

S2, LC8 & S3, 20.07.2019
ESA Copernicus Sentinel Data & NASA Landsat Program Data, SYKE

Karakteristik för kust- och havsområden på Åland

HAVSPLANERING 2020 - ÅLANDS LANDSKAPSREGERING -
LAURI KUISMANEN, STEFAN M. HUSA, MIKAEL WENNSTRÖM



Co-funded by the
European Maritime and
Fisheries Fund of the
European Union



Innehållsförteckning

1.	Inledning till karaktärsbeskrivningen	1
2.	Översikt och definition av det område som rapporten omfattar	4
2.1.	Planering på Åland och planeringsmandat.....	4
3.	Karaktäristik för kust och havsområden på Åland	8
3.1.	Karaktäristik för havsområdet – allmänt om Östersjön	8
3.1.1.	Ålands kust- och havsområden	8
3.1.2.	Salthalt och syretillstånd	12
3.1.3.	Övergödning	18
3.2.	Geologisk diversitet.....	24
3.2.1.	Kustområdet och skärgården på Åland	24
3.2.2.	Ålands berggrund och sedimenttyper	25
3.2.3.	Geologiska formationer.....	26
3.2.4.	Landhöjningen	27
3.3.	Biologisk mångfald	28
3.3.1.	Undervattensdiversitet och nyckelarter.....	31
3.3.2.	Havsmiljöer / Undervattenshabitat.....	35
3.3.3.	Skärgårdsmiljön	36
3.3.4.	Fiskar.....	38
3.3.5.	Fåglar	42
3.3.6.	Maritima däggdjur	44
3.4.	Klimat, isförhållanden och klimatförändring.....	45
3.4.1.	Allmän introduktion till Östersjöns klimat, isförhållanden och klimatförändringen	45
3.4.2.	Ålands klimat	46
3.4.3.	Ålands isförhållanden	47
3.4.4.	Klimatförändringen på Åland	47
3.5.	Havsområdets tillstånd.....	51
3.6.	Kust- och skärgårdsbefolkning	53
3.7.	Det maritima kulturarvet.....	56
3.7.1.	Havsområdets skärgårdskultur.....	56
3.7.2.	Undervattenskulturarv	57
3.7.3.	Det immateriella maritima kulturarvet	58
4.	Havsområdets nuvarande användning.....	59
4.1.	Naturvård och skydd av viktiga havsområden	59
4.2.	Energiproduktion.....	61
4.3.	Sjöfart	63

4.4.	Sjöfartsindustri och blå bioteknik.....	67
4.5.	Råvaruutvinning	68
4.6.	Fiske och vattenbruk	69
4.6.1.	Yrkesfiske.....	69
4.6.2.	Vattenbruk.....	71
4.7.	Turism och rekreation	73
4.8.	Försvarmakten	74
5.	Regionalplanering.....	75
6.	Sammanfattning	76
	Källor.....	78
	Bilaga 1. Olika fiskarters barnkammare och/eller lekplatser.	84
	Bilaga 2. Natura 2000-områden på Åland (> 10 ha) där marin yta ingår.	90
	Bilaga 3. Förekomsten av prioriterade naturtyper enligt habitatdirektivet på Åland.	93
	Bilaga 4. Material och metoder.....	94
	Bilaga 5. Artbutbredning	96

1. Inledning till karaktärsbeskrivningen

Havsplanering (havsområdesplanering, marinområdesplanering; eng. MSP, marine spatial planning) är kortfattat en form av planering som ska främja hållbar utveckling och god vattenkvalitet i hav- och kustområden. I enlighet med vattenlag (1996:61) för landskapet Åland 5 kap. 24a & b § och Europaparlamentets och rådets direktiv 2014/89/EU är syftet med havsplanering att kartlägga den nuvarande användningen av havet samt föreslå framtida aktiviteter och hållbar användning av maritima resurser på hav- och kustområden och utöver dessa samtidigt sträva till att uppnå en god status i den maritima omgivningen.

Havsplaneringen täcker enligt EU-direktivet territorialvatten och den exklusiva ekonomiska zonen (ofta förkortat EEZ), men för Ålands del utesluts EEZ eftersom dessa områden inte utgör en del av landskapet Åland (Figur 1). Utgångspunkten är således att havsplaneringen ska omfatta de kust- och havsområden som hör till landskapet, dvs de marina vatten som Åland har lagstiftningsbehörighet över¹. **Dock behöver inte sådana kustområden som omfattas av annan fysisk planering, såsom kommunal områdesplanering, tas med i havsplanen. Landskapsregeringen valde därför, utgående från de synpunkter som inkom under den första remissrundan, att låta förslaget till havsplan i den andra remissrundan omfatta enbart de allmänna vatten, dvs de landskapsägda vatten som ligger utanför byrågång.**

I och med att denna rapport färdigställdes före den första remissen kallas dessa områden i denna utredning det åländska havsplaneringsområdet.

Havsplaneringen ska utgå från havsområdets särdrag och karakteristik. De marina områdenas karakteristika består av flera olika faktorer som befinner sig i en konstant förändring och växelverkan sinsemellan. Varje havs- och kustområde är därmed unikt och dess naturliga särdrag begränsar potentialen för olika mänskliga aktiviteter.

I denna utredning presenteras det åländska kust- och havsområdets centrala naturgeografiska karaktär, det maritima kulturarvet, den nuvarande användningen av havet samt planerade aktiviteter inom havsplaneringsområdet.

Utredningen är en del av nulägesrapporten för havsplaneringen som består också av rapporterna Ålands blåa ekonomi – nulägesanalys och framtidsvisioner² och Havsmiljöns tillstånd i Finland 2018³.

Information som beskriver havsområdets karaktär är tillgängligt i varierande grad. Karaktärsinformationen för kustområdet i Finland inklusive Åland har aldrig sammanställts för att stöda områdesplanering. För framtida havsplaneringen är det därmed väsentligt att samla och uppdatera informationen med bredare utgångspunkt i en liknande rapport för att stöda havsplaneringsprocessen.

Ålands landskapsregering ansvarar för att ta fram en havsplan för landskapet Åland. Planen ska tas fram i samarbete med berörda myndigheter i angränsande regioner.

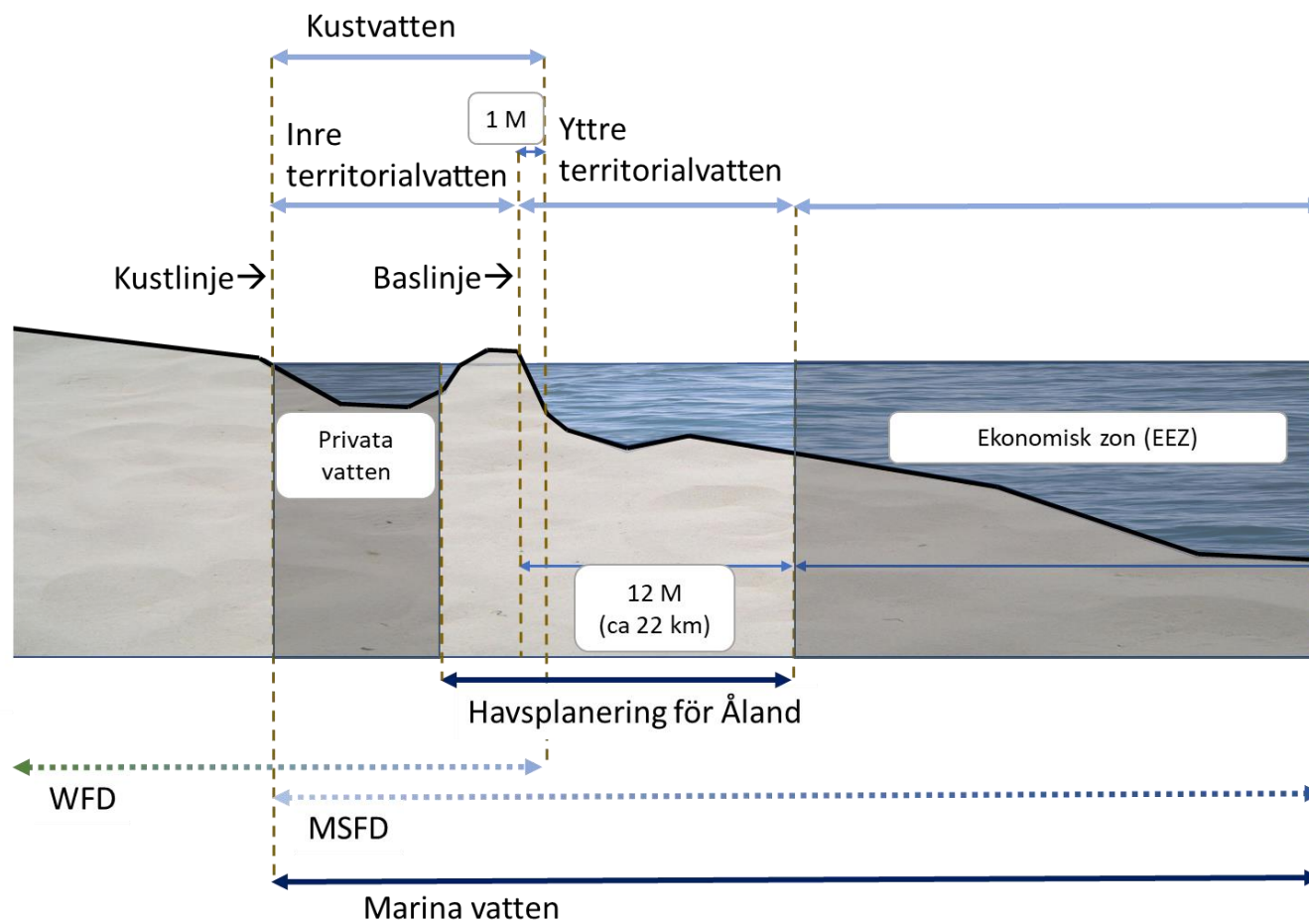
Fastlandets havsplaner (Figur 2) ska, liksom den åländska planen, fungera som riktlinjer om framtida användning av havsområdet. De tas fram med stöd av intressegrupper under ledning av Finlands miljöministerium och åtta kustlandskapsförbund. För Skärgårdshavets och södra Bottenhavets område ansvarar Egentliga Finlands förbund och Satakuntaförbundet. Österbottens förbund, Norra

¹ Ålands författningssamling (ÅFS) 2017:118

² Malmström m.fl., 2019

³ Korpinen m.fl., 2019

Österbottens förbund och Lapplands förbund ansvarar för Norra Bottenhavet, Kvarken och Bottenviken. För Finska vikens havsplan ansvarar Nylands förbund och Kymmenedalens förbund.



Figur 1. Utsträckningen av den åländska planeringsområdet. Zonerna "Privata vatten" och "Ekonomisk zon" är exkluderade från Ålands havspaning enligt det andra remissförslaget hösten 2020. WFD står för vattendirektivet och MSFD för ramdirektivet om en marin strategi

2. Översikt och definition av det område som rapporten omfattar

Hela Åland räknas som ett eget avrinningsdistrikt med tillhörande vattenområde. Ålands landskapsregering (ÅLR) har det övergripande förvaltningsansvaret över distriktet och i linje med det ansvarar landskapsregeringen även för att utarbeta en riktgivande havsplan för Åland.

Utgångspunkten är att havsplanen ska omfatta alla kustvatten och marina vatten som hör till landskapet, dvs de marina vatten som Åland har lagstiftningsbehörighet över⁴. I denna utredning kallas dessa områden det åländska havsplaneringsområdet.

Observera dock att hela det området inte behöver omfattas av havsplanen. Enligt havsplaneringsdirektivet behöver inte sådana kustområden som omfattas av annan fysisk planering, såsom kommunal områdesplanering, tas med i havsplanen. Landskapsregeringen valde därför, utgående från de synpunkter som inkom under den första remissrundan, att låta förslaget till havsplan i den andra remissrundan omfatta enbart de allmänna vattnen, dvs de landskapsägda vatten som ligger utanför byaråtgång.

Det område som omfattas av denna utredning är således de kust- och havsområden som hör till landskapet Åland. Området angränsar till Åbolands skärgård i öst samt angränsar och utgör del av södra Bottenhavet i norr, Norra Egentliga Östersjön i söder och Ålands hav i väster (Figur 3). Eftersom Åland gränsar till både Finland och Sverige sammanställs havsplanen för Åland i samarbete med både svenska och finska planerare.

Inom planeringsområdet förekommer olika tryck relaterade till olika typer av mänsklig aktivitet, såsom energiproduktion, maritim trafik, fiske, vattenbruk och turism.

Dessa aktiviteter kan ofta bedrivas samtidigt och sida vid sida, men det kan också uppstå konflikter. Ett av syftena med havsplanering är att i god tid identifiera intressen och användningsområden och, vid behov, anpassa aktiviteterna så att man förebygger sådana konflikter.

2.1. Planering på Åland och planeringsmandat

Författare: Mikael Wennström

Landskapsregeringens mandat (skyldighet och rättighet) att genomföra s.k. havsplanering utgår från havsplaneringsdirektivet (dvs. EU direktiv 2014/89/EU om upprättandet av en ram för havsplanering). Havsplaneringsdirektivet anger en ram som måste följas och består av ett antal minimikrav för planering av kust- och havsområden. Direktivet antogs av EU 2014 och bestämmelserna infördes i den åländska lagstiftningen i december 2017 (se 5 kap. 24a § och 24b § i Ålands vattenlag (2017:118)).

Enligt den åländska vattenlagen ska planer utarbetas i vilka man ska, "identifiera den rumsliga och tidsmässiga utbredningen av relevanta befintliga och framtida verksamheter, intressen och användningsområden". I planen ska det ingå kartor som beskriver nuvarande användning och förslag till framtida användning av kust- och havsområden.

Enligt lagen är havsplaneringens syfte att "...främja en hållbar utveckling och tillväxt vad gäller kust- och havsområdets olika användningsområden samt hållbar användning av maritima resurser. Havsplanen ska bidra till god vattenkvalitet och god miljöstatus i kust- och havsområden." Planen ska beakta "...åtminstone sektorerna energi till havs, råvaruutvinning, sjötransport, sträckningar av kabel och rörledningar, fiske och vattenbruk, turism, rekreation samt maritimt kulturarv." Vidare ska planen

⁴ Ålands författningssamling (ÅFS) 2017:118

beakta ”bevarande, skydd och förbättring av miljön inklusive motståndskraft mot effekterna av klimatförändringar samt ekosystemtjänster”⁵.

I lagen sägs uttryckligen att planen ska vara riktgivande. I detaljmotiveringen klargörs att den ska utgöra en icke bindande vägledning för olika myndigheter då beslut fattas om användning av vattenområden och för lokalisering av verksamheter. De nya bestämmelserna ändrar inte på kommunernas behörighet och befogenhet att planera sina områden. Den ändrar inte heller privata mark- och vattenägares behörighet och befogenhet att använda sina områden och inte heller olika myndigheters rätt att ge tillstånd till användning av vattenområden.

De åländska vattenområdena kan utifrån ägoförhållanden delas in i privata vatten och allmänna vatten. De allmänna vattnen ägs och förvaltas av landskapet Åland. De privata vattnen ägs antingen eller samfällt, i det senare fallet ofta byavis där (i de flesta fall) en ordnad samfällighet förvaltar de samägda vattnen.

Bestämmelserna om havsplanering är införda i vattenlagen (Vattenlag (1996:61) för landskapet Åland) som är den lag där det finns övergripande bestämmelser om nyttjande, skydd och vård av kust- och havsområden, sjöar och grundvatten och som allmänt reglerar användning av vatten och vilka verksamheter som får, eller inte får, finnas i våra vattenområden. I lagen sägs att det är landskapsregeringen som ansvarar för att det tas fram och antas en havsplan.

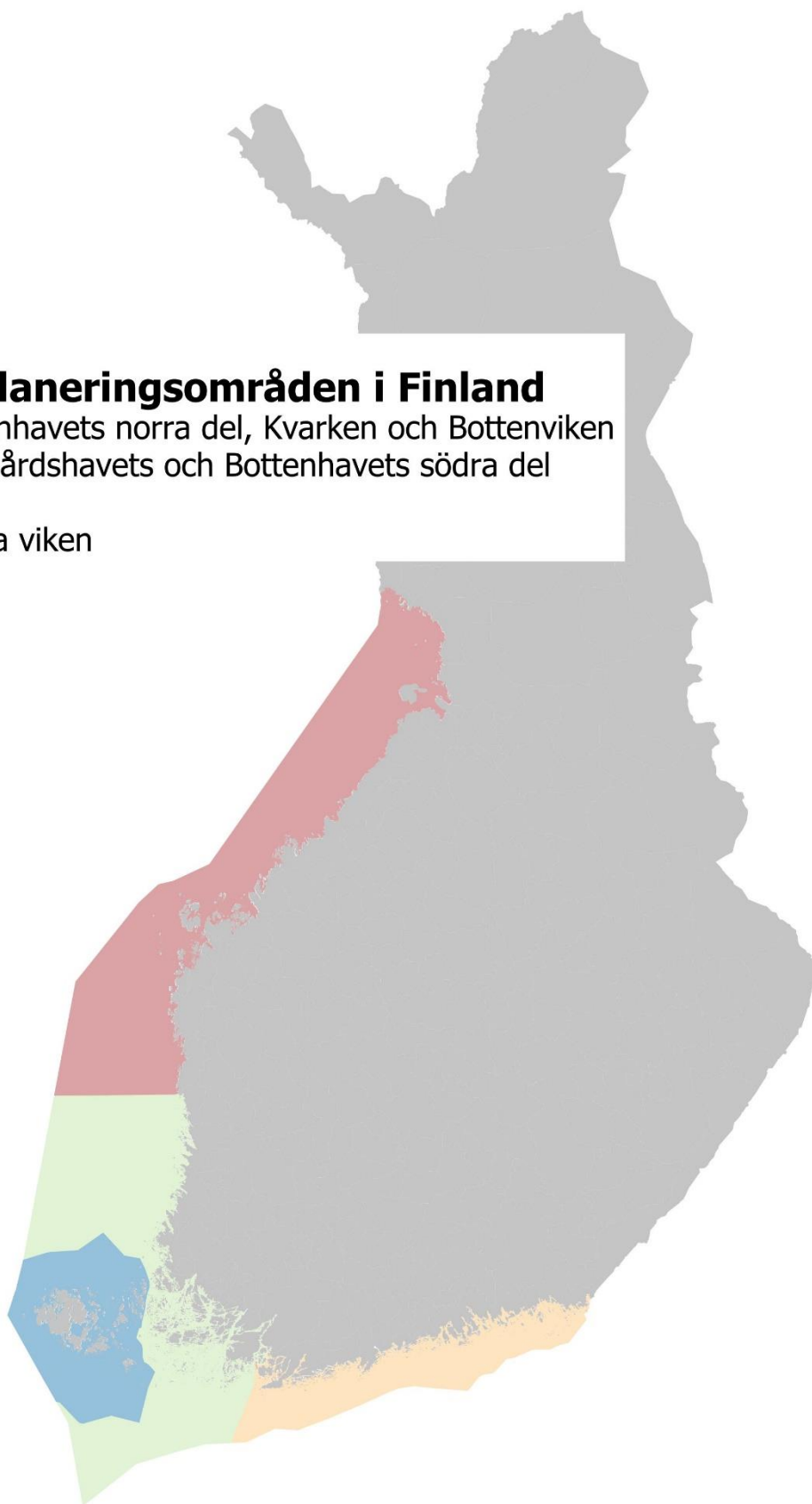
Bestämmelser för markanvändning och planering av marker finns införda i plan- och bygglagen (Plan- och bygglagen (2008:102) för landskapet Åland) samt vägplanering (1957:23). Vid markplanering ansvarar varje kommun för sitt område.

