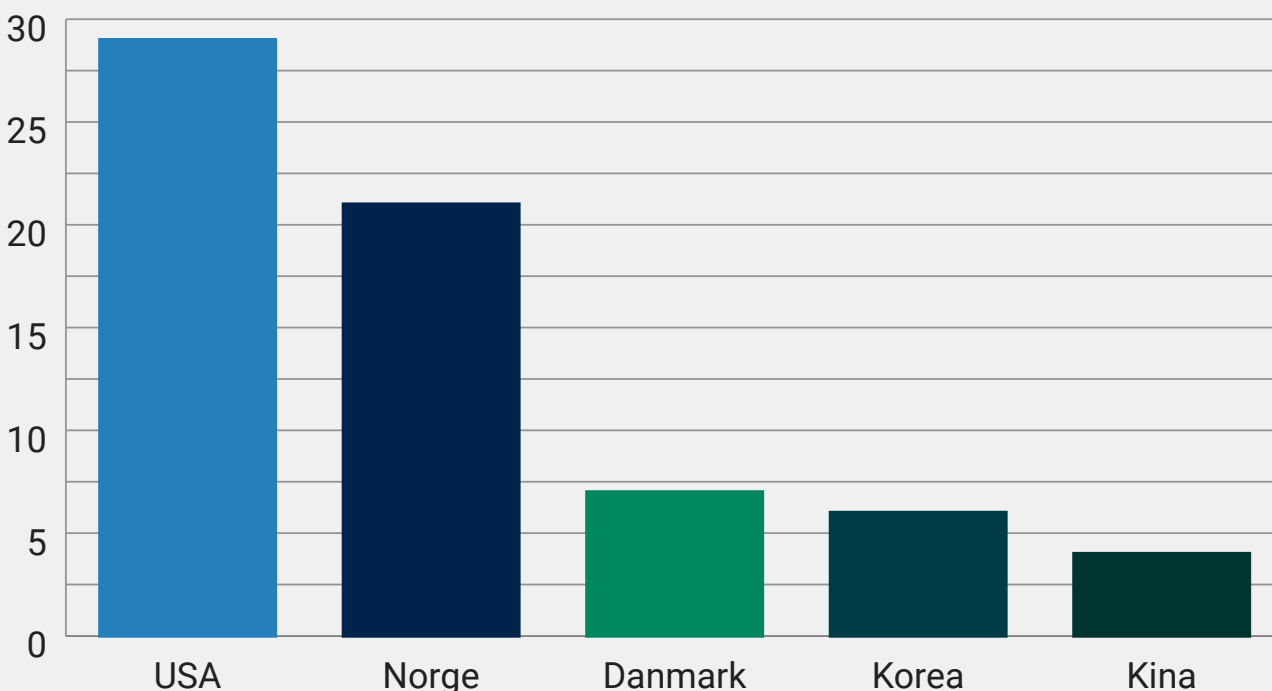


Vannrensing landbaserte oppdrettsanlegg

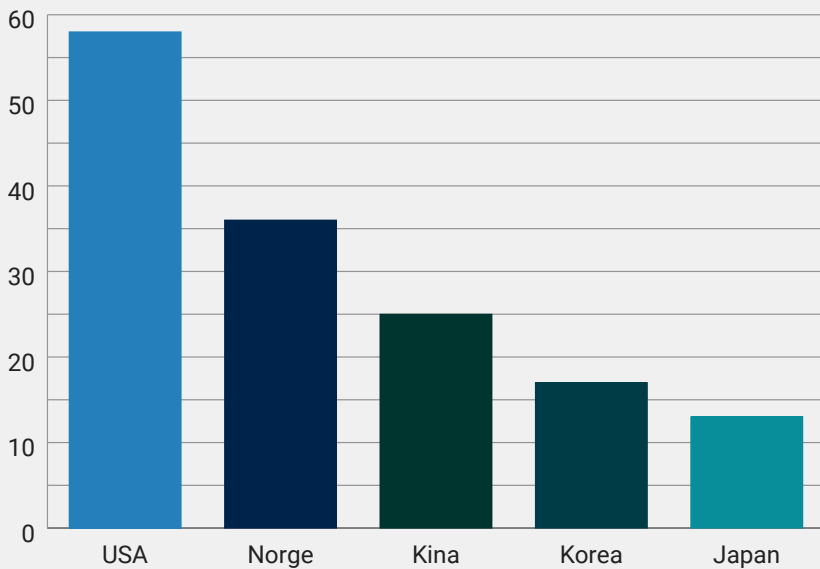
Bruk av landbaserte oppdrettsanlegg er et relativt nytt konsept, så her vil vi kunne forvente at den største utviklingen har skjedd de siste årene. Når vi ser på figur 20 ser vi at det ikke er mange søknader som omhandler vannrensing ved landbaserte anlegg, men vi ser at det har vært en klar økning fra 2015 til 2021. Den største økningen har vært fra 2019-2021, men fra 2021 til 2022 har det vært en nedgang igjen.

Fra figur 21 kan vi se at det er USA som står for de aller fleste søknadene, tett etterfulgt av Norge. På de neste plassene ligger Danmark, Korea og Kina.

FIGUR 21: INTERNASJONALE PATENTFAMILIER INNEN VANNRENSING I LANDBASERTE OPPDRETTSANLEGG.



FIGUR 22: INTERNASJONALE PATENTFAMILIER INNEN SLAMBEHANDLING I OPPDRETTSANLEGG.

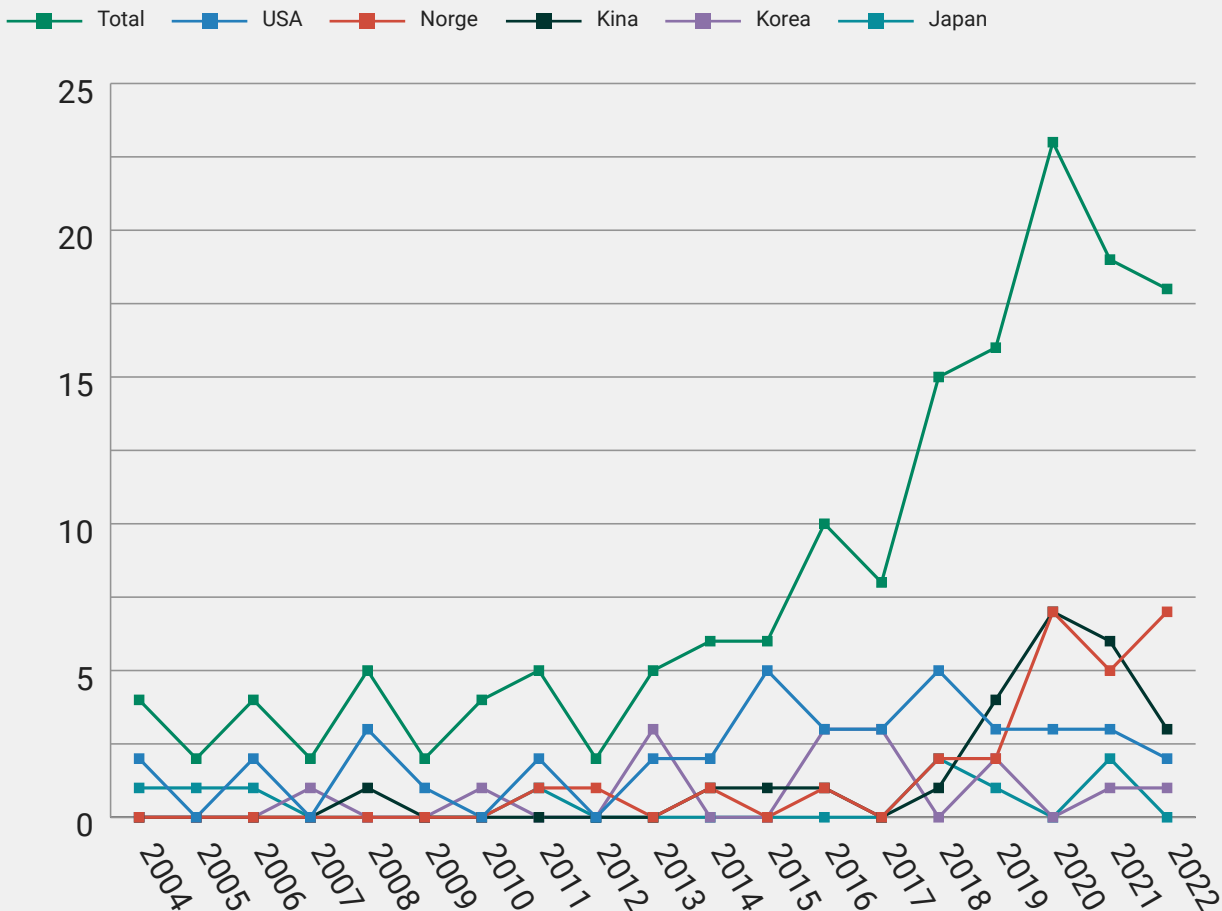


Slambehandling generelt i oppdrettsanlegg

Vi ser av figur 22 at USA er landet med flest søknader innen slambehandling av oppdrettsanlegg, etterfulgt av Norge. På plassen rett bak Norge kommer Kina og deretter er det Korea og Japan som er de neste landene på lista.

Av figur 23 ser vi at antallet søknader fra de fem landene med flest søknader ligger mellom 2-6 frem til 2015, mens det i årene etterpå har vært en jevn økning med en topp i 2020 med 23 søknader. Frem til 2018 var det USA og til dels Japan som hadde flest søknader, mens det etter 2018 er Norge og Kina som har flest internasjonale søknader.

FIGUR 23: PUBLISERINGSÅR INTERNASJONALE PATENTFAMILIER RELATERT TIL SLAMBEHANDLING.



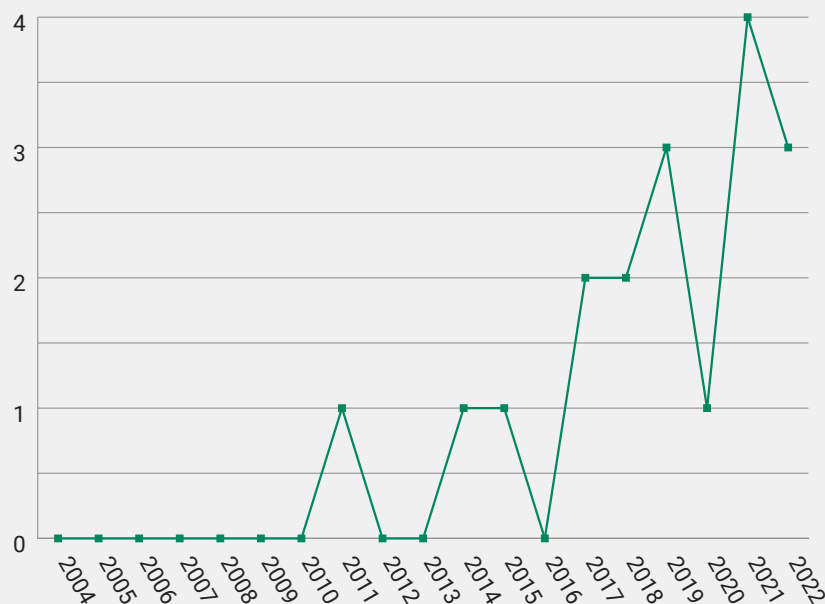
Slambehandling landbaserte oppdrettsanlegg

Vi fikk få treff da vi søkte etter søknader som omhandlet slambehandling ved landbaserte oppdrettsanlegg. Dette kan skyldes en kombinasjon av at det er relativt få søknader på slambehandling generelt innen oppdrett og at landbaserte oppdrettsanlegg er en relativt ny måte å drive oppdrett på. Det kan også skyldes at det er en større utfordring med avfallsprodukter fra landbaserte anlegg og hvordan finne gode løsninger på hvordan håndtere dette. Fra figur 24 kan vi se at det har vært en økning i antall søknader fra 2015 til 2021, og at det i 2022 ble en nedgang i antall søknader. Her er det imidlertid veldig små tall vi opererer med, så en liten nedgang i søknader gir stort utslag.

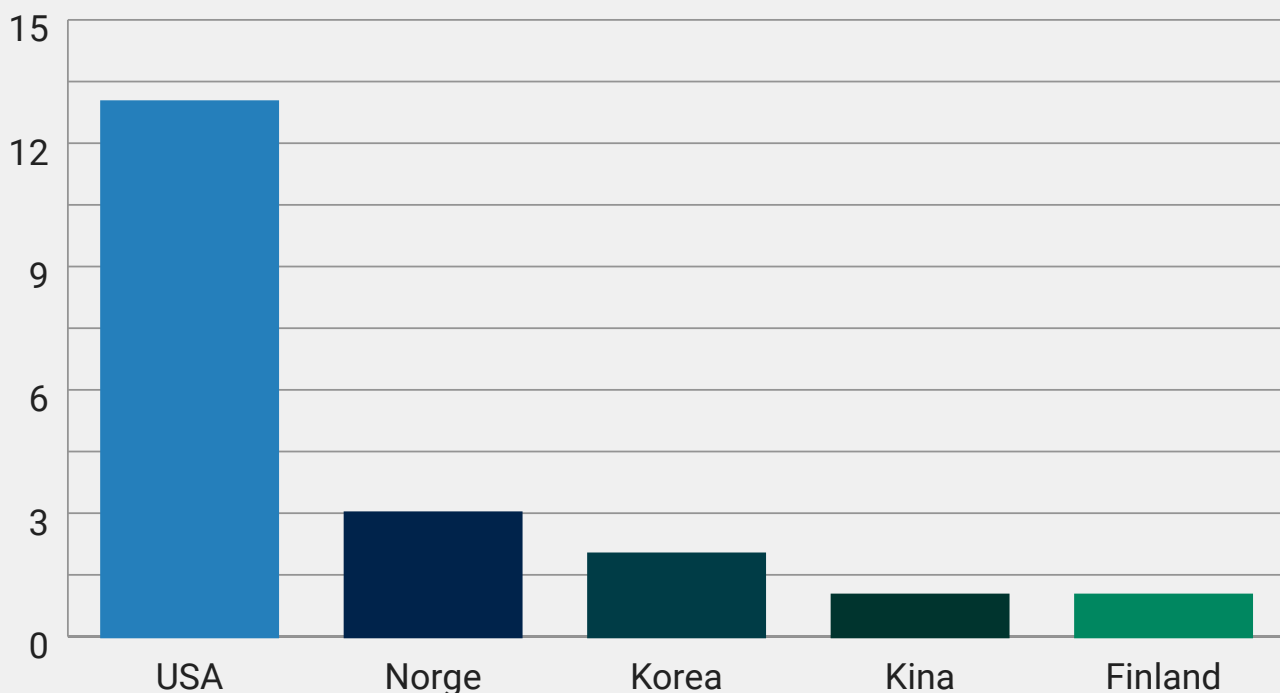
Figur 25 viser alle publiserte patentfamilier med internasjonale familiemedlemmer. Vi observerer at

det leveres inn klart flest søknader i USA etterfulgt av Norge, Korea, Kina og Finland.

FIGUR 24: PUBLISERINGSÅR INTERNASJONALE PATENTFAMILIER.



FIGUR 25: ALLE INTERNASJONALE PATENTFAMILIER INNEN SLAMBEHANDLING I LANDBASERTE OPPDRETTSANLEGG.