Vid sidan om dessa lagar finns det lagstiftning som särskilt reglerar särskilda användningsområden, tex landskapslagen (1998:82) om naturvård, landskapslagen (1956:39) om fiske i landskapet Åland och landskapslagen (2007:19) om skydd av det maritima kulturarvet.

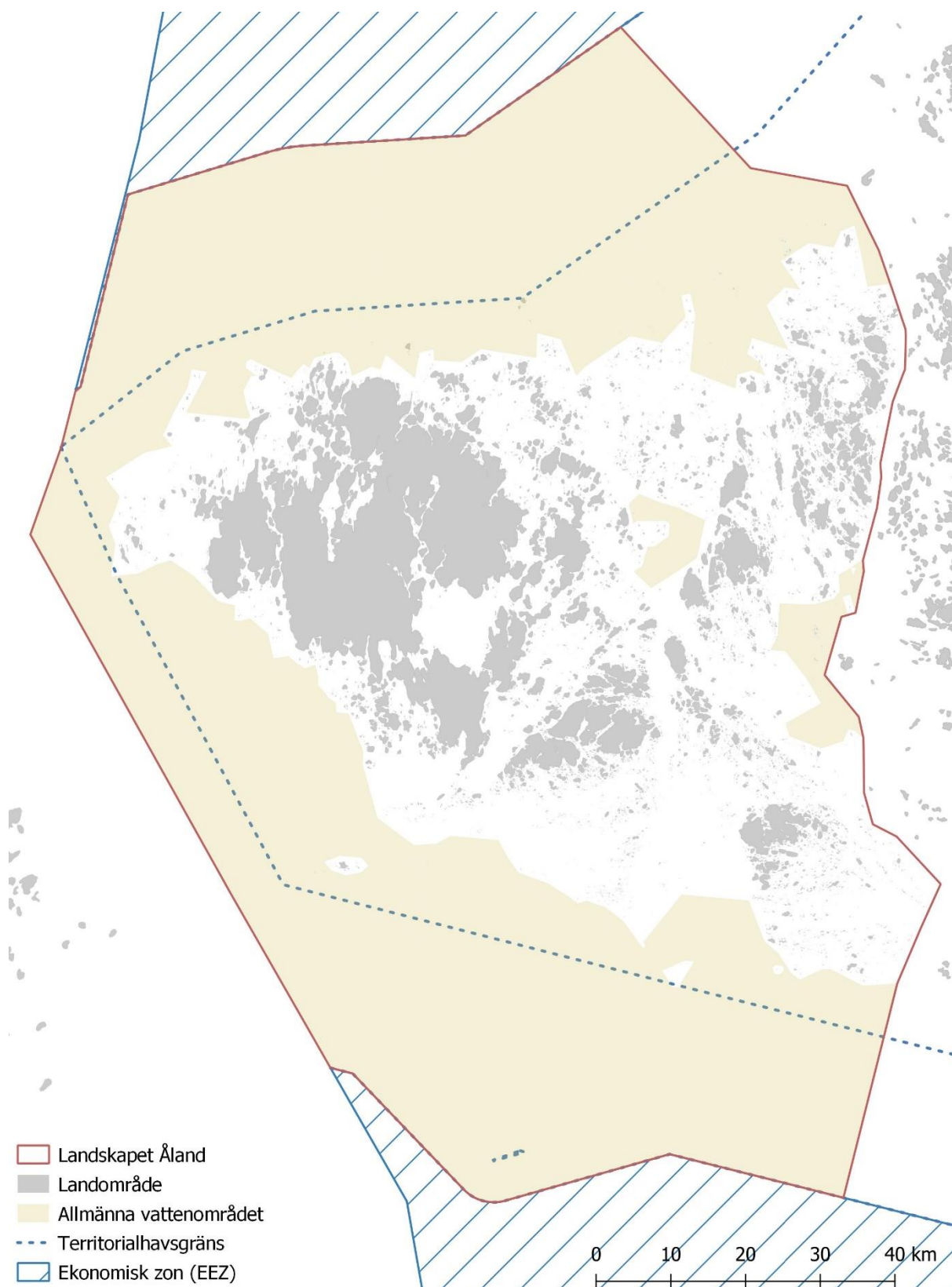
⁵ ÅFS 2017:118

Havsplaneringsområden i Finland

- Bottenhavets norra del, Kvarken och Bottenviken
- Skärgårdshavets och Bottenhavets södra del
- Åland
- Finska viken



Figur 2. De olika havsplaneringsområdena i Finland, inklusive Åland, indelade i zoner enligt färg.
Källor: HELCOM, Ålands landskapsregering (ÅLR), Statistikcentralen



Figur 3. Ålands havsplaneringsområde. Enligt havsplaneringsbestämmelserna i vattenlagen kan hela havsområdet inom landskapets gränser planeras, dvs allt från stranden till röda gränsen i figuren. Det gul-markerade havsområdet på kartan är allmänt vatten. Den resterande delen är privatägd, antingen enskilt eller samfällt. Åländska havsområden omfattar inga EEZ områden. Territorialhavsgränsen på kartan visar den inre gränsen för territorialhavet, vilket samtidigt utgör den yttre gränsen för de inre territorialvattnen. **Observera att enbart allmänt vatten ingår i förslaget till havsplan hösten 2020.**
 Källor: ÅLR, Statistikcentralen, Statistiska Centralbyrån, Lantmäteriet

3. Karaktäristik för kust och havsområden på Åland

3.1. Karaktäristik för havsområdet – allmänt om Östersjön

Östersjön är en relativt grund brackvattensbassäng där medeldjupet är 54 m. I Finlands del av Östersjön är medeldjupet strax under 50 m. Medelsalthalten i Östersjön är 8,5 promille. Salthalten varierar från 10–20 promille i de danska sunden till ca 6 promille i norra Egentliga Östersjön. Salthalten minskar sedan kraftigt norrut mot Bottenviken och österut mot de inre delarna av Finska viken. Den gradvisa salthaltsförändringen har stor betydelse för artutbredningen samt artmångfalden. I de djupare delarna av Egentliga Östersjön och finska viken förekommer halokliner, alltså språngskikt, där vattnet har en tydlig salthalts- och densitetsskillnad ovanför och under haloklinen. Haloklinen separerar djup- och ytvatten, och leder till att de syrerika ytvatten sällan blandas med de djupare, saltare bottenvattnen. De höga trösklarna i Ålands hav förhindrar bildningen av en haloklin i Bottniska viken eftersom de förhindrar saltpulserna från Nordsjön att nå så långt⁶. Eftersom Bottniska viken är mycket grundare än Östersjöns huvudbassäng kan höststormarna årligen blanda om hela vattenkolumnen.

Under sommarperioden kan uppvärmningen av ytvattnet inducera en termoklin, det vill säga ett temperatur-inducerat språngskikt mellan yt- och bottenvattnet⁷ som separerar dessa vattenmassor. Vattnet ovanför termoklinen är varmare, sommartid ofta över 15 °C, och lättare, dvs. har lägre densitet. Vattnet under termoklinen är kallare och tyngre än det varmare skiktet och är ofta även under sommaren under 5 °C.

Termo- och haloklinen kan begränsa utbredningen av vissa arter som är salt- eller temperaturberoende i sina olika livsstadier genom att bilda en för arterna antingen gynnsam eller ogynnsam vattenmassa. Vanligtvis är vattnet under språngskikten mer syrefattiga, och ibland syrefria vilket medför produktion av svavelväte. Vid förekomst av svavelväte överlever endast särskilt anpassade bakterier. Syrefria botten har under lång tid förekommit naturligt i Östersjöns djupa områden, men på grund av eutrofieringen (övergödningen) har situationen försämrats och utbredningen av syrefria botten har ökat. På grund av eutrofieringen har primärproduktionen, dvs förekomsten av växter, alger och cyanobakterier, i Östersjön ökat som i sin tur har lett till att större mängder organiskt material sjunker till botten. Nedbrytningsprocessen av det organiska materialet förbrukar syre som i sin tur minskar den redan begränsade mängden tillgängligt syre i botten och i bottenvattnet. Syrefria bottenområden löser upp fosfor som varit bundet i bottensedimenten och frigör fosfater till vattenmassan som förvärrar eutrofieringen ytterligare, vilket sluter den onda cirkeln⁸. Eutrofieringen påverkas ändå i hög grad av andra faktorer, såsom direkta utsläpp, tillrinning från land och belastning via luften, och därmed varierar eutrofieringsgraden kraftigt mellan olika havsområden i Östersjön⁹.

De framtagna figurerna material och metoder beskrivs i Bilaga 4.

3.1.1. Ålands kust- och havsområden

Ålands areal är ca 13 000 km² varav ca 88 % utgörs av vattenområden i kust och hav. Stora delar av Åland utgörs av ett skärgårdsområde med strax under 27 000 öar¹⁰. Dryga 6700 av öarna är större än 0,25 ha. Ålands territoriala vatten har varierande karaktäristik och delas (enligt i EU-direktivens karaktäriseringsmetodik) in i marina havsområden norr, väster och söder om Åland (ca 4200 km²)

⁶ Snoeijs-Leijonmalm m.fl., 2017

⁷ Viitasalo m.fl., 2017

⁸ Kurvinen och Hämäläinen, 2018

⁹ Snoeijs-Leijonmalm m.fl., 2017

¹⁰ ÅSUB, 2018

samt tre skärgårdstyper: inner- (ca 240 km²), mellan- (ca 490 km²) och ytterskärgård (ca 7000 km²) (Figur 4)¹¹. Medeldjupet i Ålands hav är ca 70 m och den djupaste punkten ca 300 m¹². De östra delarna av Ålands skärgård har ett medeldjup omkring 20 m, och skärgården överlag har ett medeldjup mindre än 30 m¹³. Salthalten varierar genomsnittligen mellan 5–6 ‰ i Ålands havsområden och yttre skärgårdssområden medan den i de allra innersta vikarna kan gå ner till ca 3 ‰¹⁴. På grund av den varierande topografin har Ålands skärgård många grunda vikar och grunda fjärdar med en mångfald biotoper. Åland har delats in i 61 olika vattenförekomster klassificerade enligt bassängordning, topografi och exponeringsgrad (Figur 5). Dessa har vidare grupperas i 14 övervakningsområden som är sammanslagningar av liknande vattenförekomster inom en viss huvudtyp, till exempel innerskärgård, för att underlätta övervakningen av havsområdena¹⁵ (Figur 6). Havsdjupet varierar kraftigt på landskapets områden vilket i sin tur bidrar med variation i havsströmmar och vattenrörelse (Figur 7). Undervattenkanjoner (dvs sund eller 'kanaler' genom skärgården) förekommer rikligt och kanjonerna kan fungera som "flodsystem" för bottenvattnet. (Figur 7).

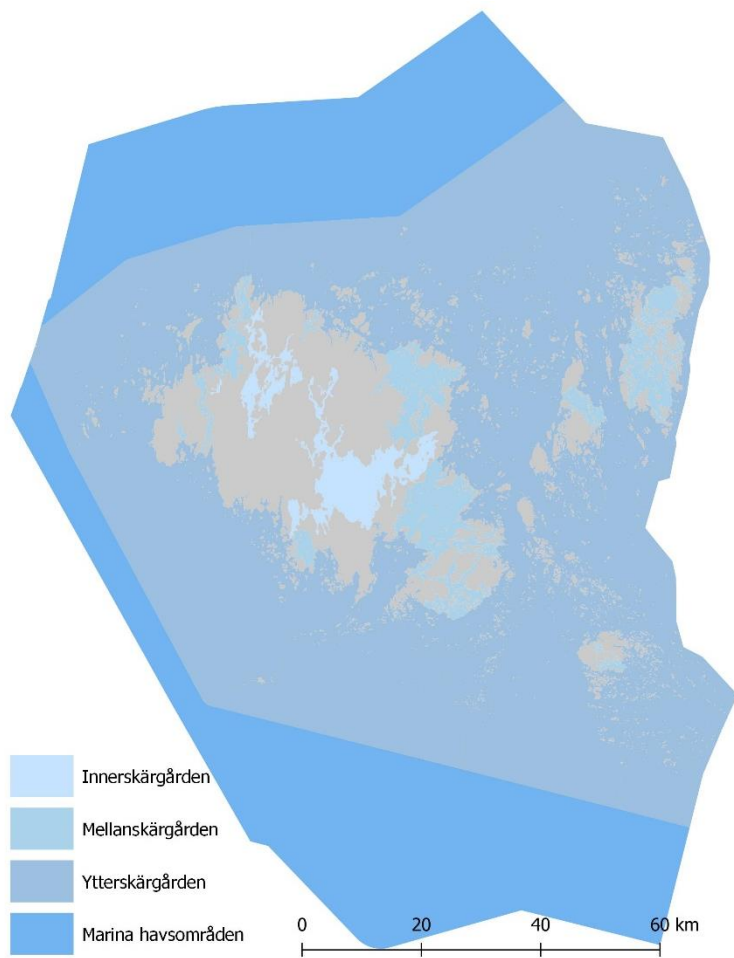
¹¹ ÅLR, 2015a

¹² Kurvinen & Hämäläinen, 2017

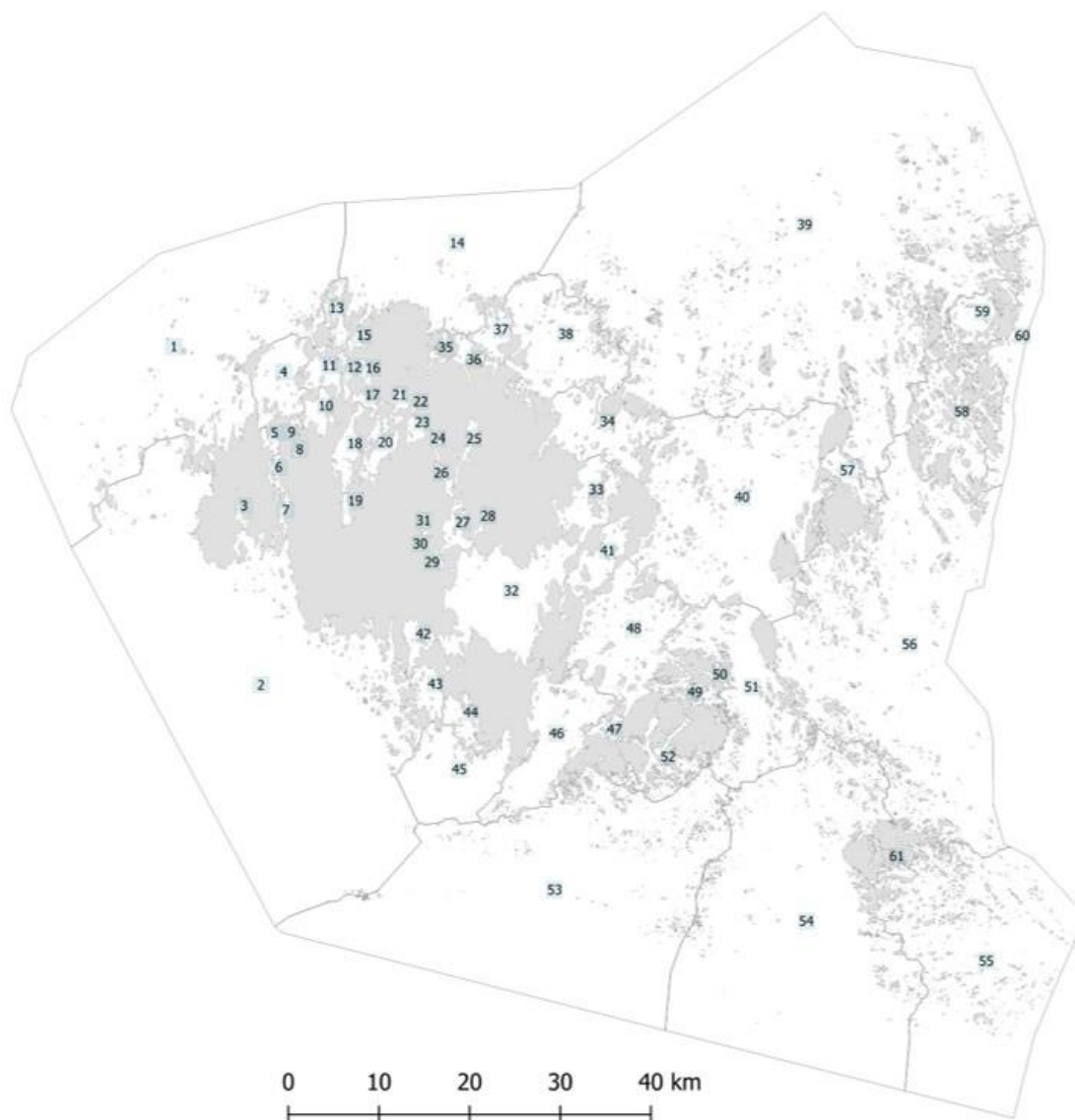
¹³ ÅLR, 2015a

¹⁴ ÅLR, 2009

¹⁵ ÅLR, 2019a, b



Figur 4. Skärgårdstypernas indelning i Ålands kustvatten.
Källa: ÅLR, Lantmäteriet



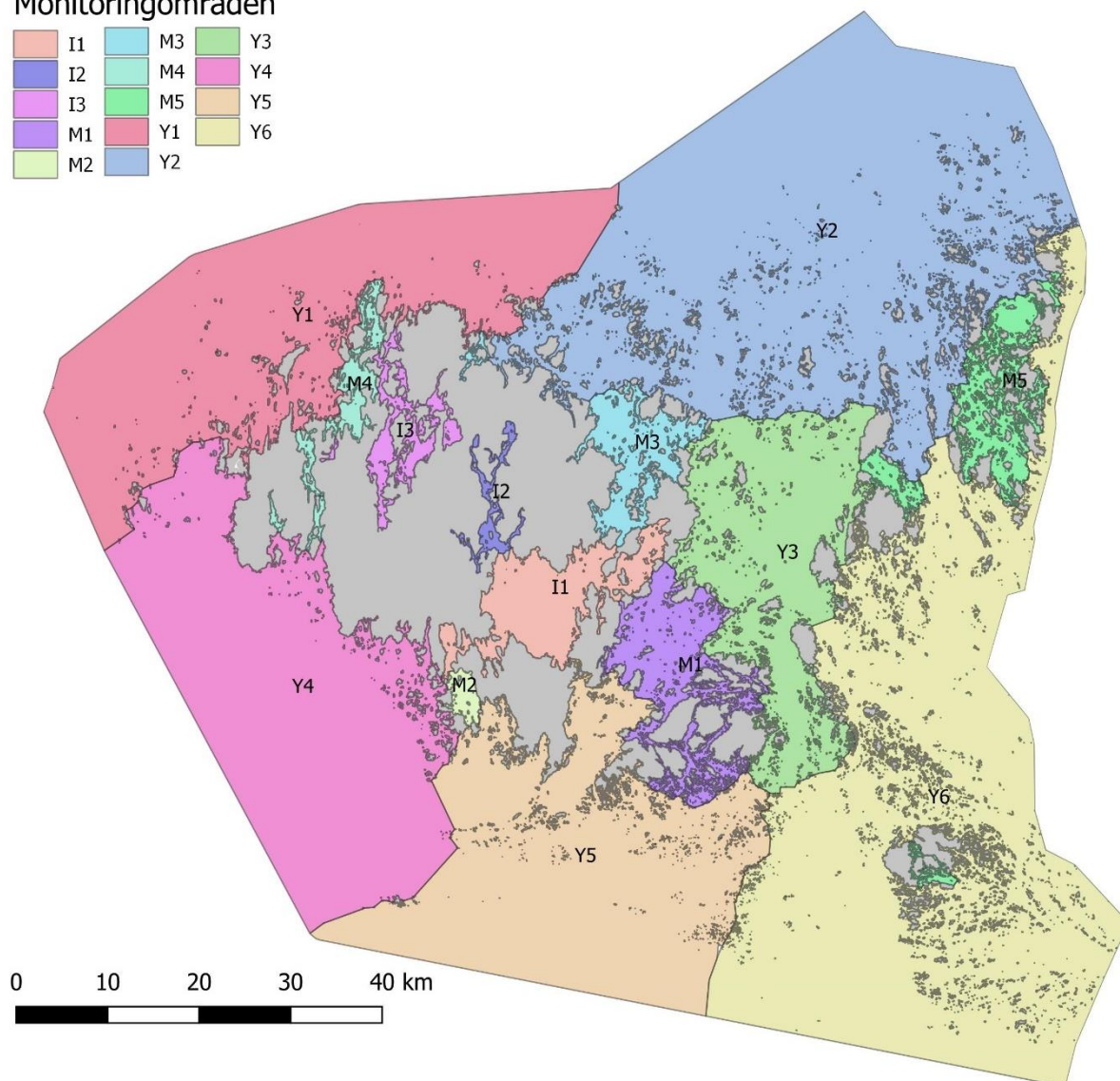
Nummer	Kustvattenförekomst	Typ	Nummer	Kustvattenförekomst	Typ	Nummer	Kustvattenförekomst	Typ
1	Ålands Hav Norra	ytter	22	Lillfjärden	inner	43	Järsöfjärden	mellan
2	Ålands Hav Södra	ytter	23	Vandöfjärden	inner	44	Nabbfjärden	ytter
3	Kyrksundet	mellan	24	Ödkarbyviken	inner	45	Rödhamnsfjärden	ytter
4	Finbofjärden	ytter	25	Saltviksfjärden	inner	46	Föglöfjärden	ytter
5	Svartnöfjärden	mellan	26	Färjsundet Norra	inner	47	Degerbyredden	mellan
6	Marsund Norra	mellan	27	Kornäsfjärden	inner	48	Österfjärden	mellan
7	Marsund Södra	mellan	28	Slottsundet	inner	49	Embarsund	mellan
8	Bovik	inner	29	Jomala Vik	inner	50	Bockholmsunden	mellan
9	Ässkärsfjärden	mellan	30	Ämnäsviken	inner	51	Mosshaga-Algersö	ytter
10	Sandviksfjärden	mellan	31	Kaldersfjärden	inner	52	Södra Föglö innerskärgård	mellan
11	Andersöfjärden	mellan	32	Lumparn	inner	53	Västergrundsfjärden	ytter
12	Snäcköfjärden	inner	33	Vargatafjärden	mellan	54	Kökarsfjärden	ytter
13	Västerfjärden Dånö	mellan	34	Simskälafjärden	mellan	55	Kannskärsfjärden	ytter
14	Koxnan	ytter	35	Engrundsfjärden	mellan	56	Skiftet Södra	ytter
15	Bonäsfjärden	inner	36	Flatöfjärden	ytter	57	Enklingefjärden	mellan
16	Kalvfjärden	inner	37	Saggöfjärden	ytter	58	Brändö innerskärgård	mellan
17	Pantsarnäsfjärden	inner	38	Boxöfjärden	ytter	59	Ängskärsfjärden	mellan
18	Ivarskärsfjärden	inner	39	Norra Delet	ytter	60	Skiftet Norra	ytter
19	Bodafjärden	inner	40	Södra Delet	ytter	61	Kökar inre skärgård	mellan
20	Röjsbölefjärden	inner	41	Bussöfjärden	inner			
21	Orrfjärden (m. Grundfjärden)	inner	42	Slemmern	inner			

Figur 5. Ålands 61 kustvattenförekomster. Nummer i tabellen hänvisar till kustvattenförekomsten i kartan. I tabellen beskrivs också vilken typ kustvattenförekomsten är, dvs är den en innerskärgårds-, mellanskärgårds- eller ytterskärgårdskustvattenförekomst.

Källa: ÅLR, Lantmäteriet

Monitoringområden

I1	M3	Y3
I2	M4	Y4
I3	M5	Y5
M1	Y1	Y6
M2	Y2	



Figur 6. Ålands 14 övervakningsområden. Prefixet I står för inner-, M för mellan- och Y för ytterskärgård.
Källa: ÅLR, Lantmäteriet

3.1.2. Salthalt och syretillstånd

Vatten är tyngre ju saltare det är. Östersjön är permanent skiktat eftersom bottenvattnet har en högre salthalt än ytvattnet. Ett språngskikt på grund av skillnaden i salthalt, alltså en haloklin, förekommer på ca 60–80 m djup, där vattnets salthalt och densitet förändras¹⁶. Vattnet ovanför haloklinen blandas om fullständigt under hösten och våren, men omrörningen når inte under haloklinen. Vattenmassorna under haloklinen blandas endast om av horisontella strömningar som förekommer i synnerhet då saltare vattenströmmar in från Nordsjön som en följd av gynnsamma klimatförhållanden. Dessa saltvattenspulser har blivit allt sällsyntare under de senaste åren¹⁷, vilket tros ha samband med de ändrade storskaliga klimatförändringar (förf:s anm).

¹⁶ Snoeijis-Leijonmalm m.fl., 2017

¹⁷ Mohrholz et al., 2015

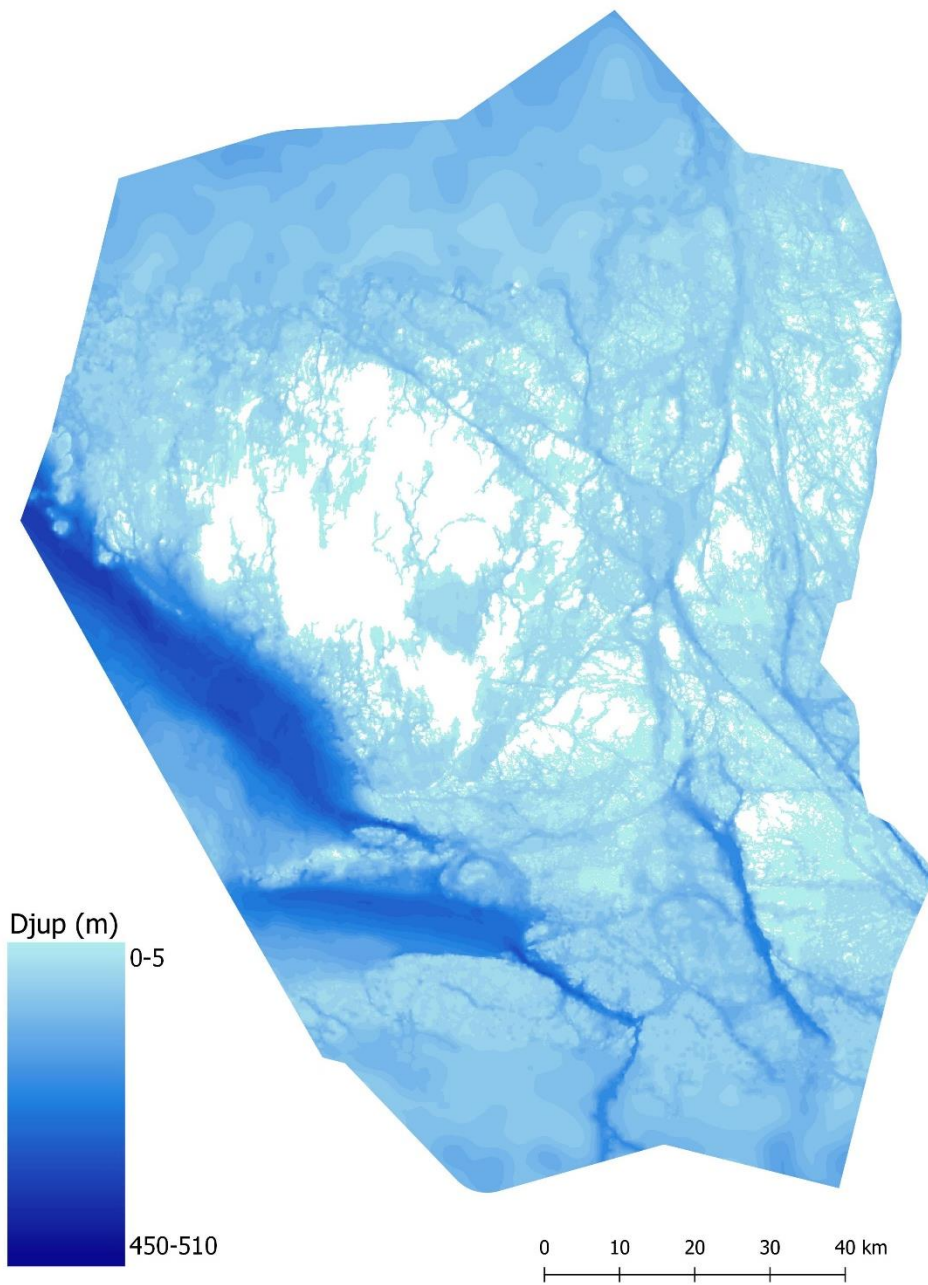
Salthalten av Ålands havsområden är beroende av klimat- och hydromorfologiska faktorer. Salthalten kan nå ca 3 ‰ i de innersta viksystemen, men 5–5,7 ‰ salthalter är inte ovanliga (Figur 8). Ålands vatten består av en blandning av oligohalina (salthalter mellan 0,5 och 5) och mesohalina (salthalter mellan 5 och 18); de inre vikarna är grunda (<30 m) och oligohalina och de yttre kustvattnen är djupare (30–200 m) samt mesohalina (Figur 8, 7)¹⁸. Salthalten i innerskärgården varierar i snitt mellan 2 och 6 ‰, mellan 5 och 6 ‰ i mellanskärgården och mellan 5 och 7 ‰ i ytterskärgården (Figur 8)¹⁹.

Både syrehalterna och -mättningen i Ålands ytvatten är överlag i bra kondition; ytvattnen har en syrehalt på >8 mg/l (Figur 9). Även syremättningen i Ålands vatten är hög (Figur 9). Halter <2 mg/l brukar klassas som hypoxiska, alltså syrefattiga och halter <0 mg/l som anoxiska, alltså syrefria. De färgade områdena i figur 9 betyder att det någonstans inom det utmärkta området finns en provpunkt som haft det angivna värdet vid en eller flera tillfällen.

Ålands miljö- och hälsoskyddsmyndighet (ÅMHHM och till vissa delar Husö biologiska station och) ansvarar för insamlingen av övervakningsdata.

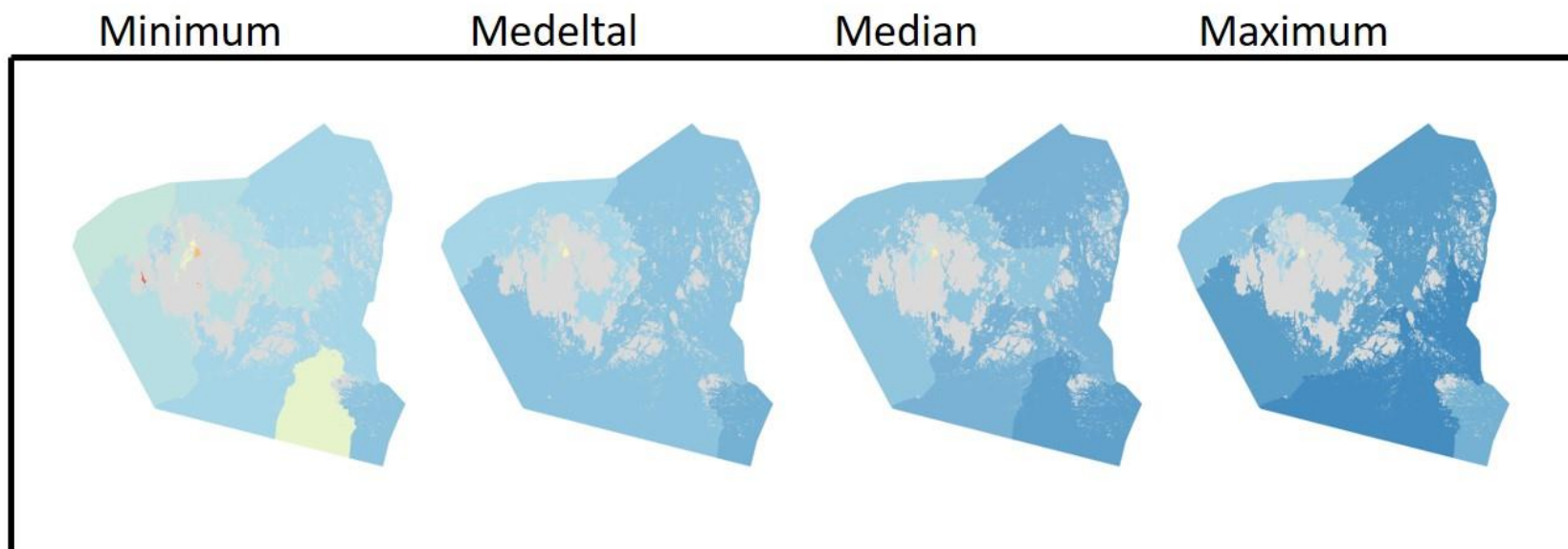
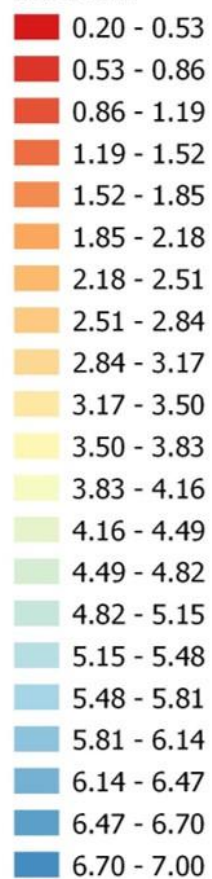
¹⁸ ÅLR, 2015a

¹⁹ ÅLR, 2019b



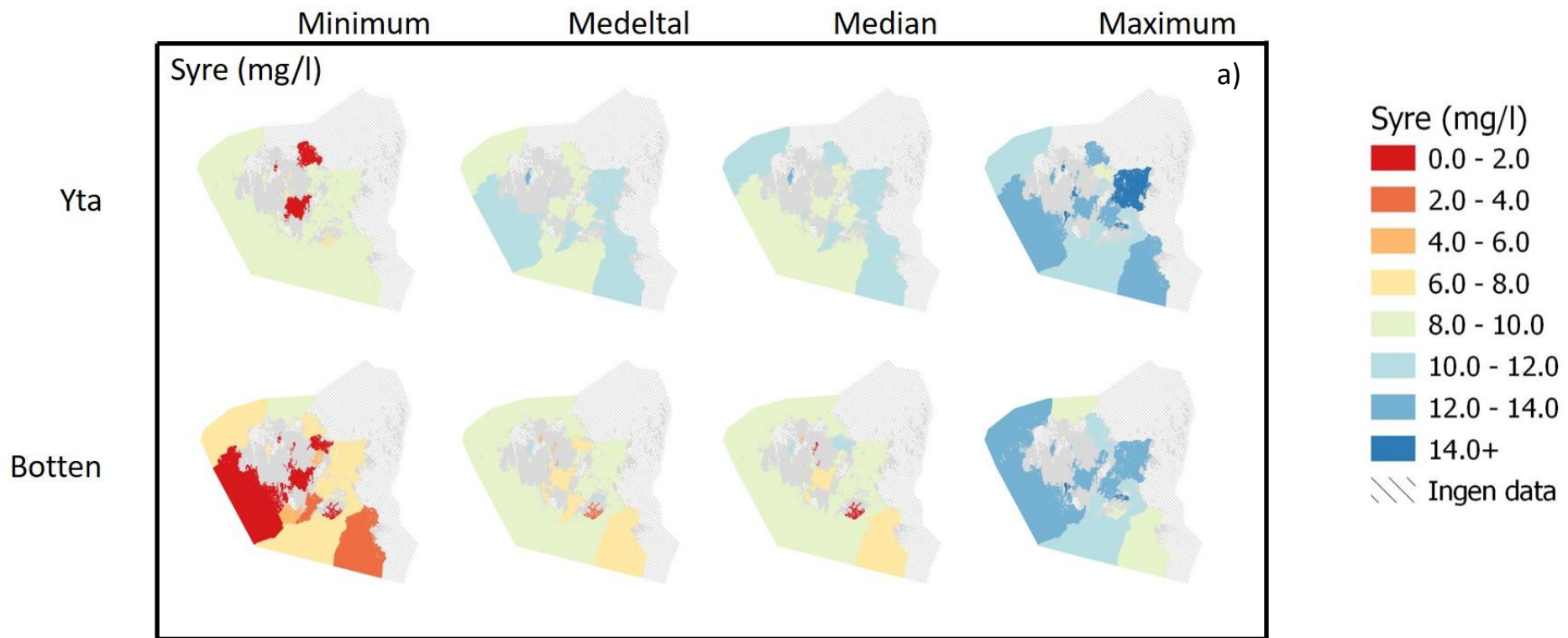
Figur 7. Djupet i Ålands vatten är beskrivet med den blå färggradienten. Kartan härstammar från VELMU-programmets djupmodellering (VELMU Syvvyysmalli).
Källor: ÅLR, SYKE