Fiskevelferd – vannkvalitet

Det at vannet fisken lever i har god kvalitet er viktig for fiskens velferd. Vi har derfor valgt å se på søknader som omhandler og fokuserer på vannkvalitet og fiskevelferd i oppdrettsanlegg og ikke bare på vannbehandling og vannrensing som sådan. Her har vi valgt å ikke skille på vannkvalitet i oppdrettsanlegg generelt og vannkvalitet i landbaserte oppdrettsanlegg siden det totalt sett er snakk om så få søknader. Det er som nevnt før større utfordringer med avfallshåndteringen ved landbaserte anlegg og dermed også med vannkvaliteten og fiskevelferden. Når vi ser på internasjonale patentsøknader ser vi at vi får et lite resultat, og det kan jo fortelle litt om at utviklingen på dette området så vidt har startet. Det kan også fortelle oss at fokuset har vært lite når det gjelder

vannkvaliteten, men vi har sett i denne analysen at det er satt fokus på vannrensing som jo kan være en viktig del av det å få bedre vannkvalitet.

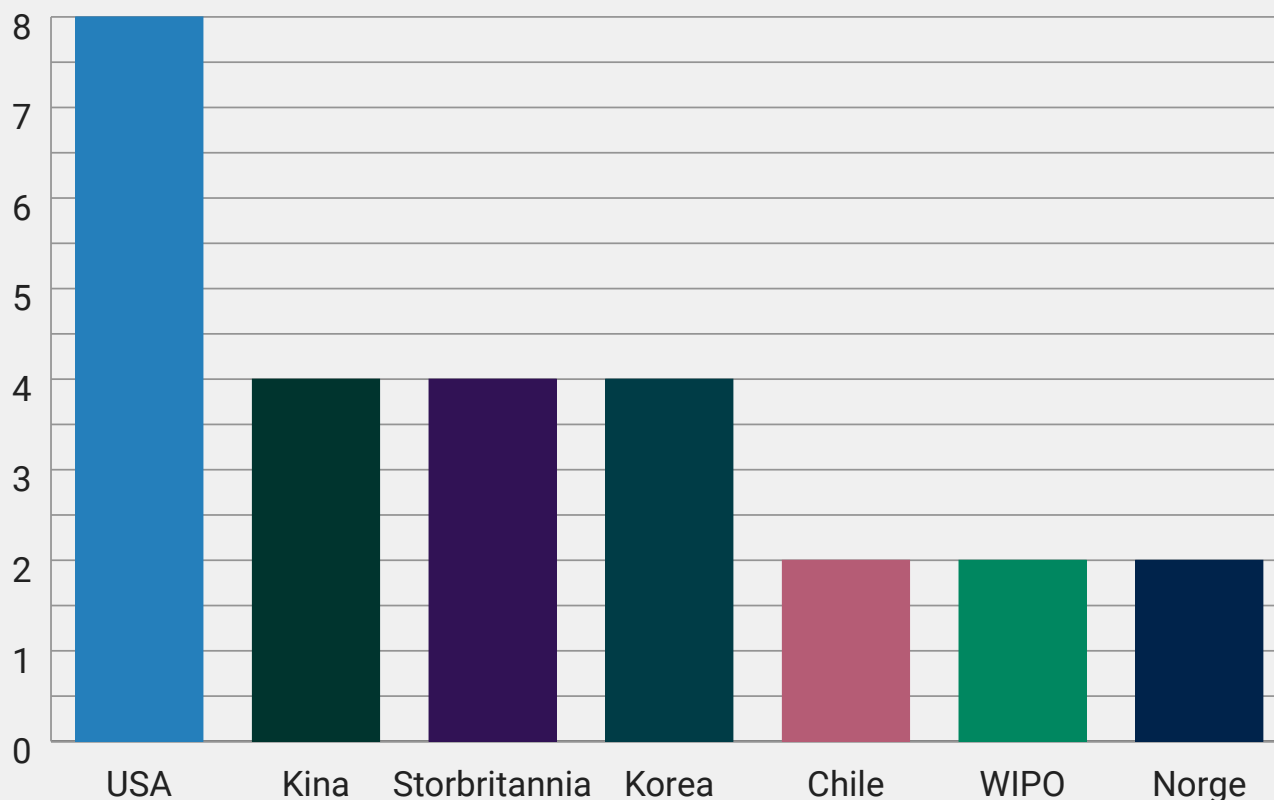
Det er USA som har flest søknader når vi ser på figur 26, etterfulgt av Kina, Storbritannia, Korea, Chile og Norge

som alle har noen få søknader. En titt på figur 27 viser at det fra 2012 har vært en jevn økning av antall søknader frem til 2022 med noen år der det har sunket litt. Vi snakker imidlertid om så lite antall søknader at en liten endring i antall gir store utslag.



Foto: defun (iStock)

FIGUR 26: PRIORITETSLAND INTERNASJONALE PATENTFAMILIER.



FIGUR 27: PUBLISERINGSÅR INTERNASJONALE PATENTFAMILIER.

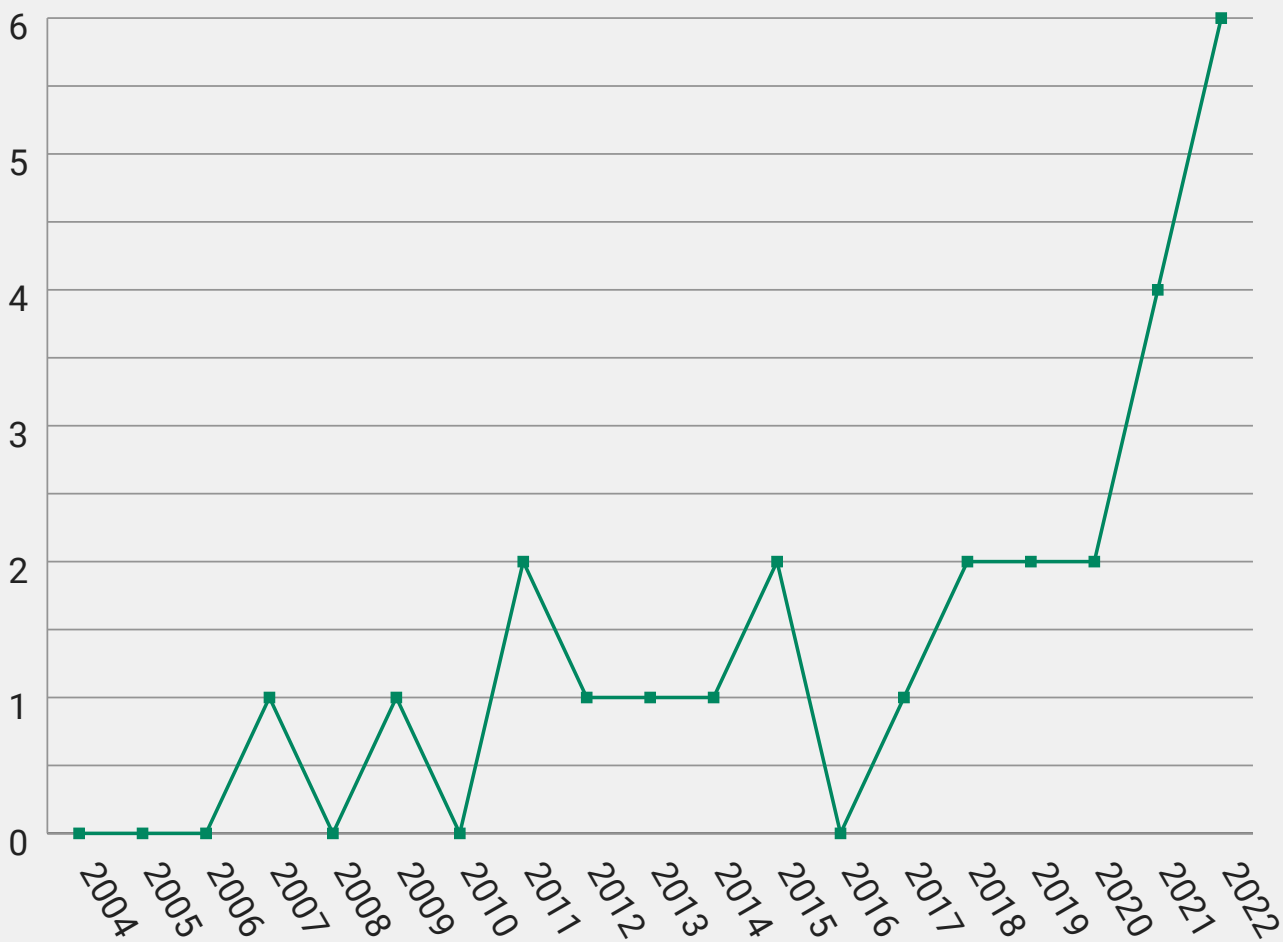


Foto: Jakub Kapusnak (Unsplash)