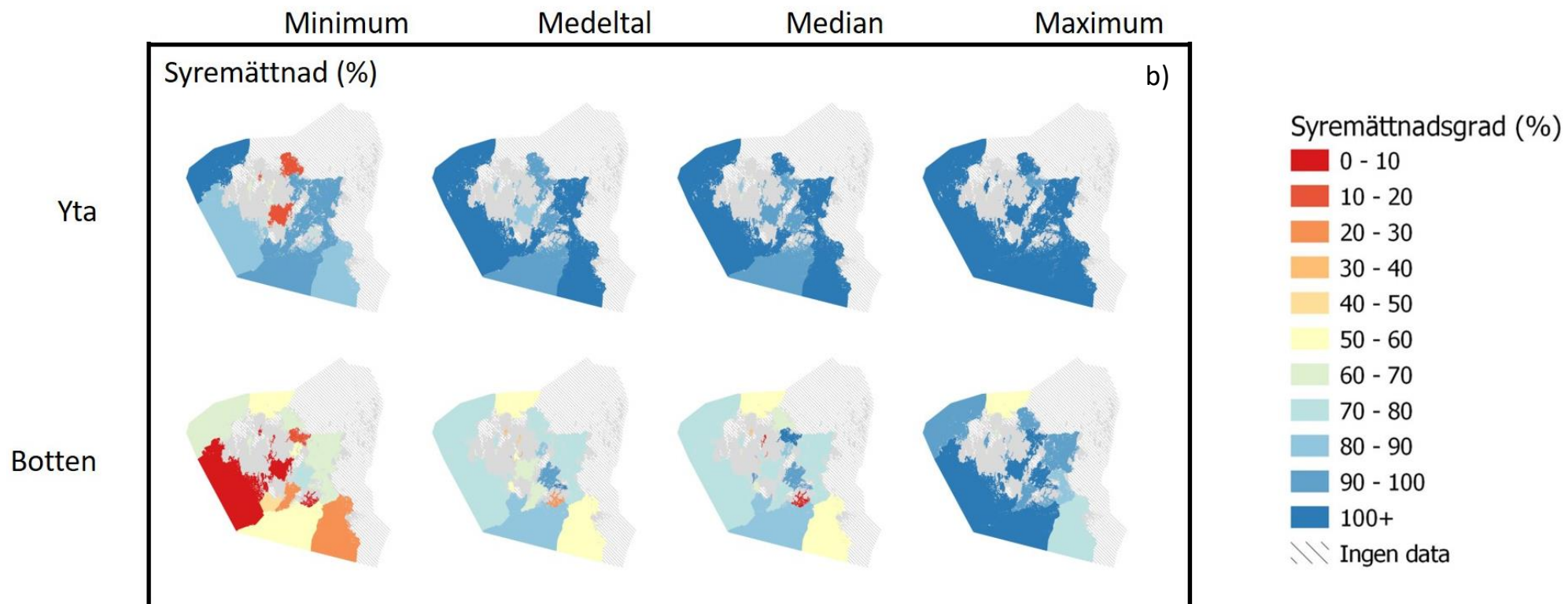
Salthalt



Figur 8. De uppmätta salthalterna i kustvattenförekomsterna mellan år 2003 och 2017. Provtagningspunkterna för ytvattenförekomsterna användes för att räkna ut minimum-, medeltal-, median-, maximumvärden för ytvattenförekomsten där provtagningspunkterna var placerade. Provtagningarna har gjorts vecka 29, 32 och 35.

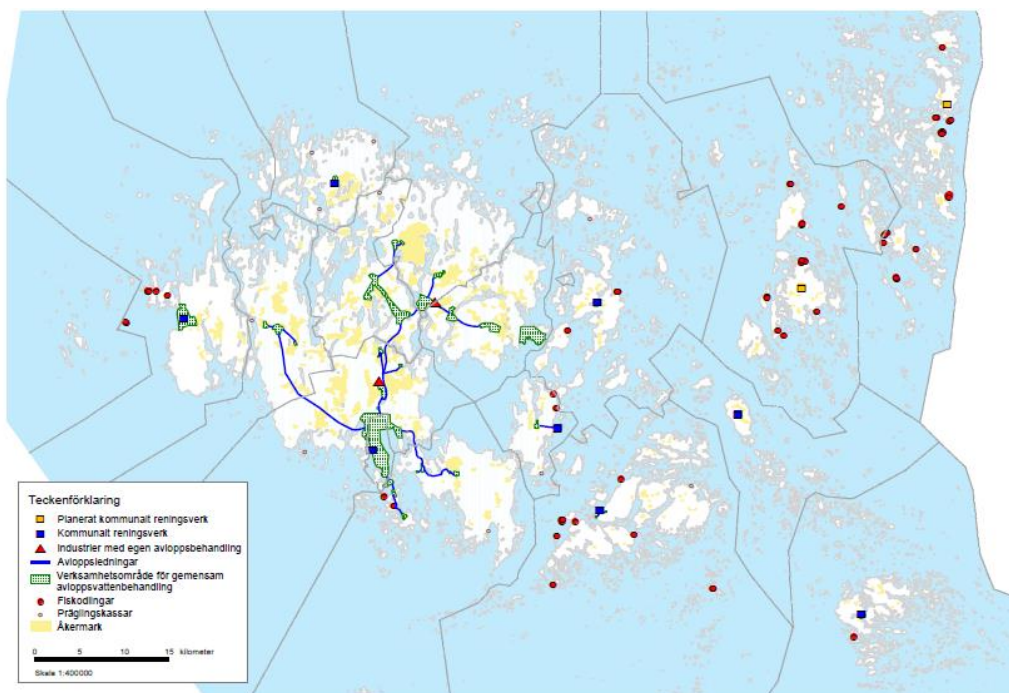
Källa: ÅLR





Figur 9. De uppmätta syrehalterna i mg/l (figur a) och syremättnad i % (figur b) för kustvattenförekomster mellan år 2000 och 2018. Provtagningspunkterna för kustvattenförekomsterna användes för att räkna ut minimum-, medeltal-, median-, maximumvärden för kustvattenförekomsten där provtagningspunkterna var placerade. Gråa kustvattenförekomster på kartan hade inga provtagningspunkter. Provtagningarna har gjorts året runt.

Källa: ÅLR, Lantmäteriet



Figur 10. Olika belastningskällor på Åland. Observera att prägningkassarna flyttas runt. Uppgifter från 2008. Utbyggnaden av avlopp är en kontinuerlig process och kartan är därför under konstant förändring. Källa: Miljöbyrån, landskapsregeringen.

3.1.3. Övergödning

Det största hotet mot Ålands vattenmiljö just nu anses vara övergödningen och dess följder. Tillförseln av de viktigaste näringsämnena, kväve och fosfor, har ökat sedan 1940-talet. Det har lett till omfattande ekologiska förändringar i Östersjön – en del arter kan dra nytta av den ökade mängden näringsämnen medan andra inte klarar av konkurrensen och därmed minskar eller försvinner arterna helt. Exempel på arter som hämmas av övergödningens effekter är t ex makrofyter som inte längre får solljus pga. minskat siktdjup.

Ett tecken på övergödning i ett system är att produktionen av organiskt material är större än konsumtionen. Överskottsmaterialet bryts inte ner fullständigt och de utsatta bottenområdena drabbas av syrebrist, vilket leder till att fosfor, och även kväve till viss del, frigörs från bottensedimenten som vidare bidrar till övergödningen. Språngskikten har en central betydelse för övergödningen²⁰.

I Östersjön förekommer naturliga barriärer som förhindrar vattenomblandningen och i och med det dåliga vattenutbytet med angränsade hav, karaktäriseras övergödningens processen av bland annat blomningar av giftiga cyanobakterier (vardagligt språk: blågröna alger). Cyanobakterier är kvävefixerande, eller diazotrofa, och kan använda sig av atmosfärens kvävgas för sin tillväxt. Cyanobakterierna tillför Östersjön ca 400 000 ton kväve per år; ungefär lika mycket kväve som människor tillför Östersjön. Cyanobakterierna behöver fosfor och gynnas därför av att ökade mängder fosfor frigörs från bottensedimenten²¹.

²⁰ ÅLR, 2015a

²¹ ÅLR, 2015a

De största lokala näringsämnesutsläppen (dvs kväve- och fosforutsläppen) på Åland härstammar från främst bosättning, jordbruk, fiskodling och trafik (Figur 11). På grund av det sämre vattenutbytet, är effekten av de lokala belastningskällorna störst i fasta Ålands inre viksystem. Eftersom Åland har en stor area av sina vattenområden, blir också andelen av den atmosfäriska depositionen betydande del av vilken härstammar från fartygstrafiken som passerar Åland²². Avrinning från land är också något som kan påverka både salthalten och näringstillförseln (Figur 12, Figur 11), samt utöver det även siktdjupet (Figur 13) eftersom vattnet blir grumligare som en följd av avrinningen. Grumligheten och siktdjupet påverkas även av klorofyll a koncentrationerna (Figur 14). Mängden klorofyll a återspeglar mängden av växtplankton i vattnet (Figur 14) vilket bland annat minskar mängden solljus som når undervattensväxterna.

De inre delarna av Ålands skärgård har lidit av övergödningen sedan 1960-talet och på 1980-talet har de första tecknen på övergödning i ytterskärgården också märkts. Det största hotet mot Ålands vattenmiljö har just nu ansetts vara övergödningen och dess följder. I början av millenniet var den åländska fosforbelastningen i Ålands vatten drygt 50 ton per år. Kvävebelastningen var då också drygt 900 ton per år. Medelkvävebelastningen för åren 2006–2012 var 804,78 ton. Jord- och skogsbruk samt glesbygdens avloppssystem förorsakar de största lokalbelastningarna i Lumparn och de närliggande inre vikarna²³. Den totala belastningen av fosfor och kväve i hela östersjön år 2014 var 825 825 ton kväve och 30 949 ton fosfor. Om den totala kväve- och fosforbelastningen i östersjön år 2014 delas in direkta utsläppskällor, avrinningskällor och luftkällor bidrog den direkta kvävebelastningen av 3,5 % och fosforbelastningen 5,2 %, luftbelastningen av kväve 27,1 %, avrinningsbelastningen av kväve 70,3 % och fosfor 94,8 %²⁴.

Kvävets vattendragsbelastning har sedan år 2000 sjunkit från ca 900 ton till 577 ton år 2018; jordbruket, fiskodlingarna och den naturliga avrinningen bidrog mest till mängden²⁵. Vattendragsbelastningen från direkta samt avrinningskällor för fosfor var år 2000 ca 50 ton och har sedan dess minskat till strax under 30 ton år 2018; här stod fiskodlingarna för den största andelen (23 ton)²⁶. Det är viktigt att notera att den totala belastningen är beroende av nederbördsmängden och tillrinningen under åren. Den atmosfäriska depositionen på vattenområden har för Åland varit på samma nivå sedan slutet av 1990-talet för fosfor (39 ton/år) medan kvävets deposition har haft större mellanårsvariationer (1297 – 2261 ton/år)²⁷.

²² ÅLR, 2015a

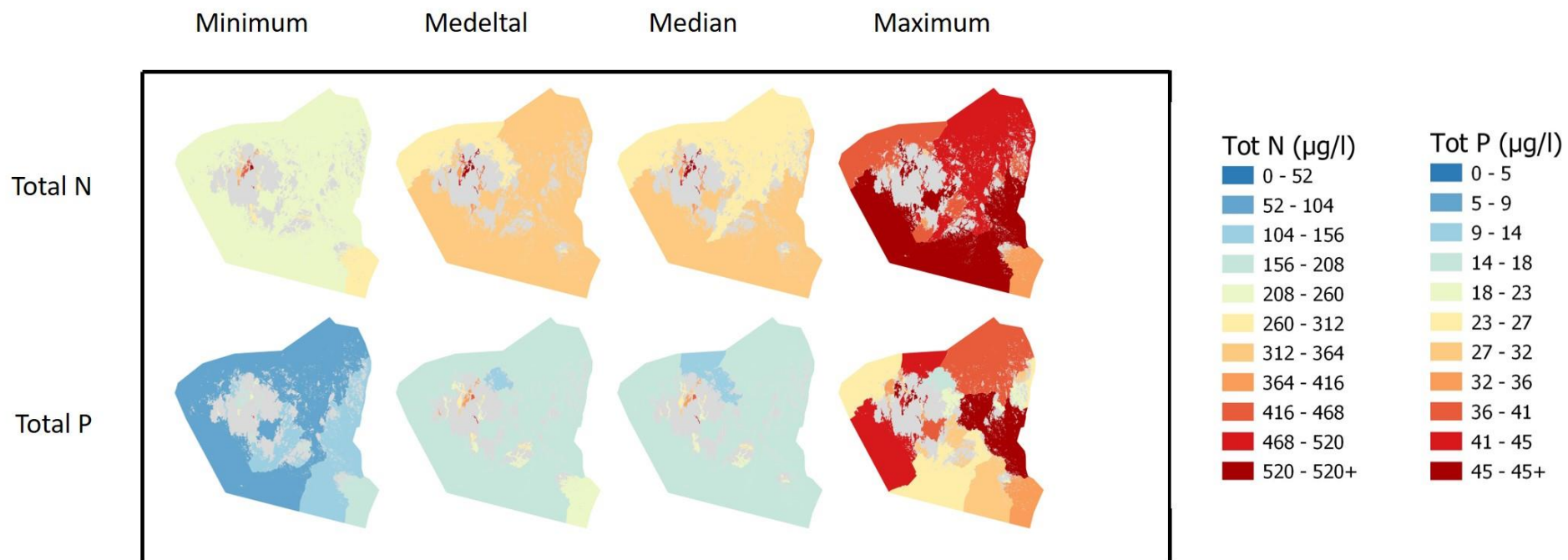
²³ ÅLR, 2015a

²⁴ HELCOM, 2018

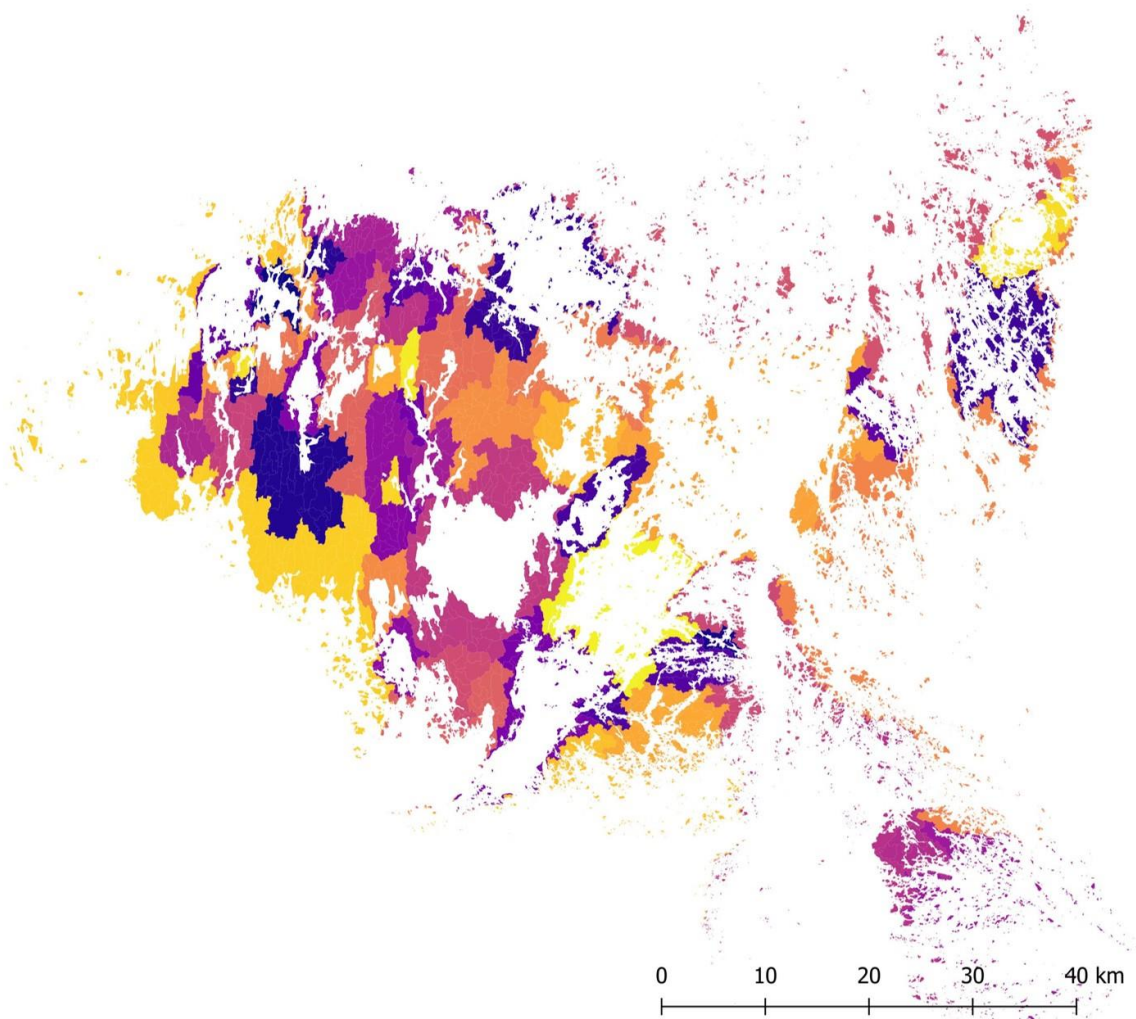
²⁵ ÅSUB, 2019d

²⁶ ÅSUB, 2019d

²⁷ ÅSUB, 2019d



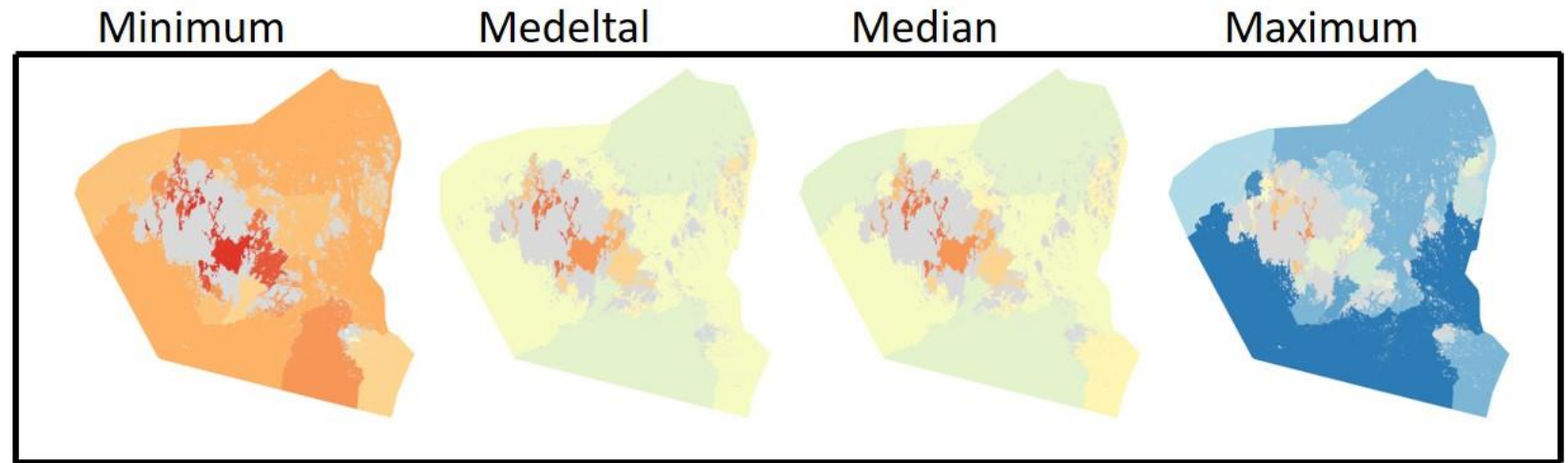
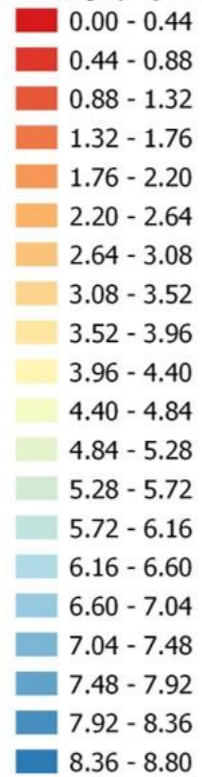
Figur 11. De uppmätta kväve och fosforhalterna för kustvattenförekomster mellan år 2003 och 2017. Provtagningspunkterna för kustvattenförekomsterna användes för att räkna ut minimum-, medeltal-, median-, maximumvärden för kustvattenförekomsten där provtagningspunkterna var placerade. Provtagningarna har gjorts vecka 29, 32 och 35.
 Källa: ÅLR



Avrinningsområden			
■ Andersöfjärden	■ Föglöfjärden	■ Mosshaga-Algersö	■ Svartnöfjärden
■ Bockholmsunden	■ Ivarskärsfjärden	■ Nabbfjärden	■ Södra Delet
■ Bodafjärden	■ Jomala Vik	■ Norra Delet	■ Södra Föglö innerskärgård
■ Bonäsfiärden	■ Järsöfjärden	■ Orrfjärden (m. Grundfjärden)	■ Vandöfjärden
■ Bovik	■ Kaldersfjärden	■ Pansarnäsfiärden	■ Vargatafjärden
■ Boxöfjärden	■ Kalvfjärden	■ Rödhamnsfjärden	■ Västerfjärden Dånö
■ Brändö innerskärgård	■ Kannskärsfjärden	■ Röjsbölefjärden	■ Västergrundsfjärden
■ Bussöfjärden	■ Kornäsfjärden	■ Saggöfjärden	■ Ålands Hav Norra
■ Degerbyredden	■ Koxnan	■ Saltviksfjärden	■ Ålands Hav Södra
■ Embarsund	■ Kyrksundet	■ Sandviksfjärden	■ Ämnäsviken
■ Engrundsfjärden	■ Kökar inre skärgård	■ Simskälafjärden	■ Ängskärsfjärden
■ Enklingefjärden	■ Kökarsfjärden	■ Skiftet Norra	■ Ässkärsfjärden
■ Finbofjärden	■ Lillfjärden	■ Skiftet Södra	■ Ödkarbyviken
■ Flatöfjärden	■ Lumparn	■ Slemmern	■ Österfjärden
■ Färsundet Norra	■ Marsund Norra	■ Slottsundet	
	■ Marsund Södra	■ Snäcköfjärden	

Figur 12. De olika avrinningsområdena är indelade enligt färg och legenden hänvisar till en specifik kustvattenförekomst där avrinningsområdet rinner ut. Se figur 5 för att se vilket avrinningsområde rinner ut i vilken kustvattenförekomst. Källa: ÅLR

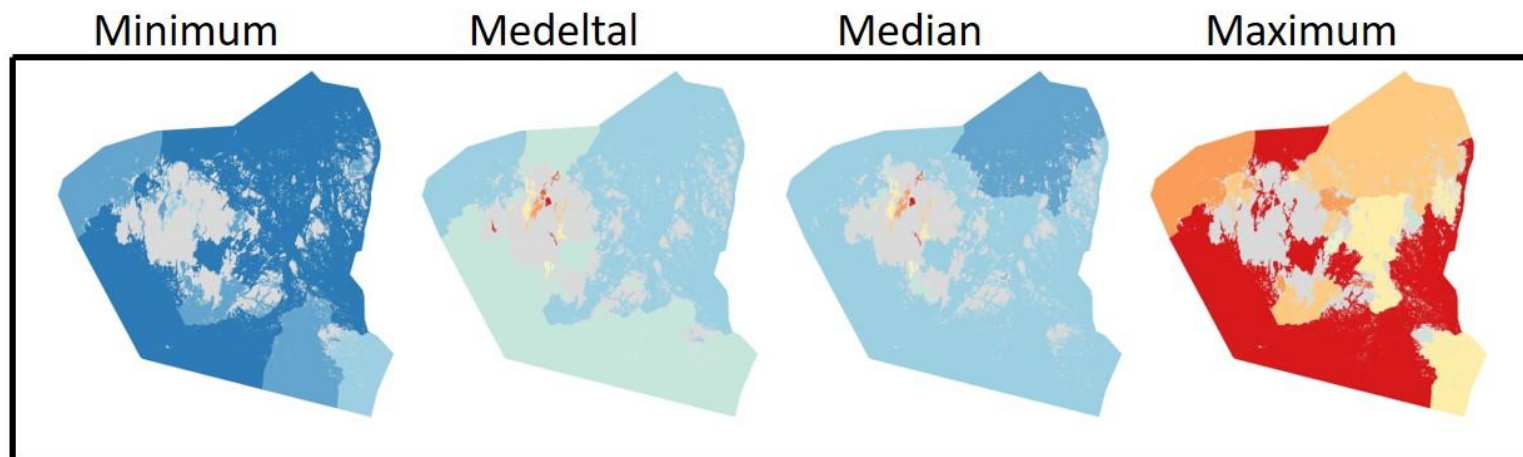
Siktdjup (Secchi m)



Figur 13. Det uppmätta siktdjupet för kustvattenförekomster mellan år 2003 och 2017. Provtagningspunkterna för kustvattenförekomsterna användes för att räkna ut minimum-, medeltal-, median-, maximumvärden för kustvattenförekomsten där provtagningspunkterna var placerade. Provtagningarna har gjorts vecka 29, 32 och 35.

Källa: ÅLR

Klorofyll a ($\mu\text{g/l}$)



Figur 14. De uppmätta klorofyllhalterna för kustvattenförekomster mellan år 2003 och 2017. Provtagningspunkterna för kustvattenförekomsterna användes för att räkna ut minimum-, medeltal-, median-, maximumvärden för kustvattenförekomsten där provtagningspunkterna var placerade. Provtagningarna har gjorts vecka 29, 32 och 35.

Källa: ÅLR

3.2. Geologisk diversitet

Med geologisk diversitet syftas på berggrunden, jordarter, geomorfologi och de geologiska processernas mångfald. Finska kustområdets geologiska karaktär har skapats i samband med den senaste istiden. Isen under istiden skrapade bort många lager av olika berggrundsarter från finska kustområdena men samtidigt skapade istidens smältvatten också flera geologiska formationer, såsom deltan, åsar, moränförekomster och landhöjningsstränder och -miljöer. Dessa processer som format kontinentens och kustens miljö fortsätter ofta också på havsområdena som nuförtiden ligger under havsytan.

Berggrunden i de finska havsområdena, i synnerhet i skärgårdsområdet, består för det mesta av gamla kristallina bergarter där flera tektoniska krosszoner förekommer. Detta medför att kusten och den närliggande havsbotten är fragmenterad och geologiskt mångfasetterad. Det öppna havets botten består av jämnare sedimentära bergarter²⁸.

3.2.1. Kustområdet och skärgården på Åland

Geografiskt sett är Åland ett typiskt skärgårdslandskap. Ålands landskap har formats och formas fortfarande av naturkrafterna och geologiska processer och har bildat det typiska skärgårdslandskapet som består av tusentals öar, kobbar, skär och grund²⁹. Den östra delen av Ålands skärgård hör till svekofenniderna (urberget) och består av bergarter som gnejser, leptiter, amfiboliter, gabbror, graniter med flera. Kvartäravlagringar av morän, lera, sand, mo (förr indelats i fin- och grovmo vilkas kornstorlek nuförtiden räknas in i storleksklasserna silt respektive sand) och torvmarker täcker berggrunden. Kalkhalten på Åland är generellt hög och påverkar tydligt vattenmiljön och växtligheten²⁹.

De många öarna, grunda vikarna och viksystemen bildar en mosaikartad skärgård. Skärgården består av relativt grunda bottnar vars djup är mindre än 30 m, men i havsområdena sydväst och väst om fasta Åland förekommer områden med djup ner till ca 300 (Figur 7)²⁹. Ålands innerskärgård är karakteriserat av att landområdena är mycket större än vattenområdena, med stora öar och fastland. Smala sund och långa vikar skär in i landskapet; dessa är väl skyddade och har därmed dålig vattenomsättning. Mellanskärgården är öppnare än innerskärgården och har mindre öar. Ögrupperna är avskilda från fastlandet. I ytterskärgården förekommer små öar samt vida och öppna fjärdar, och landområdena är små³⁰.

Exponeringsgraden, dvs hur öppet ett område är, och djupet av olika omgivning påverkar bottenytan³¹. Generellt ökar kornstorleken ju högre exponeringsgraden är och minskar med mindre exponering. Botten kan grovt delas in i sand och grusdominerade exponerade bottnar och ler- samt gyttjedominerade skyddade bottnar (Figur 15). Kraftiga sluttningar ner till över 200 m djup och hög topografisk öppenhet karakteriserar västra Ålands kust (Figur 7)³². Området domineras av erosionsbottnar och sydlig strömningsriktning. I de östra delarna av Ålands kust förekommer lägre topografisk öppenhet, mer mosaikartad skärgård och ett mindre medeldjup, ca 20 m (Figur 7). Transport- och ackumulationsbottnar dominerar området och den genomsnittliga strömningsriktningen är nordlig³³.

²⁸ Korpinen m.fl., 2019

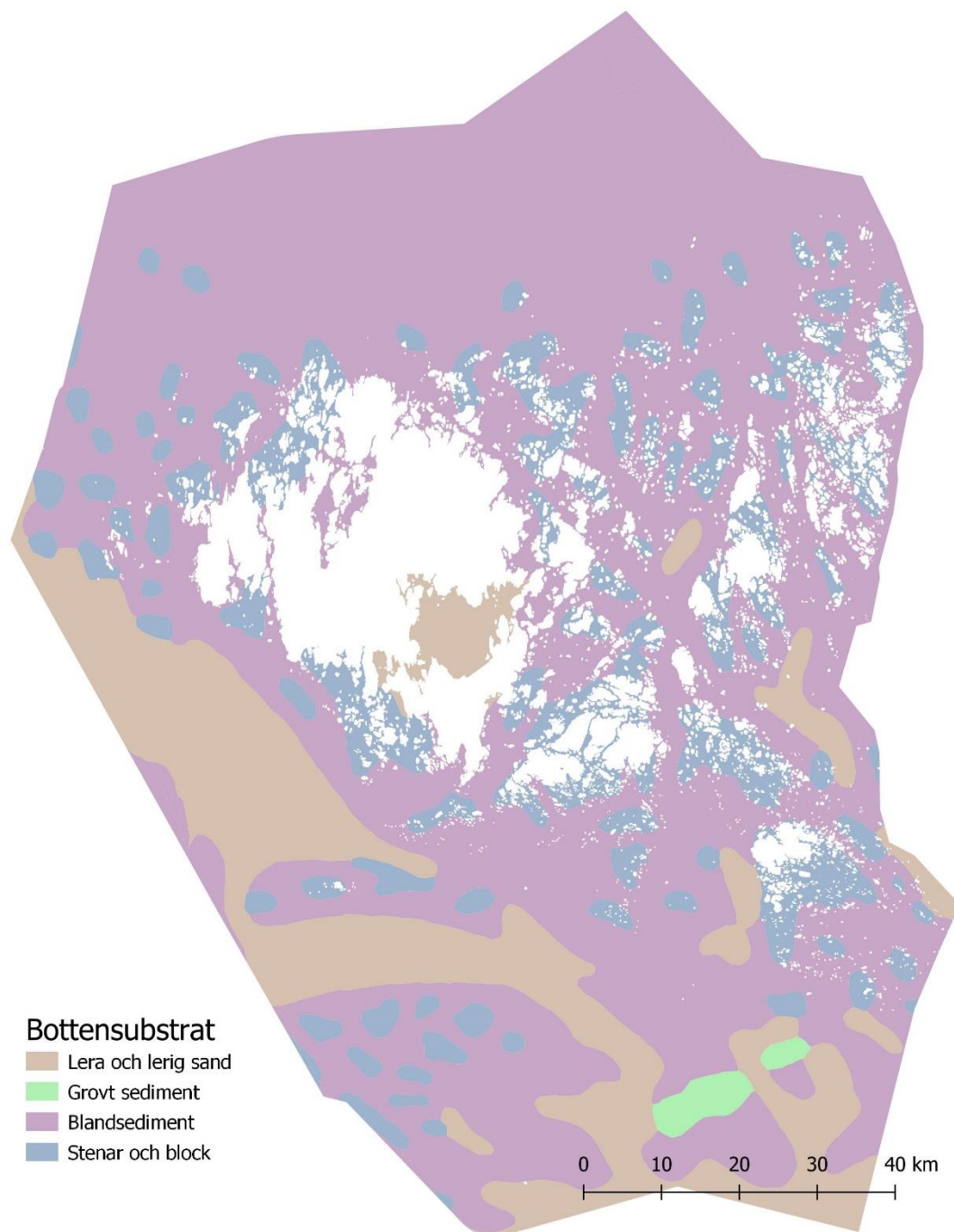
²⁹ ÅLR, 2015a

³⁰ ÅLR, 2019b

³¹ Cyr, 1998

³² ÅLR, 2015d

³³ Perus m.fl., 2001



Figur 15. Olika bottensubstrat under vattenytan på Åland. Figuren illustrerar en modellering av möjligt bottensubstrat på en övergripande skala 1:1 000 000. Bottensubstratet representerar endast de första 30 cm av sedimentet. Materialet baserar sig på expertbedömningar. Områden mindre än 4 km² har inte visualiserats i modellen.
Källor: ÅLR, GTK

3.2.2. Ålands berggrund och sedimenttyper

Det bör noteras att havsbotten i Ålands hav och största delen av Ålands andra maritima områden inte har blivit geologiskt karterade eller undersökta, så noggrant geologiskt data finns inte för alla områden³⁴. Fasta Åland är geologiskt relativt homogent och består mestadels av rapakivgraniter (Figur

³⁴ Rinne m.fl., 2019

16)³⁵ och de vanligaste rapakivgranitvarianterna kan vara viborgit och pyterlit³⁶. Havsberggrunden på Åland domineras av granit, rapakivgranit och granodiorit men det förekommer också inträngningar av gnejs- och fältspattyper (Figur 16). Fyra typiska havssedimenttyper förekommer på Åland: lerblandad sand eller lera, grovkornigt sediment, sedimentblandning samt berg (Figur 15). Geomorfologin runt Åland har sitt ursprung från istiden. Istidens påverkan kan fortfarande märkas i dagens läge i form av den postglaciala landhöjningen. Den rika morfologin och bottenformen i skärgården bidrar till att det finns rikligt med potentiella marina livsmiljöer i form av revformationer samt revmiljöer (Figur 15, Figur 16).

Ålandshavet ligger i en tektonisk depression i berggrunden och bassängens bottenformationer är branta – den djupaste punkten i Finlands havsområden ligger i Ålands hav. Medeldjupet är 75 m och den djupaste punkten ligger på 301 m (Figur 7). Berggrunden består av kristallina bergarter. Den kristallina berggrunden i djupet format av en tektonisk depression är täckt av sedimentära bergarter. Liksom fasta Åland, består Ålands havs nordostligaste del huvudsakligen av rapakivgraniter.

3.2.3. Geologiska formationer

Botten i Ålands hav är geologiskt mångfaldigt. Ålands havs bottenpografi domineras av de öst-väst (södra djupet) och nordväst-sydost (norra djupet) riktade djupen (Figur 7). De är en sorts gravsänkor till sin utformning bestående av djupa kanjoner. Trösklarna i Ålands hav, alltså de grunda områdena på bassängens norra och södra sida, begränsar vattenutbytet dels mellan Egentliga Östersjö-bassängen och Ålands hav, och dels mellan Ålands hav och Bottenhavet. Djupvattnet från Östersjöns huvudbassäng strömmar över tröskeln till Ålands havs södra del endast i små mängder och flödar därifrån vidare mot Bottniska viken.

Förekomsten av kanjoner och dalar i Östersjön är relativt sällsynta, men dessa förekommer till en viss mån i Östersjöns norra delar, såväl i Skärgårdshavet som i Ålands hav. Havsbottens kanjoner, dalar och gropar motsvarar ofta terrestriska floders och flodbäddars undervattensförlängningar eller andra uråldriga flodbäddar. Många av dessa dalar och pass fungerar fortfarande som sublitorala vattendrag. Både i Skärgårdshavet, och i Ålands hav är kanjonerna viktiga för vattenflödet mellan Östersjöns huvudbassäng och Bottniska viken. I Ålands hav förekommer också lertäckta domer. Även bergsupphöjningar är typiska för området.