Havbruk kombinert med andre teknologier

Havbruk og kunstig intelligens

Bruk av kunstig intelligens (KI), og interessen for dette, er stadig økende innen mange områder i samfunnet. For å se i hvilken grad dette også gjelder for havbruk, har vi trukket frem patentsøknader og patenter hvor KI forsøkes benyttet i forbindelse med

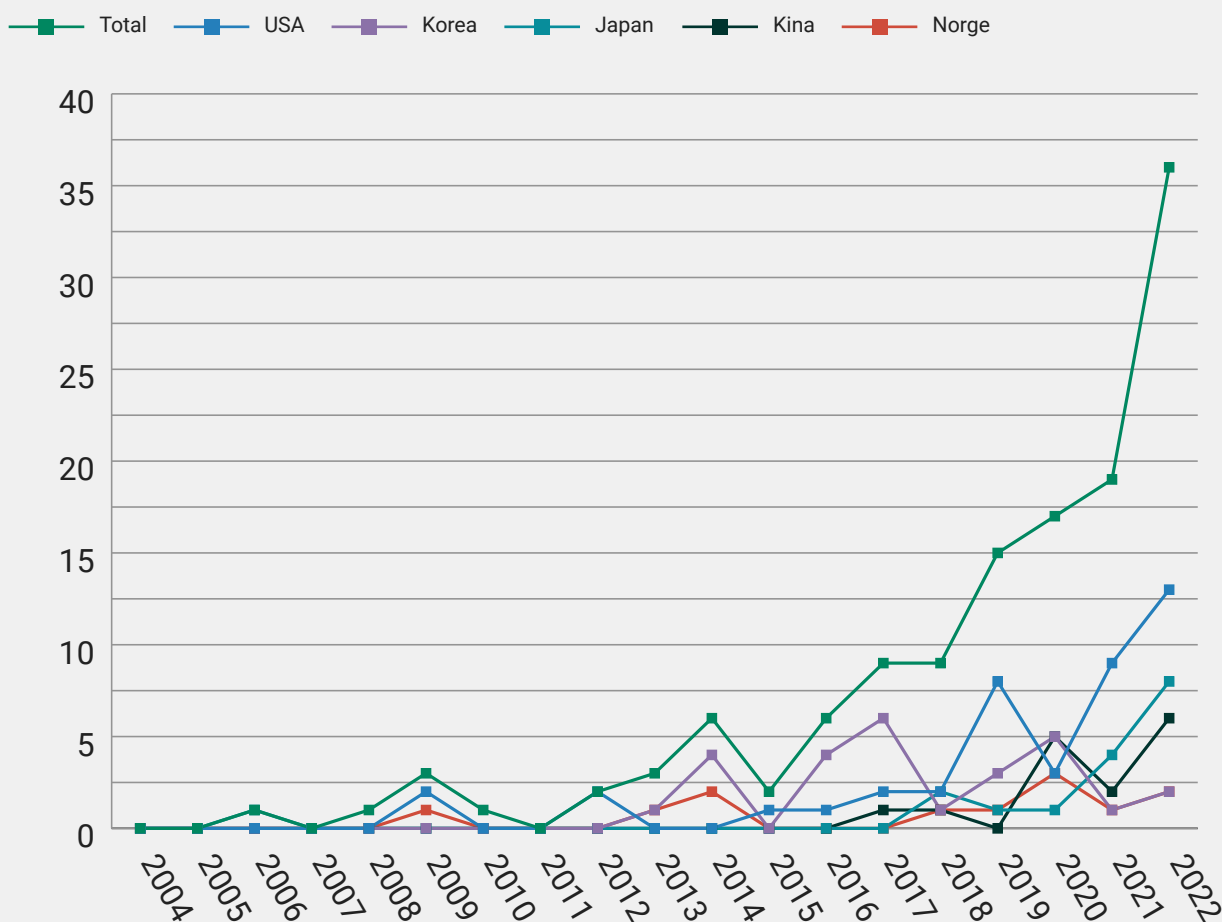
havbruk. Vi har dels søkt å identifisere dokumenter hvor KI benyttes for forbedret styring eller overvåking av havbruksanlegg, og dels etter dokumenter som angår KI mer generelt, men hvor havbruk beskrives som et aktuelt anvendelsesområde.

Med utgangspunkt i figur 28 ser vi at tallene foreløpig er relativt lave, men at det er en markant økning fra 2018 og fremover. USA og Japan fremstår som de dominerende

landene på dette området, når vi ser på internasjonale patentfamilier.

Siden teknologifeltet er så nytt, har vi også sett på antall søknader uten å ta hensyn til internasjonale patentfamilier. Ikke overraskende er Kina den dominerende nasjonen, hele 60 % av patentsøknadene innen havbruk og KI er levert inn til de kinesiske patentmyndighetene, se figur 29.

FIGUR 28: PUBLISERINGSÅR INTERNASJONALE PATENTFAMILIER INNEN HAVBRUK OG KUNSTIG INTELLIGENS.



Havbruk kombinert med fornybar energi

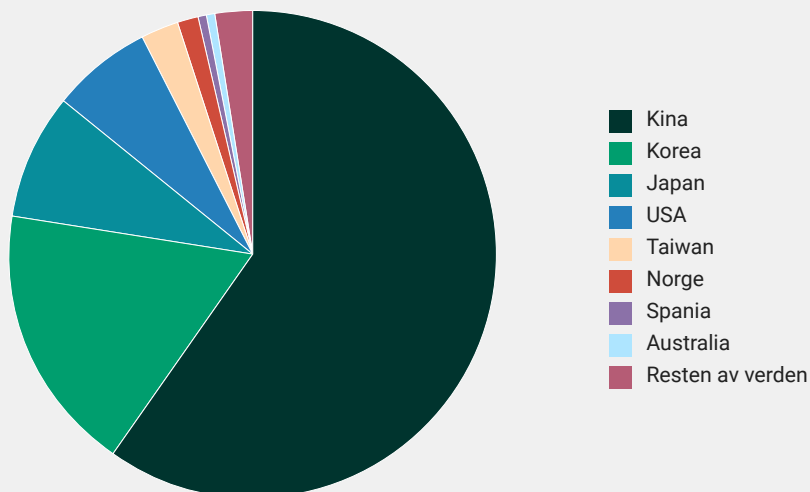
Fornybar- eller «grønn» - energi blir stadig mer aktuelt, og økende i omfang. Anlegg hvor havbruk kombineres med energiproduksjon, kan by på flere fordeler, både av ren teknisk art, og med tanke på å utnytte infrastruktur og gjenbruk av eksisterende installasjoner. Vi har her tatt for oss energi fra henholdsvis bølger, vind og sol.

Bølgekraftverk må nødvendigvis plasseres på, eller i umiddelbar nærhet til vann eller sjø, og kan dermed tenkes kombinert med oppdrettsanlegg. Landbaserte vindkraftverk er ofte kontroversielle med tanke på blant annet støy, dyreliv og naturinngrep. Havvind fremheves derfor ofte som et gunstig alternativ, og slike kraftverk kan kombineres med havbruksanlegg. Også solkraftverk kan plasseres på vann, noe som kan være gunstig med hensyn til blant annet innfallende lys og muligheter for kjøling med sjøvann. Også her kan kombinasjon med havbruksanlegg være aktuelt.

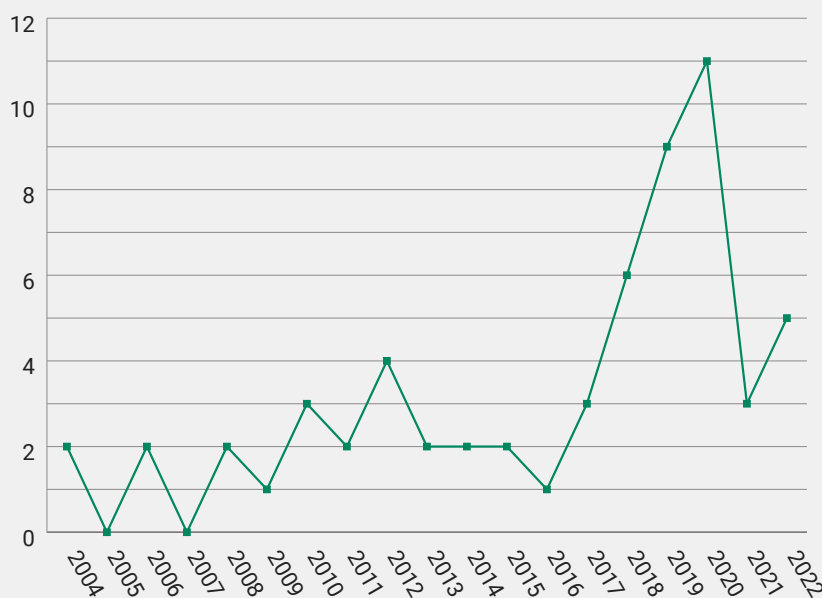
Antall dokumenter som omhandler slike kombinerte anlegg er foreløpig relativt lavt. Vi har derfor primært sett på kombinasjoner av havbruk og fornybar energi i sin helhet, altså summen av vind-, bølge- og solenergi.

Om vi betrakter dokumenter med flere enn ett familiemedlem, ser vi av figur 30 at samlet antall dokumenter ligger på maksimalt på rundt 10 dokumenter per år. Ettersom dette tallet er så lavt, har vi i dette tilfellet også sett på tilsvarende tall for samtlige aktuelle dokumenter, også dem med bare ett familiemedlem, se figur 31. Her ser vi en markant økning fra år 2016 og

FIGUR 29: ALLE PATENTPUBLIKASJONER INNEN HAVBRUK OG KUNSTIG INTELLIGENS FORDELT ETTER PRIORITETS LAND ELLER REGION.



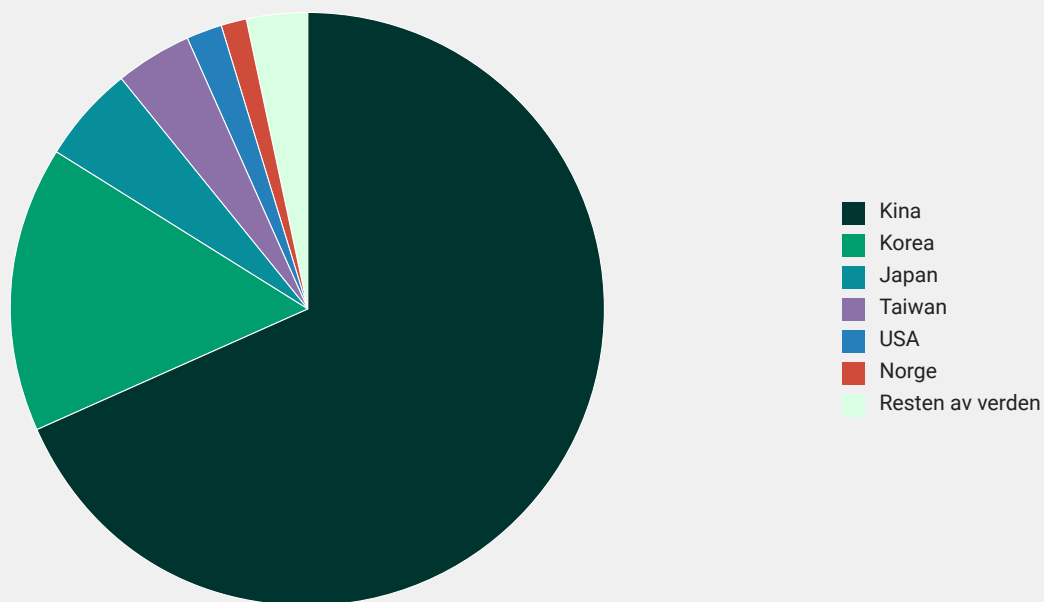
FIGUR 30: PUBLISERINGSÅR INTERNASJONALE PATENTFAMILIER INNEN HAVBRUK OG FORNYBAR ENERGI.



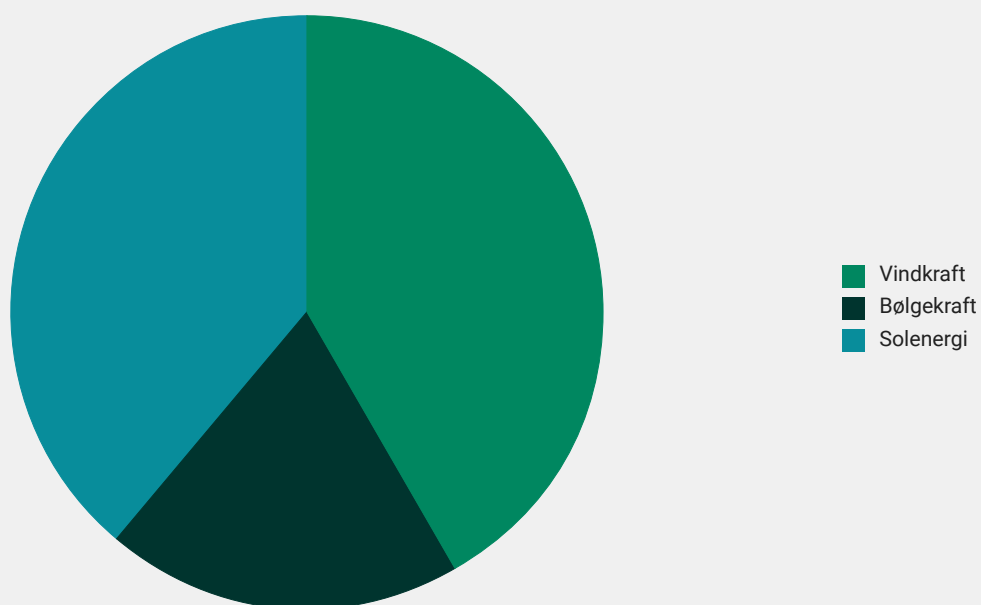
fremover. Kina er her, i likhet med kunstig intelligens, dominerende, hele 2 av 3 patentsøknader leveres inn til det kinesiske patentverket.

Ut fra figur 32 kan vi se at hovedtyngden av fornybar energi innen havbruk er koblet mot solenergi og vindkraft, en mindre andel mot bølgekraft.

FIGUR 31: ALLE PATENTPUBLIKASJONER INNEN HAVBRUK OG FORNYBAR ENERGI FORDELT ETTER PRIORITETSLAND ELLER REGION.



FIGUR 32: FORDELING AV DE ULIKE FORNYBARE ENERGIKILDENE ETTER ANDEL PATENT-FAMILIER INNEN HVERT AV DE ANALYSERTE OMRÅDENE.



Fornybar energi fordelt på energikilde

Ettersom samlet antall dokumenter innenfor dette feltet er lavt, blir naturlig nok tallene for hver enkelt kategori like lave eller lavere. Vi gjengir likevel en kort oversikt som sier noe om fordelingen og har da valgt å vise alle patentlydokumenter innen de respektive energiområdene, da kun et svært lavt antall patentsøknader er videreført internasjonalt.

Bølgekraft

Dokumenter som omhandler bølgekraft er meget lavt, med rundt 4-5 dokumenter pr. år fram til 2017. Derfra ser vi en relativt sett en kraftig økning, men tallene er uansett små. Vi ser også at Kina er totalt dominerende på dette området; se figur 33.