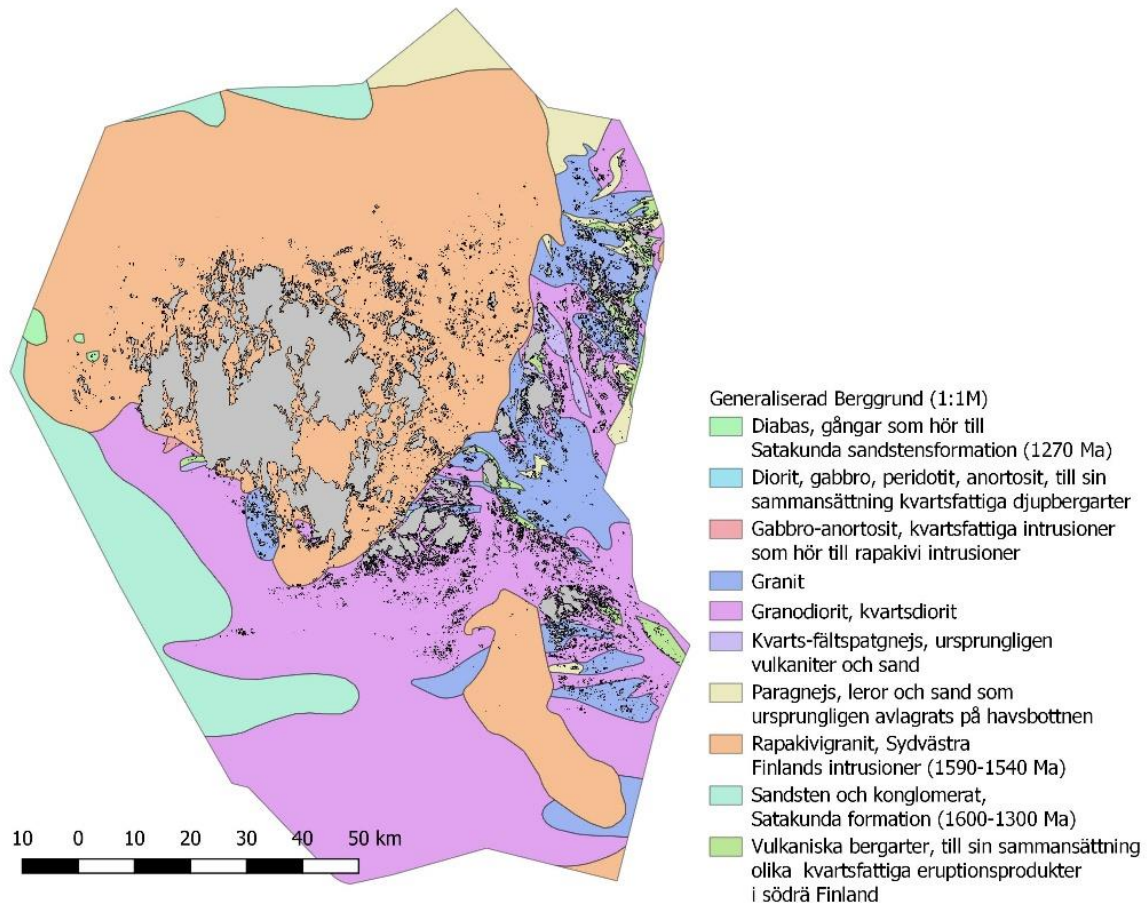
I Ålands hav är havsbotten på många håll ablationsområden, alltså så kallad erosionsbotten. Kraftiga, bottenära strömningar har eroderat havsbottens avlagringar härifrån under årtusenden, men det förekommer ändå ställvis avlagringar i området. I bassängens västra del till exempel, förekommer tiotals tjocka sedimentavlagringar. Dessa har formats då sedimentmaterial transporterats av strömmar och under en lång tid lagrats på havsbotten. Sådana sedimentavlagringar utgör ett unikt arkiv genom att det erbjuder möjligheten att undersöka miljöförändringar som skett under de senaste århundradena och årtusendena samt faktorer som påverkat dessa.

Lumparn är en innanfjärd i sydostliga Åland som är begränsad av fasta Åland, Lemland och Lumparland. Formationen har utforskats sedan länge och är enligt den senaste rönen en meteoritkrater. Lumparn är fyrkantig och sidorna är ca 10 km långa. Det förekommer endast ett fåtal små öar. Lumparn avviker därför märkvärdigt från den övriga åländska skärgården. Medeldjupet är omkring 20 m och det största djupet är ca 35 m. Batymetrien är flak och består av jotnisk sandsten och östersjökalk. På Lumparns botten förekommer även tusentals gasdamer, men dessa damer fyller inte kriterierna för att klassas som submarina bubbelstrukturer (1180) i enlighet med Habitatdirektivet (92/43/EEG), ett

³⁵ ÅLR, 2015a

³⁶ Carlsson, 2012

habitat som inte tidigare har upptäckts i Finland³⁷. Det finns flera djupt inskurna vikar i Lumparn, bland annat Slotssundet som når fram till Kastelholm, och Färjsundet med de djupa vikarna Saltviksfjärden och Ödkarbyviken³⁸.



Figur 16. Berggrunden i Ålands planeringsområde. Förkortningen Ma står för Mega annum och betyder miljoner år
Källor: ÅLR, GTK

3.2.4. Landhöjningen

Som en följd av Ålands geologiska mångfald, landhöjningen och skärgården förekommer det rikligt med grunda havsvikar, laguner, flador, gloflador och glon på Åland.^{6,7,39} Landhöjningen efter den senaste istiden påverkar ännu idag den fysiska kuststrukturen genom att grunda vikar småningom kan bilda nya strandkanter och grynnor kan bli framtida öar. Nya grynnor kommer att bildas i samband med landhöjningen, som i sin tur kommer att påverka båttrutter. Landhöjningen kan i framtiden leda till att båttrutter behöver muddras. Höjningen är mellan 4 mm och 6 mm per år beroende av läge.

Havsnivåns stigning kommer dock att motarbeta landhöjningen. Inom ett antal tiotal år kan nettoeffekten förväntas leda till havsnivåerna börjar stiga.

³⁷ Rinne m.fl., 2019

³⁸ Uppslagsverket Finland, 2011; Annex 1, Rinne m.fl., 2019

³⁹ Finlands miljöcentral, 2016

3.3. Biologisk mångfald

Den biologiska mångfalden, eller biodiversiteten, syftar på den levande naturens mångfald. I den biologiska mångfalden ingår förutom arternas och ekosystemens mångfald, också den genetiska mångfalden⁴⁰. I den marina livsmiljön kan man skilja på den taxonomiska och den funktionella mångfalden. Den taxonomiska mångfalden återspeglar arternas, underarternas eller lokalpopulationernas och även naturtypernas variationsrikedom⁴¹. Med funktionell mångfald däremot syftas på en mångfald där arternas funktioner och roller i havsekosystemet är variationsrika. Den funktionella mångfalden reflekterar även habitatens funktionalitet, till exempel förekomst av föröknings-, födo- eller rastområden⁴².

Artmängden i Östersjön är liten jämfört med oceanerna. Artfattigheten i Östersjön, jämfört med fullt marina omgivningar, beror på att Östersjön ur ett geologiskt perspektiv är ett ungt havsområde vars salthalt kraftigt har fluktuerat efter den senaste istiden. Från ett biogeografiskt perspektiv har inte många arter hunnit anpassa sig för dess omständigheter under den korta tiden. Den största orsaken är det bräckta vattnet, vars salthalt ligger mellan inlandsvattnets och oceanernas salthalt. Endast ett fåtal arter är kapabla att leva i brackvatten och i Östersjön domineras artsamhällena ofta av endast ett fåtal arter, eftersom bra konkurrenter fattas⁴³. Jämförelsevis har oceanernas salthalt sedan länge varit stabil, vilket har möjliggjort utvecklingen av en rik och mångfaldig artsammansättning.

Artsammansättningen och naturtypernas förekomst under vattenytan i Östersjön regleras i synnerhet av salthalt, bottenns kvalitet, ljusmängden och näringsinnehållet. Ljusets mängd och kvalitet påverkas väsentligen av ljusets genomträngningsdjup, vilken i och med eutrofieringen har minskat. Även strändernas öppenhet för vind och vågor är en viktig strålningsfaktor⁴⁴.

Den fragmenterade och skärgårdsrika kusten erbjuder rikligt med skyddade livsmiljöer för många arter. Ett områdes geologiska egenskaper är avgörande för sorten av floran och faunan som kan spridas till området och därmed är ekosystemtjänsterna som ett område kan erbjuda delvis beroende av omgivningens geodiversitet. Ett ekosystem består alltså förutom av omgivningens organismer även av den livlösa, eller abiotiska, omgivningen.

Det förekommer många biotoper på Åland och mångfalden är stor. Det finns många områden i vattenmiljön som är skyddsvärda, till exempel långa smala vikar, flador och glon, ålgräsängar (*Zostera marina*) med mera⁴⁵.

En mångfaldig natur producerar bland annat syre till atmosfären och uppehåller havets hela födoväv. Tjänster som dessa kallas för ekosystemtjänster. Ju mångfaldigare naturen är, desto flera olika tjänster kan den producera⁴⁶.

⁴⁰ Jarkko m.fl., 2019

⁴¹ Korpinen m.fl., 2019

⁴² Korpinen m.fl., 2019

⁴³ Snoeijis-Leijonmalm m.fl., 2017

⁴⁴ Finlands miljöcentral, 2018b

⁴⁵ ÅLR, 2015a

⁴⁶ Snoeijis-Leijonmalm m.fl., 2017

Infobox: Programmet för inventeringen av den marina undervattensmiljön (VELMU) och undervattensnaturens mångfaldskoncentrerings i Finland

Programmet för inventeringen av den marina undervattensmiljön (VELMU) har sedan år 2004 samlat information om havsområdenas geologiska och biologiska mångfald i Finland. Inventeringsprogrammet har pågått i över tio år, lett av Miljöministeriet och administrerat av Finlands miljöcentral (SYKE) och har samlat enorma mängder data om undervattensnaturtyper, arter och förekomsten av samhällena de bildat i Finlands havsområden. Åland har under eget initiativ gjort undervattens inventeringar med hjälp av finansiering från EHFF och ÅLR och samarbete med ÅLR, GTK och Åbo Akademi.

I inventeringsprogrammets första fas (2014–2015) grundades en översiktlig uppfattning om arternas och naturtypernas utspridning och bottenens kvalitet och förekomsten av geologiska formationer i Finlands havsområden. Värdefull ny information har erhållits genom att modellera arternas, artsamhällenas och habitatens förekomster i Finlands havsområden. Information om kustens och havsmiljöns tillstånd har erhållits genom användningen av nya distanskartingsprodukter (exempelvis siktdjup) och miljövariabelmodeller (exempelvis salthalt och syrefria bottenar).

VELMU-karteringarna och materialet som producerats inom programmet är unikt i Finland men även internationellt. I inventeringarna har gjorts iakttagelser om undervattensmiljön allt som allt på ca 140 000 provtagningspunkter. Resultat från VELMU-programmet finns att hitta på VELMU-karttjänsten (https://paikkatieto.ymparisto.fi/velmu/index_sve.html).

Inventeringsinformationen som programmet har producerat och analyserna som baserar sig på den informationen om mångfalden i de viktigaste undervattensmiljöerna möjliggör havsmiljöns bevarande och planeringen om hållbar användning. Vid planeringen av havsmiljöns användning kan värdefulla undervattensmiljöer beaktas bland annat vid havets olika användningsformer, såsom energiproduktion, trafik och turism, genom att peka ut lämpliga områden.

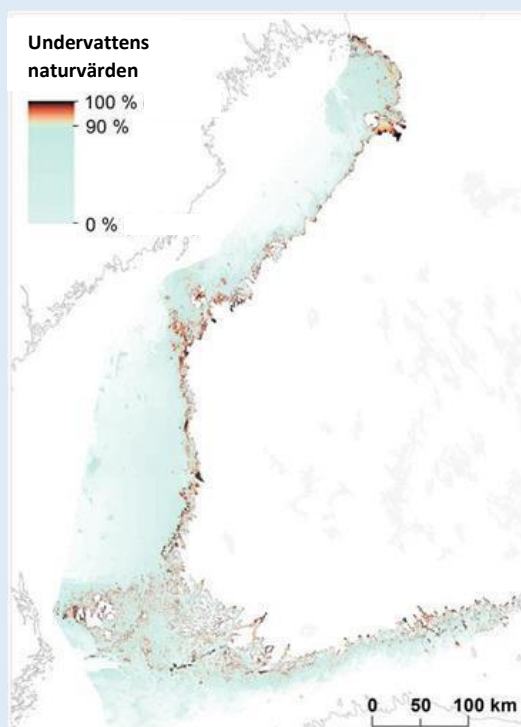
Zonation-metoden och -programvaran är ett verktyg utvecklat i Finland för understöd av beslutsfattande som kan användas för ekologiskt baserad markanvändningsplanering samt tillämpningar för skyddsområdesplanering och för att undvika ekologiska skadeverkningar. Med hjälp av programmet kan man göra analyser baserade på tillgänglig geografisk information på bland annat förekomsten av värdefulla områden med tanke på naturens mångfald. Analyserna kan utnyttjas bland annat inom zonplanering och bedömning av befintliga skyddszonsnätverk. Zonation användes bland annat för en marin miljö i en publicerad undersökning år 2018 (Virtanen m.fl., 2018), där VELMU:s insamlade information användes för att undersöka undervattensmiljöns mångfaldskoncentrerings och funktionaliteten av marint skyddade områdens nätverk evaluerades.

Ny information möjliggör utvecklingen av kostnadseffektiva skyddsområdesnätverk i havet. Enligt Virtanen m.fl. (2018) förblir tre fjärdedelar av märkvärdiga undervattensnaturvärden utanför de nuvarande skyddade områdena. Skyddsområden har ofta grundats för att skydda bland annat fågelfaunan eller specifika livsmiljöer, såsom grunda havsvikar. Det har tidigare inte funnits omfattande information om arterna eller livsmiljöerna i havsekosystemen, och därför har mångfaldskoncentrerings fallit utanför skyddszonerna. Endast 27 % av de ekologiskt värdefullaste finska havsområdena hör till skyddskretsarna. Genom att utöka arealen på de nuvarande marina skyddszonerna med fem procent kunde en märkbart större andel av de värdefullaste områdena bringas till skyddskretsarna, ca 80 %.

Källor:

- Finlands miljöcentral, 2018a. Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointihjelma. VELMU2. Toimintakertomus 2018. Tillgänglig: <http://www.ymparisto.fi/velmu> besökt 30.7.2019
- Finlands miljöcentral, 2018b. Suomen vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden huippualueet ensi kertaa kartalla. Suomen ympäristökeskuksen tiedote 9.11.2018. Tillgänglig: [https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Suomen_vedenalaisen_meriluonnon_monimuot\(48427\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Suomen_vedenalaisen_meriluonnon_monimuot(48427)) besökt 30.7.2019
- Virtanen, E.A., Viitasalo, M., Lappalainen, J. and Moilanen, A., 2018. Evaluation, Gap Analysis, and Potential Expansion of the Finnish Marine Protected Area Network. *Frontiers in Marine Science* 5:402.

Ca 10 % av Finlands havsområden faller inom någon slags skyddskrets. Områdena är dock huvudsakligen skyddade på grund av något som finns ovanpå vattenytan, och inte på grund av det som hittas under vattenytan. I det över tio år fortsatta programmet för inventeringen av den marina undervattensmiljön (VELMU), administrerat av Finlands miljöcentral (SYKE), har väldigt mycket information samlats om miljötypernas och arternas förekomst samt förekomsten av deras bildade samhällen under vattenytan i Finlands havsområden. Den här informationen möjliggör nu evalueringen av skyddsbehov för även havsmiljön under vattenytan.



Zonation är en ekologiskt baserad spatiell prioriterings och beräkningsmodell utvecklad av finska forskare. Modellen värdesätter och bedömer olika undersökningsområdens relativa värde i relation till flera variabler på basen av valt data. Programmet använder sig av geografiskt material om förekomsten av biodiversitetsdrag (arter, habitat, ekosystemtjänster), kostnader, hot, osäkerhet, konnektivitet och andra begränsningar. Zonations viktiga egenskap är att den kan hantera biodiversitetens talrika dimensioner under dess prioritering, dock med antagandet att sådant data existerar och läggs till modellen i lämpligt format. Det är även värt att nämna, att kvaliteten av data är en mycket viktig del av analysen (Finlands miljöcentral, 2018c; Virtanen m.fl., 2018).

På basen av VELMU-data har det år 2018 utförts analyser med Zonation-metodiken. Zonation-analysen i Finlands havsområden baserar sig på ca 140 000 karterade datapunkter samlade inom VELMU-projektet och baserat på analysen kunde de värdefullaste sublitorala havsmiljöerna visualiseras med en 20 meters resolution. Genom att jämföra dessa områden med de nuvarande skyddskretsarna, kunde det konstateras att endast 27 % av Finlands undervattensnatur, de ekologiskt mest värdefulla havsområdena, föll innanför de nuvarande skyddskretsarna. Genom att utöka de nuvarande skyddskretsarnas areal med fem procent, kunde en betydligt mycket större andel, ca 80 %, av de mest värdefulla havsområdena inkluderas inom skyddskretsar. Redan en 1 procent ökning av skyddskretsarnas areal skulle fördubbla den skyddade ytan av havsmiljöns mest värdefulla områden. En artikel publicerad om ämnet (Virtanen m.fl., 2018) demonstrerar den ungefärliga positionen av dessa områden i finska vatten (se figur).

Källor:

Finlands miljöcentral, 2018c. Zonation-ohjelmisto. Publicerad 8.6.2018, uppdaterad 10.10.2018. URL: https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Ekosysteemipalvelut/Asiantuntijatyo/Zonationin_kaytto_Suomessa/Zonationohjelmisto_besokt_30.7.2019

Virtanen, E.A., Viitasalo, M., Lappalainen, J., Moilanen, A., 2018. Evaluation, Gap Analysis, and Potential Expansion of the Finnish Marine Protected Area Network. *Frontiers in Marine Science*, 5:402.