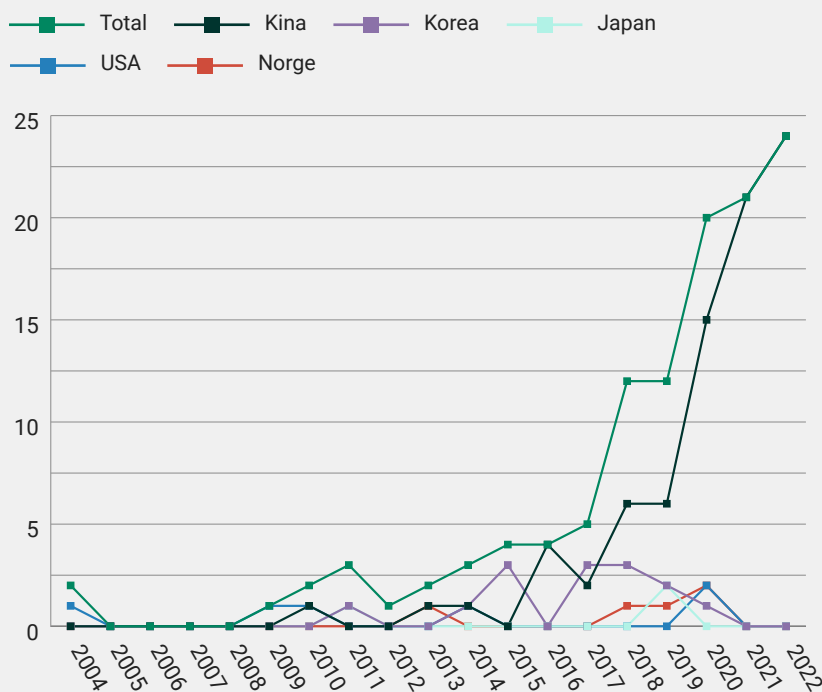
Vindkraft

Også for vindkraft er tallene lave, med rundt fem dokumenter per år fram til 2016. Fra 2017 ser vi en relativt sett stor økning; også her er Kina dominerende; se figur 34.

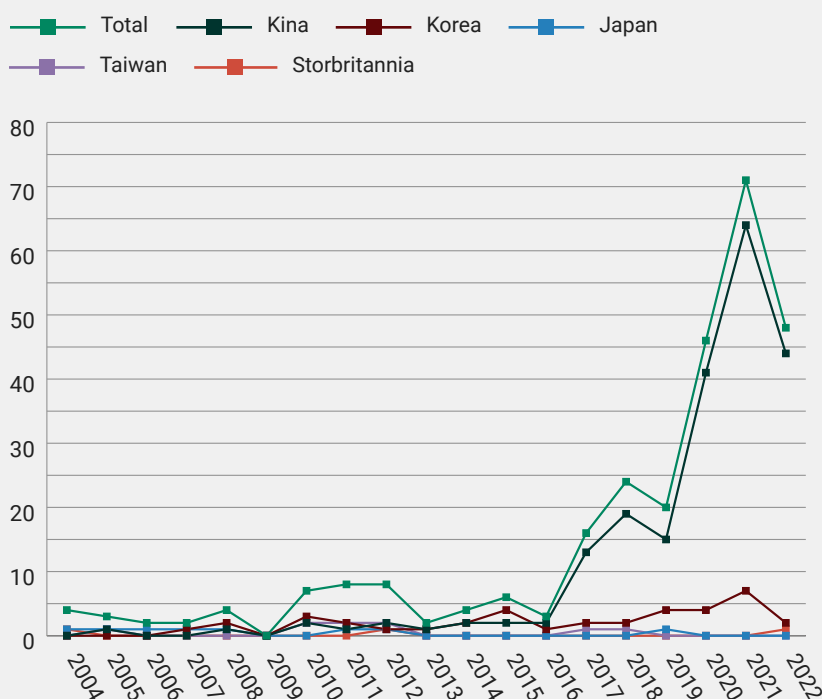
Solenergi

Også for solkraft er trenden tilsvarende; med svært lave tall fram til 2016, hvoretter vi ser en relativt sett kraftig økning, også her dominert av Kina; se figur 35.

FIGUR 33: PUBLISERINGSÅR OG TOPP 5 PRIORITETSLAND ALLE PATENTDOKUMENTER INNEN HAVBRUK OG BØLGEKRAFT.



FIGUR 34: PUBLISERINGSÅR OG TOPP 5 PRIORITETSLAND ALLE PATENTDOKUMENTER INNEN HAVBRUK OG VINDKRAFT.



FIGUR 35: PUBLISERINGSÅR OG TOPP 5 PRIORITETS LAND ALLE PATENTDOKUMENTER INNEN HAVBRUK OG SOLENERGI.

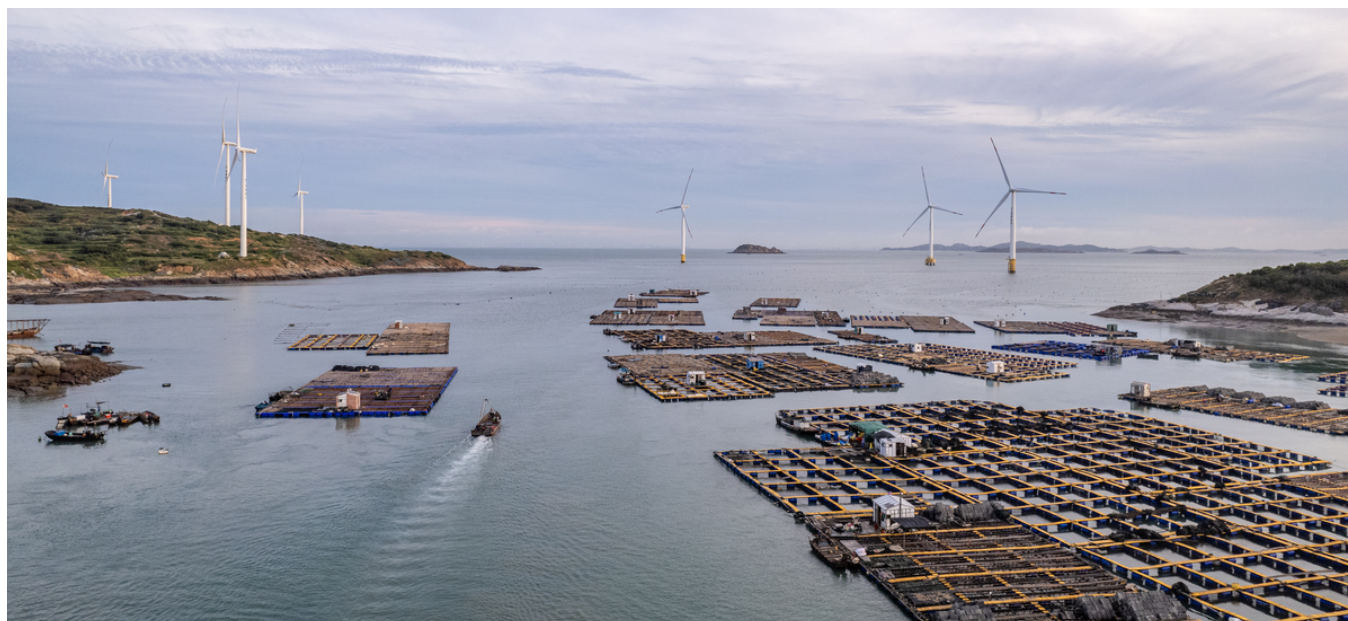
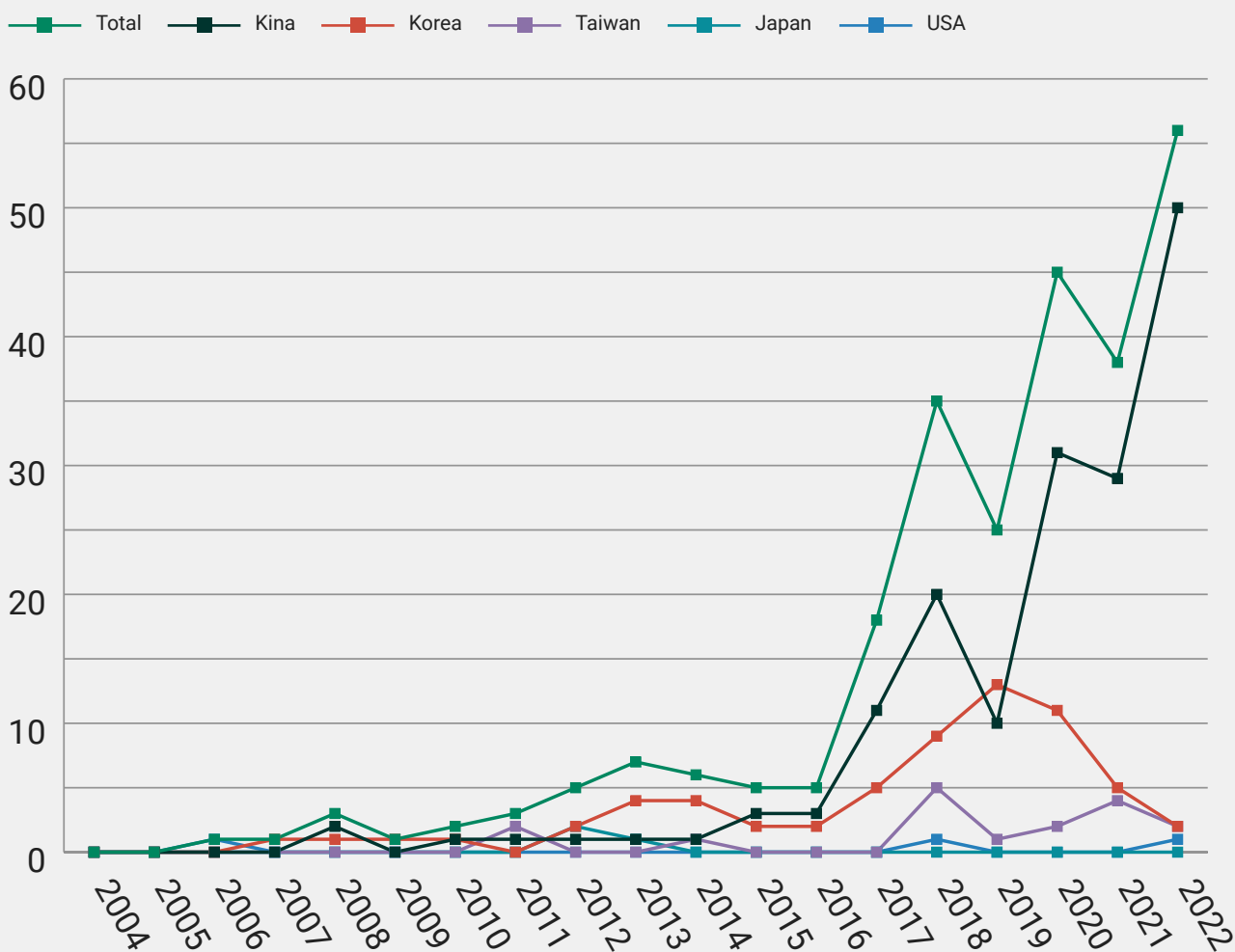