3.3.1. Undervattensdiversitet och nyckelarter

Det finns undersökningar utförda av Åbo Akademi's Husö biologiska station, en stor del av vilka utförs på uppdrag av ÅLR. Det finns även data från provfisken utförda av ÅLR. Husös forskningsrapporter kan hittas på adressen: <https://www.doria.fi/handle/10024/167036>. Existerande vegetationsdata för Åland har blivit sammanställt av H. Rinne (Åbo Akademi) och S. M. Husa (ÅLR) En förteckning över rapporter och material som använts finns i Bilaga 5.

Dock är det viktigt att lyfta fram att vegetationskarteringarna som gjordes på Åland mellan 2016 och 2019 har gjorts med hjälp av europeiska havs- och fiskerifonden (EHFF) och ÅLR finansiering men karteringarna har gjorts enligt VELMU metodiken. Vegetationsdata från Åland har senare modellerats tillsammans med VELMU-data. Officiella VELMU karteringar har nämligen inte gjorts på Åland under VELMU projektets regim.

Den fragmenterade miljön medför även utmaningar, ty skärgården blir ett sorts filter för näringsämnen från både land och hav som sedan lagras där. På grund av det långsamma vattenutbytet, djupvariationer, flaskhalsar och den mångfaldiga skärgården, kommer näringsämnena att ackumuleras i synnerhet i Ålands inre skärgård, där dessa näringsämnen lagras och binds av organismsamhällena. Det vid ytan producerade organiska materialet kommer slutligen att sjunka till botten och dessa botten kan börja lida av syrebrist och eventuellt bli syrefria, vilket skulle frigöra ytterligare näringsämnen till vattnet. Den länge fortsatta näringsbelastningen reflekteras i skärgårdens försämrade tillstånd. Vattnet blir grumligare och ljusets genomträngningsförmåga försvagas, de känsligaste arterna har drivits undan av tåligare och bättre anpassade arter och vegetationen blir ensidigare. Särskilt undervattensvegetationen påverkas av det grumligare vattnet och ljusmängden.

I synnerhet skyddade vikar i den inre skärgården faller inom riskzonen för övergödning dit näringsämnen och fast material strömmar in från bland annat diken. Eutrofa vikar och flodmynningar bildar ypperligt bra habitat för många vatten- och strandfåglar och särskilt för fiskyngel. Dessa havsvikar producerar en stor del av skärgårdens gös-, abborr- och gäddyngel. Kartor med olika potentiella lekområden har modellerats fram (

Bilaga 1) samt undersökts av Husö biologiska station. Abborrens, gäddans, mörtens och gösens potentiella barnkammare och/eller lekplatser hittas i bilaga 1.

Mestadels trädfattiga holmar och skär förekommer längst ute i skärgården, tillsammans med mindre kobbar eller grynnor. Vattnet är klarare och har en aningen högre salthalt jämfört med de inre delarna av skärgården. Vattnet är i konstant rörelse och strandklippor är kala både ovanpå och under vattenytan. Endast några arter kan motstå vågorna. På den mjuka botten i den yttre skärgårdens låga öars vikar och flador växer rikligt med undervattensväxter⁴⁷. Samtidigt fungerar fladorna som lekplatser för fisk (se bilaga 1).

Sandbankar förekommer också i den åländska skärgården. Sand och moränformationerna ger den i övrigt bergiga skärgården ett varierande utseende och bildar avvikande livsmiljöer i ler- och stendominerade havsbotten. Ovanpå vattenytan förekommer sandstränder som uppstått konsekvent av landhöjningen. Ålgräsängar kan växa på dessa sandbankar och upprätthåller ett rikt bottenfaunasamhälle.

Det är värt att definiera en så kallad nyckelart, eftersom det kan tolkas på olika sätt och kan ha olika definitioner beroende på vad man syftar på. Oavsett vad som syftas på, har nyckelarter en stor inverkan på artsamhällena. Två termer är värda att nämna: ekosystemingenjörer (från engelskans *key species*, *engineering species*, *ecosystem engineer*, eller bara *dominating species*) och så kallade *keystone* arter (från engelskans *keystone species*). Ekosystemingenjörer skapar habitat, eller modifierar en miljö fysiska, morfologiska, biologiska eller biogeokemiska egenskaper och skapar således ett mera gynnsamt habitat för andra arter, så kallade öar av hög biodiversitet⁴⁸. Ekosystemingenjörer är bland annat blåstången och blåmusslan⁴⁹. *Keystone* arter, som också kan översättas till "nyckelarter", har däremot relativt till sin abundans en oproportionellt stor effekt på artsamhället; dessa är ofta, men inte uteslutande, predatorer⁵⁰. Ett exempel på en "keystone" art i Östersjön är ålgräs⁵¹.

Koncepten överlappar dock en del; en ekosystemingenjör kan vara en *keystone* art, men de syftar på olika sortens samhällsbyggnader och -interaktioner. *Keystone*-konceptet fokuserar på arter som har en oproportionerligt stor effekt på samhällets struktur och ekosystemets funktion och är mera resultatfokuserad (ett klassiskt exempel brukar vara Robert T. Paines experiment med sjöstjärnor), medan ekosystemingenjörskonceptet är mera processfokuserat i och med att det syftar på organismer som påverkar den abiotiska omgivningen som konsekvent påverkar andra arter och förknippade processer i ekosystemet⁵². En växt eller mussla som fungerar som ekosystemingenjör kan exempelvis skapa en livsmiljö för ett stort antal andra arter och bidra en väsentlig del till många andra arters föda. Hur viktig en nyckelart (båda definitionerna) är kunde jämföras med en hörnsten i en båge; bågen skulle falla ihop ifall hörnstenen togs bort, och likaså skulle försvinnandet av en nyckelart sannolikt leda till att många andra arter också skulle försvinna från omgivningen. I Östersjön är det vanligt att en eller två arter fungerar som ett artsamhälles nyckelarter⁵³.

Viktiga arter som förekommer på Åland olika makroalgarter (i synnerhet blåstången), blå- och östersjömusslan och ålgräs (Figur 17). Dessa arter erbjuder andra arter skydd, en fästningsgrund och

⁴⁷ Rinne m.fl., 2019

⁴⁸ de Visser m.fl., 2012; Snoeijs-Leijonmalm m.fl., 2017

⁴⁹ Kostamo och Karvinen, 2017; Snoeijs-Leijonmalm m.fl., 2017

⁵⁰ Paine, 1966; Paine, 1995; Snoeijs-Leijonmalm m.fl., 2017

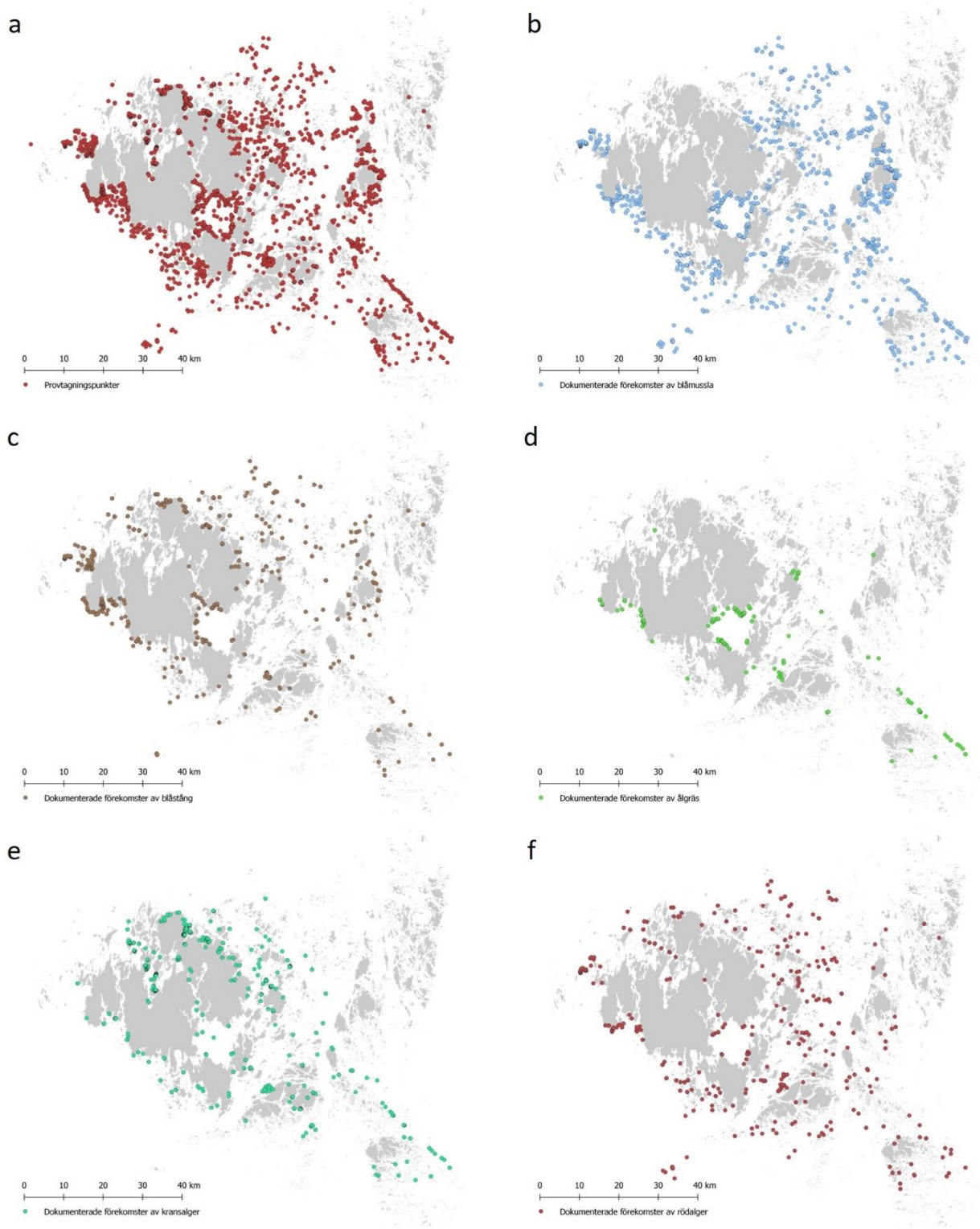
⁵¹ Virtanen m.fl., 2018

⁵² Paine, 1966; Paine, 1995; de Visser m.fl., 2012

⁵³ Kostamo och Karvinen, 2017

näring, samtidigt som de rengör och filtrerar vattnet samt syresätter botten. Beroende av bland annat bottentypen och graden av övergödning, förekommer dessa arter runtomkring Åland; till exempel blåstången förekommer främst på hårda bottnar, medan ålgräset förekommer på mjuka bottnar, se till exempel⁵⁴.

⁵⁴ Rinne m.fl., 2019



Figur 17. Olika viktiga arter på Åland. a) Alla provtagningspunkter. Alla observerade förekomster av b) blåmusslor, c) blåstång, d) ålgräs, e) kransalger och f) rödalger.
 Källor: ÅLR, Rinne et al. 2019, Lantmäteriet

3.3.2. Havsmiljöer / Undervattenshabitat

Liksom nyckelarter (främst ekosystemingenjörer), erbjuder vissa ekosystem särskilt bra förutsättningar för havsorganismernas överlevnad och förökning. Naturtyper, eller biotoper, är terrestriska eller akvatiska omgivningar som har vissa specifika miljöförhållanden, så som jordmån eller bottensubstrat, berggrund samt vattenförhållanden och mikroklimat. Dessa miljöförhållanden påverkar florans och faunan som förekommer i omgivningen. Vissa naturtyper enligt HELCOM och EU:s Habitatdirektiv (92/43/EEG); rev, sublitorala sandbankar, kustnära laguner, stora grunda vikar och sund, smala vikar i boreal Östersjökust, estuarier och havssträndernas naturtyper är extremt viktiga att beakta i havsplanering. Naturtyperna är dock inte alla oersättliga; till exempel till reven hör alla undervattenshällar, och liknande habitat kan hittas vid stranden av bergiga kuster.

3.3.2.1. Naturtypsförekomster på Åland

Jämfört med mängden insamlat data i fasta Finlands kustområden, så finns det relativt lite tillgängligt insamlat data från Åland. Det som har samlats hittills har använts för att modellera andra potentiella förekomster av de olika marina naturtyperna. Relativt nyligen har dock bland annat ÅLR, Åbo Akademi och Husö, VELMU-programmet samt Geologiska forskningscentralen (GTK) ökat sina arbetsinsatser för att kartlägga Ålands marina naturtyper samt diversitet. En stor del av den kommande informationen om naturtyper härstammar från VELMU-material samt modelleringar, se Rinne m.fl., (2019). En plan för några år framåt för karteringen av de åländska kustområdena har fastställts⁵⁵. Hotuppskattningen om havsmiljöns naturtyper baserar sig främst på data samlat inom VELMU-projektet och data gällande Åland är därmed bristfälligt⁵⁶.

Bland annat för att genomföra habitatdirektivet har Åland en egen lagstiftning för skyddet av naturtyper; i landskapsförordning om naturvård (1998:113) och landskapsförordning om skogsvård (1998:86) finns listade flera viktiga, skyddade naturtyper och för skogarnas biologiska mångfald viktiga biotoper.

Rev (1170), liksom skär och små öar (1620), är allmänt förekommande i den åländska mellan- och ytterskärgården⁵⁷. Enligt analysen i Rinne m.fl., (2019), fanns det skillnader mellan de olika områdenas artsamhällen, men de modellerade reven hade typiska revsamhällen ner till 15 m djup. Den grunda zonen (0–5 m) i de nordostliga delarna hade mycket blåstångsdominerade (*Fucus vesiculosus*) samhällen med relativt lite rödalger, bortsett från mjuka krustosa alger (främst *Hildenbrandia rubra*) samt blåmusselrev (*Mytilus trossulus x edulis*). Blåstången förekommer mindre i de sydostliga delarna, där den ofta ersätts av ettåriga trådalger. Väldigt lite alger förekommer i vatten djupare än 10 m i de östra delarna av Åland. I de sydvästra delarna förekommer perenna trådalger ner till 20 m djup. Blåmusselsamhällen dominerade tydligt i de djupare vattnen. Den yttre skärgården på nordostliga Åland har hundratals små öar och skär som kan klassas som skär och små öar i Östersjön (1620) i habitatdirektivet⁵⁸. I dessa delar förekommer också många steniga rev och blåstången rikligare än i de andra undersökta områdena och baserat på observationer verkar blåstången i dagens läge förekomma oftare i de norra delarna av Åland än de södra delarna. Blåmusselrev är vanligen förekommande i den nordliga ytterskärgården där den kan hittas ner till 25 m djup och blåmusselrev förekommer även söder om Järsö ända till Lågsjär⁷⁴. Stora mängder blåmusselrev förekommer i de grundare delarna av sydostliga Åland och därifrån mellan östra Kökar, norra Sottunga och västra Sandö.

⁵⁵ M. Häggblom, naturvårdsintendent, ÅLR, pers. komm

⁵⁶ Kontula och Raunio, 2018

⁵⁷ Rinne m.fl., 2019; VELMU-karttjänst

⁵⁸ Rinne m.fl., 2019

Sublitorala sandbankar (1110) förekommer åtminstone till öster och nordost om Kökar samt norr och sydost om Sottunga. Blåmusslan var den vanligast förekommande arten på sandbankarna och ålgräs (*Zostera marina*) förekom på en av de undersökta sandbankarna, i östra Kökar⁷⁴. En pågående diskussion om vad som bör klassas som en sublitoral sandbank försvårar dock klassificeringen vid kartering av dessa⁷⁴.

Naturtypen kustnära laguner (1150), särskilt flador och glon, är en allmän förekomst runtomkring Åland, i synnerhet i den inre skärgården⁵⁹. Dessa kan även förekomma på öar utanför fasta Åland, till exempel Lågskär, öarna vid och mellan Kökar, Föglö och Sottunga, Brändö, Kumlinge och öarna på fasta Ålands nordostliga sida⁶⁰. Fladorna i Ålands skärgård avgränsas oftast av berg och klippor, och glon av berggrunden⁶¹.

Enligt materialet som finns tillgängligt i VELMU-karttjänsten ligger den enda potentiella stora grunda viken eller sundet (1160) på Åland mellan norra Kumlinge och Bärö⁶².

Naturtypen smala vikar i boreal Östersjökust är en relativt vanlig naturtyp på Åland⁶³. Potentiella förekomster finns i norra Lumparn, södra Eckerö, mellan Främstön och Mellanön väster om Eckerö, södra och öster om Geta och nordostliga fasta Åland⁶⁴.

Rullstensåsöar (1610) förekommer i Kökars rullstensåsö-formation som sträcker sig från östra Kökar till Vårdö. Rullstensåsöar finns även i södra Sandö, östra Åland, men hela ön har inte klassificerats som en sådan. En grupp öar söder om Föglö har även klassats som rullstensåsöar. Rinne m.fl., (2019) identifierade sammanlagt 18 rullstensåsöar i deras undersökning och storleken på dessa varierade mellan 0,8 och 31 hektar⁶⁵.

3.3.3. Skärgårdsmiljön

Åland är ett ö-samhälle präglat av närheten till vatten och hav. Åland har en varierande natur med skogar, lövängar, ytterskärgård, jordbrukslandskap och mindre parker i tätbebyggda områden, trots den relativt lilla markarealen. Det finns 6757 öar och ca 380 sjöar med storlek över 0,25 ha, utöver vilka det dessutom finns ett stort antal mindre sjöar, öar och skär. Genomsnittligen är djupet under 30 m i skärgården, men i de sydvästra delarna kan det vara till och med 290 m djupt. Landskapskaraktären är i övrigt relativt låglänt, om än kuperad. Ålands avrinningsområde består av ca 1 550 km² landyta, en ca 18 000 km lång strandlinje och strax över 7 500 km² kustvattenyta. Kusten och skärgården berikas av närmare 27 000 öar som bidrar omgivningen med många grunda vikar och grunda bottnar och därtill rikligt med biotoper⁶⁶.