Foto: su tim (iStock)

3

Oppsummering

Oppsummering

Rapporten viser at havbruk er en næring hvor det tradisjonelt sett har vært lite fokus på beskyttelse av verdier gjennom bruk av patent-systemet. Med årene har anleggene blitt både større og mer avanserte og representerer derfor større verdier enn tidligere. Samtidig har flere av de store aktørene, både leverandører og produsenter, begynt å se utenfor egne landegrenser og ønsker å satse internasjonalt. Dette er faktorer som også øker behovet for å tydeliggjøre hvem som innehar hvilke rettigheter og en naturlig måte å synliggjøre dette på er å søke patent. De siste 15 årene har antall patentsøknader økt kraftig fra noen hundretalls til om lag 5000 årlig.

Som innen de fleste andre teknologiske områder ser vi at patent-systemet oversvømmes av kinesiske

patentsøknader som aldri videreføres internasjonalt og derfor har lav eller ingen kommersiell verdi for resten av verden. I likhet med senere patentlandskapsanalyser utført av EPO, har vi derfor i all hovedsak valgt å se bort fra patentfamilier som kun har ett medlem, det vil si de innovasjonene som ikke er videreført internasjonalt. Et resultat av dette er at om lag 99 % av de kinesiske patentdokumentene faller ut av analysen, til sammenligning faller om lag 24 % av de norske patentdokumentene ut ved å ekskludere dokumentene med kun ett familiemedlem. I likhet med Norge, vil det for mange av de resterende landene og regionene være en vesentlig mindre andel av patentdokumentene i datagrunnlaget som faller ut fra analysen ved å fokusere på de internasjonale patent-

familiene enn sammenlignet med Kina. Selv om vi mister et betydelig antall patentdokumenter ved å gjøre dette grepet, mener vi at det gir et bedre bilde av patentlandskapet til de kommersielt viktige patentene som er det vi mener er av størst betydning for næringen.

I og med at havbruksnæringen tradisjonelt sett ikke har vært så fokusert på patentering, er heller ikke patentklassifiseringssystemet tilpasset teknologien i så stor grad som vi skulle ønske i en analyse som dette. Vi har derfor sett oss nødt til å anvende ordsøk i kombinasjon med søk i patentklassifiseringssystemet, hvor mange av teknologiklassene omfatter ganske så ulike teknologier. Et eksempel på dette er oppdrettsanlegg i sjø og på land, som er å finne i de samme teknologiklassene



Foto: MariusLtu (iStock)

og som derfor må skilles basert på søkeord. Det vil derfor være noe overlapp mellom dokumenter i de to underkategoriene. Et annet eksempel på dette er lakselus, som blant annet inngår i klassen «forebygging og behandling av fiske sykdommer», og som derfor også må sorteres ut ved bruk av begreper knyttet til lakselus. Uansett får vi et godt bilde av hvordan situasjonen er på et overordnet nivå.

I havbruksnæringen er det USA, Korea, Norge, Japan og Kina som har høyest patenterings-intensitet. Kina er dominerende om vi analyserer alle dokumenter, men faller til en femteplass på listen om vi kun analyserer dokumentene med internasjonale familiemedlemmer.

Vi observerer at det er spredning i typer selskaper som er de mest patenteringsintensive innen havbruksnæringen, de spenner fra teknologi-selskaper, leverandører av kjemikalier og utstyr til kjente legemiddelaktører dersom vi ser på patenter med minst en søknad videreført internasjonalt, det vil si utenfor eget hjemmemarked.

Dersom vi splitter havbruksnæringen i ulike kategorier, ser vi at Korea og Norge har høyest patenteringsaktivitet innen sjøbaserte oppdrettsanlegg, mens Norge og USA er dominerende på landbaserte oppdrettsanlegg. Norske aktører er de som er mest opptatt av lakselusproblematikken dersom vi teller antall innleverte patentsøknader, etterfulgt av USA, Storbritannia, Chile og Japan. Når det gjelder bruk av rensefisk for å fjerne lakselus, observerer vi at tallgrunnlaget er lavt, men at mer en halvparten av søknadene har sin opprinnelse i Norge.

Vi observerer at patenteringsaktiviteten er høyest i USA, etterfulgt av Japan, Norge, Storbritannia og EPO når det kommer til medikamentell

behandling av fiskearter av kommersiell interesse for norsk havbruksnæring. Dette er et område med høy aktivitet og vi ser i denne analysen at det var en innovasjonstopp i 2020.

Vi har også sett på sykdommer forårsaket av ulike fiskepatogener som ikke er direkte relatert til lakselus, og også innen dette området ser vi at det er USA som er den dominerende aktøren, etterfulgt av Norge, Storbritannia, Japan og Korea.

Fiskefôr er et annet viktig område for havbruksnæringen. For å tilpasse informasjonen til norsk havbruksnæring, har vi begrenset søket til arter av kommersiell interesse i Norge. Vi ser igjen at USA er den dominerende aktøren, men at også mye utvikling skjer i Japan, Europa, som i Norge og Storbritannia.

En annen viktig faktor for fiskens velferd er miljøet den lever i. Når vi ser på vannrensing i oppdrettsanlegg, ser vi at Korea og USA er de dominerende aktørene, etterfulgt av Japan, Kina og Norge.

Det er også viktig for havbruksnæringen å behandle avfallet som oppdrettsanleggene fører med seg, deriblant slammet. Vi ser at det er USA som er størst på dette området, etterfulgt av Norge, Kina, Korea og Japan.

Som innen mange områder ser vi en økende grad av kobling av ulike teknologier. De siste fem årene ser vi at aktører hovedsakelig fra USA og Japan har levert inn patentsøknader hvor havbruk er koblet mot kunstig intelligens.

I et forsøk på å nå klimamålene må også havbruksnæringen bidra, dette gjøres blant annet ved å koble havbruk mot fornybar energi som for eksempel bølgekraft, vindkraft og

solenergi. Foreløpig er tallmaterialet svært lavt, totalt opp til 10 dokumenter årlig, og dette materialet er derfor ikke egnet for analyse. Vi observerer at Kina foreløpig er dominerende innen alle tre områdene innen fornybar energi som vi har sett på, og at det skjer mer innovasjon innen vindkraft og solenergi enn innen bølgekraft når disse teknologiene kobles mot havbruk.

The background is a dark teal color with several overlapping, semi-transparent geometric shapes in a lighter shade of teal. These shapes include a large triangle pointing downwards, a curved shape resembling a stylized 'S' or a wave, and other abstract forms that create a layered, modern aesthetic.

4

Vedlegg

Søkeord

Et utvalg av søkeordene vi har benyttet i analysen. Listen er ikke uttømmende, vi har benyttet synonymer og kombinert søkeord med hverandre og med patentklasser. Vi har også begrenset mange av søkene til tittel, sammendrag og krav for å redusere støy fra irrelevante patentdokumenter.

Oppdrettsanlegg (tittel/sammendrag og krav)

receptacle, tank, cage, container, net pen, fish farm, cultivation, breed, fish, aquatic, aqua, marine, aquaculture, pisciculture

Landbaserte oppdrettsanlegg (tittel/sammendrag og krav)

RAS, recirculating aquaculture system, landbased, onshore

Lakselus

sea louse, salmon louse, fish louse, caligus, lepeophtheirus, ectoparasite

Fiskearter (tittel/sammendrag og krav)

salmo salar, salmon, atlantic salmon, salmoniae, rainbow trout, onchorhynchus mykiss, gadus morhua, atlantic cod, atlantic halibut, hippoglossus hippoglossus

Fiskepatogener

pancreas disease, salmonid alphavirus, sav, infectious salmon anemia, infectious pancreatic necrosis, heart skeletal muscle inflammation, cardio myopathisynndrome, viral hemorrhagic septicaemia, salmon gill poxvirus, salmonid rickettsial septicaemia, piscirickettsia salmonis, bacterial kidney disease, renibacterium salmonarium, winter ulcer, winter sore, tenacibaculosis, moritella viscosa, pasterurellosis, yersinosis, yersinia ruckeri, piscirickettiosis, piscirickettsia salmonis, amoebic gill disease, gill parasite, neoparamoeba perurans, nephro calsinosis, prophylaxis, vaccine, treatment

Slambehandling

Treatment, handling, dewatering, separating, removal, conversion, filter, filtration, sludge, waste, dead fish, food, fodder, feed, particles, faeces, sediment, colloid, excrements

Terminologi

Denne listen inneholder ord, uttrykk og akronymer som ofte brukes i forbindelse med immaterielle rettigheter. Listen er spesielt fokusert på uttrykk som gjelder for patenter.

IPR – Intellectual Property Rights, immaterielle rettigheter. Eksklusive rettigheter som beskytter oppfinnelser, varemerker, logoer, design og lignende innovasjon.

Oppfinnelse – en konkret løsning på et konkret problem som involverer, forutsetter eller skaper en teknisk effekt, og som er reproduserbar.

Patent – immateriell beskyttelse av en oppfinnelse. Beskyttelsen er en nasjonal beskyttelse, og man må søke om patent i de landene man trenger beskyttelse. Det finnes også internasjonale og globale søknadsordninger som gjør det mulig å søke patent i flere land samtidig.

Patentsøknad – et dokument som beskriver en oppfinnelse. Oppfinnelsen skal være så tydelig beskrevet at en tredjepart skal kunne utøve oppfinnelsen basert på dokumentet. En patentsøknad leveres til en patentmyndighet.

Prioritetssøknad – den første patentsøknaden i en patentfamilie, typisk det første dokumentet som beskriver en oppfinnelse. Datoen denne søknaden blir registrert hos patentmyndigheten som skal behandle søknaden blir prioritetsdatoen. Kalles ofte også førstesøknad.

Prioritet/videreføring - innen 12 måneder etter prioritetsdatoen kan en søknad videreføres til andre

patentmyndigheter med prioritet i prioritetssøknaden. Den videreførte søknaden behandles hos de andre patentmyndighetene som om den var innlevert samme dato som prioritetssøknaden. Prioritet betyr at en oppfinner har forrang foran andre oppfinnere som har søkt patent på den samme oppfinnelsen etter prioritetsdatoen.

Patentfamilie – et sett med patenter/patentsøknader som dekker én oppfinnelse, søkt ved forskjellige patentmyndigheter, for eksempel Norge og EPO.

Landskode – en tobokstavskode som indikerer landet søknaden stammer fra, for eksempel Norge (NO) eller EPO (EP).

Patentmyndighet/patentverk – et offentlig organ som er ansvarlig for utstedelse av patenter.

WIPO – World Intellectual Property Organization, den internasjonale opphavsrettsorganisasjonen, global søknadsordning.

EPO – European Patent Office, det europeiske patentkontoret, en regional søknadsordning for patenter.

USPTO – US Patent and Trademark Office, det amerikanske forvaltningsorganet for patenter og varemerker.

PCT – Patent Cooperation Treaty, en verdensomspennende konvensjon for å forenkle prosessen med å søke patent på samme oppfinnelse i flere land.

Publisering – et bredt begrep som i denne sammenhengen primært betyr første gangen en patentsøknad blir offentliggjort. Alle patentsøknader blir offentliggjort innen 18 måneder etter søknadsdatoen med mindre søknaden blir trukket innen den tid.

Prior art – all informasjon som er gjort offentlig før prioritetsdatoen. Det er ingen begrensning i format.

Meddelt patent – en godkjent patentsøknad.

Klassifisering – et system for å gruppere oppfinnelser/patentsøknader etter teknisk felt, for eksempel ulike typer fornybar energi teknologi slik som solceller og vindkraft. Klassene hjelper saksbehandleren med å finne relevant patentinformasjon, prior art, i søknads-behandlingen.

IPC – International Patent Classification, et internasjonalt klassifiseringssystem administrert av WIPO. Alle patentsøknader som blir levert inn til Patentstyret blir klassifisert etter IPC.

CPC – Cooperative Patent Classification, et klassifiseringssystem basert på IPC. Systemet administreres av EPO og USPTO. CPC inkluderer flere underklasser enn IPC og gjør det mulig å klassifisere en oppfinnelse på et høyere detaljnivå. Patentstyret har klassifisert i CPC siden 2015 som et tillegg til IPC-klassifisering.



Patentstyret



Patentstyret

Forfattere:
Knut Bråten, Randi Gaarder,
Hege Fagerheim Rustad og
Marianne Skånseng

Desember 2023

Forsidefoto: franckreporter
(iStock)

Besøksadresse:
Sandakerveien 64, Oslo

Postadresse:
Postboks 4863 Nydalen
0422 OSLO

Kundesenter: 22 38 73 00
E-post: post@patentstyret.no

Følg oss på:

patentstyret.no