Natura 2000-områden och samtlig lagskyddad natur förekommer runtom hela Ålands skärgård (Figur 18). Åland har en skyldighet att särskilt skydda de arter och naturtyper som nämns i habitatdirektivet (se avsnitt 3.3.2. och 3.3.2.1. för marina habitat;

Bilaga 2; Bilaga 3); områdena är antingen särskilda bevarandeområden (SAC-områden) eller särskilda skyddsområden (SPA-områden); ett fåtal är båda två. En viktig utgångspunkt vid urvalet av dessa har

⁵⁹ Airaksinen och Karttunen, 1999

⁶⁰ VELMU-karttjänst

⁶¹ Kontula och Raunio, 2018

⁶² VELMU-karttjänst

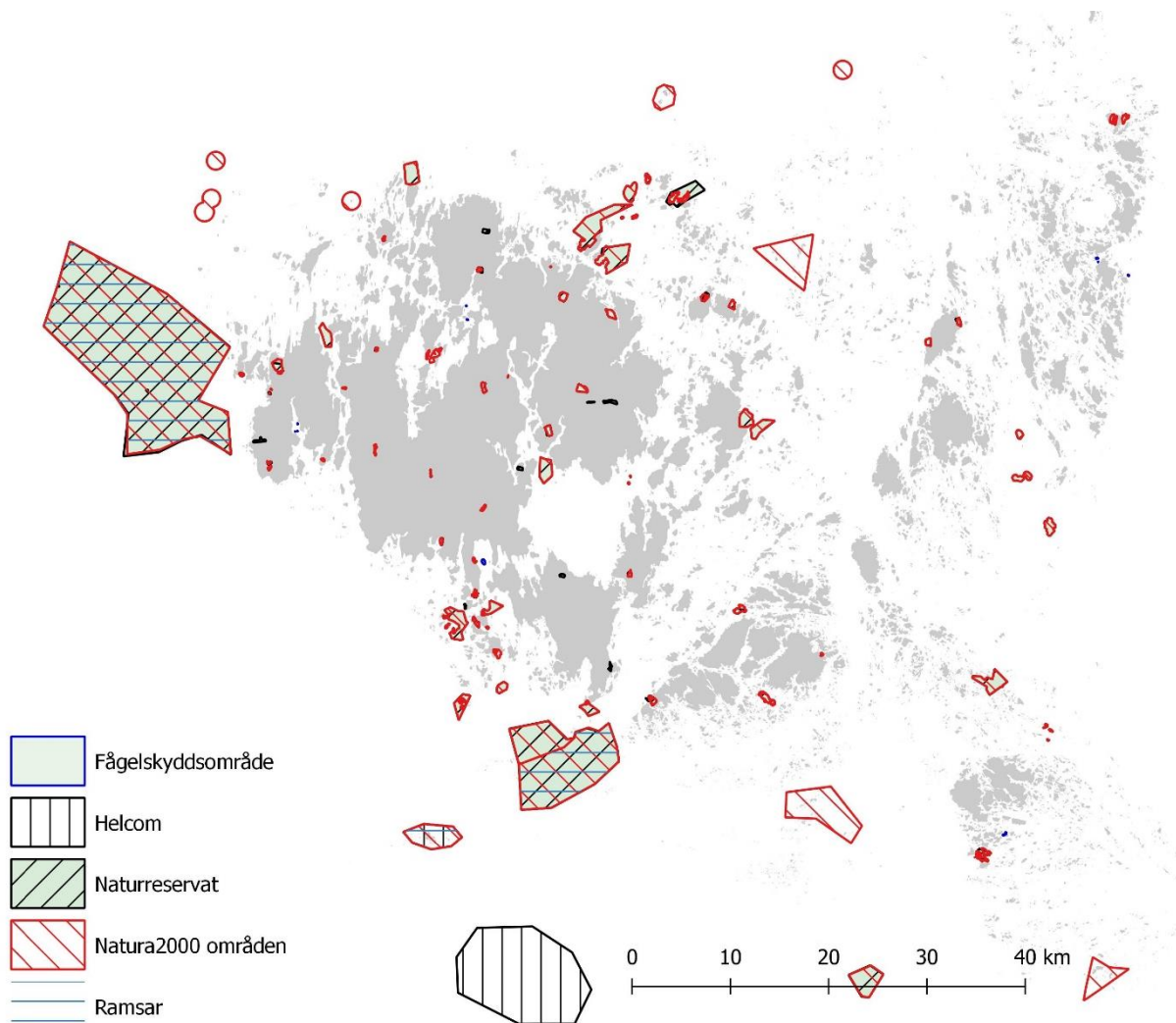
⁶³ Airaksinen och Karttunen, 1999

⁶⁴ VELMU-karttjänst

⁶⁵ Rinne m.fl., 2019

⁶⁶ ÅLR, 2018b; ÅSUB, 2018

varit bevarandet eller förbättrandet av vattnens status. De flesta av dessa är skyddade som naturreservat och några med endast ett avtal med markägaren.



Figur 18. De olika naturskyddsområdena som för tillfället finns på Åland.
Källor: ÅLR, BirdLife Finland, HELCOM, Lantmäteriet

Det finns mycket stränder och strandmiljöer på Åland vilket påverkar artsammansättningen och dessa fungerar därtill som spridningskorridorer för många arter⁶⁷. Många av de inre vikarna och grunda strandområdena har hög växtproduktion och är viktiga reproduktionsomgivningar för fisk och utgör därför en viktig grund för kustfisket. Växter såsom vass, säv och ålnate (abborrgräs) är vanliga förekomster. Omgivningarna är även viktiga för rekreation och turism, och ofta förekommer sommarhus- och rekreationsbebyggelse i närheten. De viktigaste produktionsmiljöerna där artrikedomen är som störst för både växter och djur, är de 0–6 m grunda områdena, som förekommer främst på kusten.

Som en följd av eutrofieringen i Östersjön har dock antalet arter och omfattningen av deras livsmiljöer minskat. Naturbeten, som skapar livsmiljöer för djur, växter och svampar, har också minskat i skärgårdsregionen och mindre jordbruksgårdar har lagt ned sin verksamhet.

⁶⁷ ÅLR, 2018b

I de östra skärgårdskommunerna utgörs berggrunden av äldre urberg (1 900 miljoner år), bestående av gnejser, migmatiter och liknande bergarter (äldre urberg)⁶⁸, till skillnad från fasta Åland (se 3.3.2.). I den östra skärgården förekommer ett fåtal grusöar som härstammar från grövre isälvsmaterial⁶⁹. De flesta holmarna är nord-nordväst-riktade, kala, glacialt slipade rundhällar med en slät stötsida, och syd- eller sydost-riktad skrovlig och stenig läsida. Isens rörelseriktning återspeglas på stötsidan som har parallella isräfflor. Isen har också ändrat sin rörelseriktning, vilket har lett till korsande räffelmönster⁷⁰.

På Åland förekommer ca 750 hotade arter (CR, akut hotad; EN, starkt hotad; VU, sårbar), ca 700 nära hotade (NT) arter, ca 150 arter för vilka data fattas (DD) och ca 100 arter som är nationellt utdöda (RE) (Figur 4 i Hyvärinen m.fl., 2019). Många arter i Finland förekommer endast på Åland, bland annat många orkidé-arter på grund av den kalkrika marken, och hasselsnoken (*Coronella austriaca*)⁷¹.

3.3.4. Fiskar

Östersjöns fiskartssammansättning är typisk för ett brackvattensområde, där artsammansättningen förändras enligt salthalt i olika delar av havet. Saltpulserna från Atlanten och Nordsjön, som tillfälligt ökar salthalten i Östersjön, kan konsekvent leda till tillfälligt större bestånd och ökad utspridning av marina fiskarter. På motsvarande vis kan sötvattensarter sprida ut sig och förstora sina bestånd då salthalten sjunker. Många fiskarter migrerar mellan sina lek- och reproduktionsområden och sina tillväxtområden⁷². Fyra fiskarter som förekommer på Åland är hotade (

⁶⁸ Carlsson, 2012

⁶⁹ Carlsson, 2013

⁷⁰ Carlsson, 2013

⁷¹ Hyvärinen m.fl., 2019

⁷² Furman m.fl., 1998

Tabell 1).

Årliga provfisken på Åland utförda av fiskeribyrån på ÅLR sker bland annat i Marsund och Bovik i nordvästra delen (sedan 1976)⁷³, i Lumparn (sedan 1999)⁷⁴ och i Kumlinge till öster om fasta Åland (sedan 2003)⁷⁵. Utöver dessa provfiskas runtomkring Åland av Husö biologiska stationens personal, dels på uppdrag av ÅLR och dels som "egna" forskningsprojekt. De vanligaste sötvattensarterna i exempelvis Marsund och Bovik har varit abborre och mört, men även björkna, braxen, gers, gös och löja är vanliga. Gädda förekommer ibland, men den fångas sällre i de använda redskapen. Strömmingen har varit den enda talrika marina arten, men flundra, hornsimpa och vassbuk förekommer regelbundet⁷⁶. Också i Lumparns provfisken har abborren dominerat, men även björkna, gers, gös, mört, strömming och nors fångas i relativt stor utsträckning⁷⁷. Färre arter påträffas i Lumparn än i Marsund och Bovik på grund av att provfisket sker endast i djup större än 10 m och i andra ställen sker fisket mellan 0–20 m⁷⁸. Även i Kumlinge är abborren dominerande, löja, sarv och gers är vanliga. Mört och gös förekommer fåtaligt. Sarven ersätter mörten som en följd av olika salthaltstoleranser i Kumlinge⁷⁹. Av saltvattensarterna är strömmingen den vanligaste och vassbuk och flundra påträffas vanligen. Också nors är vanlig⁸⁰. Grunda strandområden och havsvikar är viktiga lekplatser för många av de vanligast förekommande fiskarterna på Åland, såsom abborre, gädda, mört, id, braxen, gös och laken (Bilaga 1). Men se även forskningsrapporterna från Husö för mera information, om både fiskförekomster och potentiella lekplatser.

Det har upptäckts 58 fiskarter i åländska vatten (både sötvattens- och marina arter). De vanligast förekommande, ekonomiskt viktiga fiskarterna är abborre, lax, sik, gädda, torsk och gös⁸¹. De vanligaste sötvattensarterna på Åland är abborre, mört, gädda, gös, björkna, braxen, gers, löja och nors. De vanligaste marina arterna består främst av strömming, men också flundra, hornsimpa och vassbuk förekommer. Sex införda eller invandrade arter har förekommit på Åland, och dessa är regnbåge, harr, röding, gräskarp, karp och svartmunnad smörbult. Utöver dessa arter har följande arter påträffats på Åland: elritsa, id, lake, ruda, sarv, småspigg, stensimpa, sutare, ansjovis, vanlig flundra (*Platichthys flesus*) och östersjöflundra (*Platichthys solemdali*⁸²), kusttobis, lerstubb, makrill, mindre havsnål, näbbgädda, hornsimpasimpa, piggvar, ringbuk, rödspätta, rötsimpa, sjurygg, sjustrålig smörbult, spetsstjärtat långebarn, storspigg, svart smörbult, tejstefisk, torsk, tånglake och tångspigg⁸³.

I de skyddade havsvikarna och de mer skyddade delarna av skärgården förekommer arter med sötvattensursprung som kan föröka sig i de lågsaltiga områdena i Östersjön. Fiskarna leker och spenderar sitt yngelstadium vid flodmynningar och havsvikar, men migrerar längre ut i kusten eller pelagialen då de söker föda⁸⁴. Dessa arter är abborre, gädda, gös och mörtfiskarna, samt lake, småspigg, stensimpa och gers⁸⁵. Östersjöflundran är den enda endemiska fiskarten i Östersjön.

⁷³ ÅLR, 2018c

⁷⁴ ÅLR, 2018d

⁷⁵ ÅLR, 2018e

⁷⁶ ÅLR, 2018c

⁷⁷ ÅLR, 2018d

⁷⁸ ÅLR, 2018c, d

⁷⁹ ÅLR, 2018e

⁸⁰ ÅLR, 2018e

⁸¹ ÅLR, 2018b; 2019a

⁸² Momigliano, Denys, Jokinen, Merilä 2018

⁸³ ÅLR, 2019c

⁸⁴ Furman m.fl., 1998

⁸⁵ ÅLR, 2019c

Östersjöns låga salthalt samt de årstidsvisa temperaturförändringarna förbrukar mycket av fiskarnas energi, och därmed förblir många arter, såsom strömmingen, abborren och gäddan, mindre till storleken i Östersjön jämfört med andra hav⁸⁶.

Vandrande fiskarter kan föröka sig i sötvatten (bäckar, floder, älvar, åar, sjöar och flodmynningar), migrerar ut till havs för tillväxt och återvänder till sötvattnet/hemmet för att leka, eller vice versa. Vandringsarter som förekommer på Åland är flodnejonöga, havsöring, lax, nors, sik, skärkniv, stör (*Acipenser* sp.) och ål⁸⁷. Havsöringsbestånden på Åland upprätthålls genom utplanteringar⁸⁸. Ålbestånden är svåra att uppskatta, men de har ansetts vara hotade⁸⁹.

⁸⁶ Furman m.fl., 2014

⁸⁷ ÅLR, 2019c

⁸⁸ ÅLR, 2019c

⁸⁹ Naturresursinstitutet, 2018a

Tabell 1. På planeringsområdet förekommande hotade fiskarter, orsaken till hot samt nödvändiga förvaltningsåtgärder (tabellen sammanställd på basen av Naturresursinstitutets (2018a) artbeskrivningar).

Art	Hot-klass	Orsak till hot och stammarnas utveckling	Förvaltningsåtgärder
Lax, <i>Salmo salar</i>	Sårbar (VU)	Vattenföretag, fiske, vattenkvalitet och förändringar i havsområden. Liten betydelse för yrkesfisket nuförtiden, men viktig för sportfiske.	Fiskets reglering och ledning. Nationellt samarbete. Avlägsnande av vandringshinder och byggning av vandringspassager. Restaurering av flodområden. Vattenkvalitetens förbättring i flodområden.
Ål, <i>Anguilla anguilla</i>	Starkt hotad (EN)	Vattenföretag, fiske utanför Finland och beståndens försvagning.	Avlägsnande av vandringshinder. Utplantering. Nationellt samarbete.
Vandringsik, <i>Coregonus lavaretus</i>	Starkt hotad (EN)	Vattenföretag, vattenkvalitet och andra förändringar vid lekomyråden ss. fiske.	Avlägsnande av vandringshinder. Fiskets reglering och ledning. Utplantering och restaurering av lekomyråden.
Flodnejonöga, <i>Lampetra fluviatilis</i>	Nära hotad (NT)	Lek- och yngelstadiet lever i sjöar och hotas därför av jord- och skogsbruk, jordmånens surhet och klimatförändringen. Adulta lever i havet, juvenilerna i floder.	Ynglens utplanteringsskyldighet. Avlägsnande av vandringshinder och restaurering av lekplatser. Minskande av jordmånsbehandlingar vid avrinningsområden.

Det har tidigare funnits rikligt med fortplantningsområden för vandringsfisk på olika håll på Östersjöns kust, men som en följd av vattenbruk, vattenbyggnad och -användning och andra mänskliga aktiviteter som påverkar miljön har vandringsfiskens bestånd försvagats; endast en liten del av vandringspopulationerna finns kvar, och de kvarvarandes tillstånd har försvagats. De flesta av fiskarterna i nordliga Östersjön har sina lekplatser i grunda områden, på endast några meters djup. I många fall utnyttjar fiskynglen även samma områden som deras tillväxtzon.

Sötvattensarter är ofta trogna till sina lekplatser och återvänder därför till dessa årligen. Därmed har grunda områden en stor betydelse för fiskarnas förökning. Fortplantningsområdena, där leken sker

och ynglen växer, är typiskt väldigt begränsade till skillnad från artens hela utspridningsområden. Dessa grunda områden är ofta mera belastade kustvatten. Övergödning och igenslamning, strandbebyggelse, samt muddringar hotar de begränsade fortplantningsområdena⁹⁰. Exempelvis flundran och den havslekande siken, båda som trivs i saltare vatten, behöver kustnära grunda och rena sandbottnar för att föröka sig, men förekomsten av dessa har minskat på grund av övergödningen⁹¹.

Genom att använda sig av modellering och kartläggning, har det producerats kartor över olika arters väsentliga förökningsområden på Åland (Bilaga 1; ÅLR Kaj Ådjers – TSS modell)⁹². Kartor som beskriver olika fiskarters förökningsområden finns även tillgängliga via VELMU-karttjänsten (https://paikkatieto.ymparisto.fi/velmu/index_sve.html).

Beskrivningar täckandes hela Östersjöns fiskhabitat (fiskarnas lek-, yngel- och tillväxtområden) har producerats vid ett samarbete mellan HELCOM och Pan Baltic Scope -projektet, för torsken, två flundra-arter (*P. flesus* och *P. solemdali*), strömmingen, vassbuken, abborren och gösen⁹³.

De flesta fiskarternas fortplantningsområden ligger på kusten och skärgårdsområdet. De centrala lek- och yngelområdena är de grunda havsvikarna och stränder med växtlighet. Fladorna är viktiga fortplantningsområden och har även klassats som hotade naturtyper. På Åland förekommer sådana miljöer runtomkring hela Åland, på grund av sin geologiska mångfald, mosaikartade skärgård och landhöjningen (Bilaga 1).

En del av fiskarterna som förekommer på planeringsområdet är hotade till följd av miljöförändringar och fiske. Planeringsområdets hotade fiskarter är vandringsfiskar (Tabell 1). Av de hotade arterna är till exempel ålen havslekande. Övergödningen i synnerhet har försämrat havsområdenas tillstånd. Vandringshinder och flödesreglering (se till exempel⁹⁴ för vandringsleder på Åland) har sedan länge försämrat vandringsfiskens möjligheter för naturlig förökning.

3.3.5. Fåglar

Östersjön är ett av de viktigaste områdena för hav- och kustfåglar i Västpalearktis, på grund av kusthabitatens höga diversitet. Den höga habitatdiversiteten förser många artgrupper med deras föredragna habitat. Exempelvis doppingar och havslevande änder häckar vid insjöar eller bräckta laguner, havslevande änder föredrar klippiga och buskiga skärgårdsomgivningar, vadare och tärnor föredrar öppna sandiga eller grusiga habitat eller lågvuxen vegetation och måsar som ockuperar byggnadstak och alkor som häckar på klippiga öar och skär. På vintern domineras fågelfaunan av arter som häckar i (arktiska) sötvattenshabitat men som förekommer i marina eller bräckta habitat utanför häckningstiden, så som dykänder, doppingar och havslevande änder, som är de mest karakteristiska fågelarterna som förekommer i Östersjön. Alkor är de enda verkligt marina fågelarterna som förekommer på Åland⁹⁵.

Inner- och ytterskärgårdens fågelfauna karakteriserar samtliga skärgårdsområden. I nordvästra Åland domineras de inre delarna av bland annat andfåglar och doppingar med varierande övergångssamhällen utåt i skärgården, och kolonihäckande alkor i ytterskärgården⁹⁶. I en basinventering av fågelfaunan i en skärgårdsgradient⁹⁶ noterades 63 arter med samband till

⁹⁰ Naturresursinstitutet, 2018b

⁹¹ Juvonen & Kurikka, 2016

⁹² Sundblad G m.fl. 2011

⁹³ HELCOM Secretariat & Pan Baltic Scope project, 2018

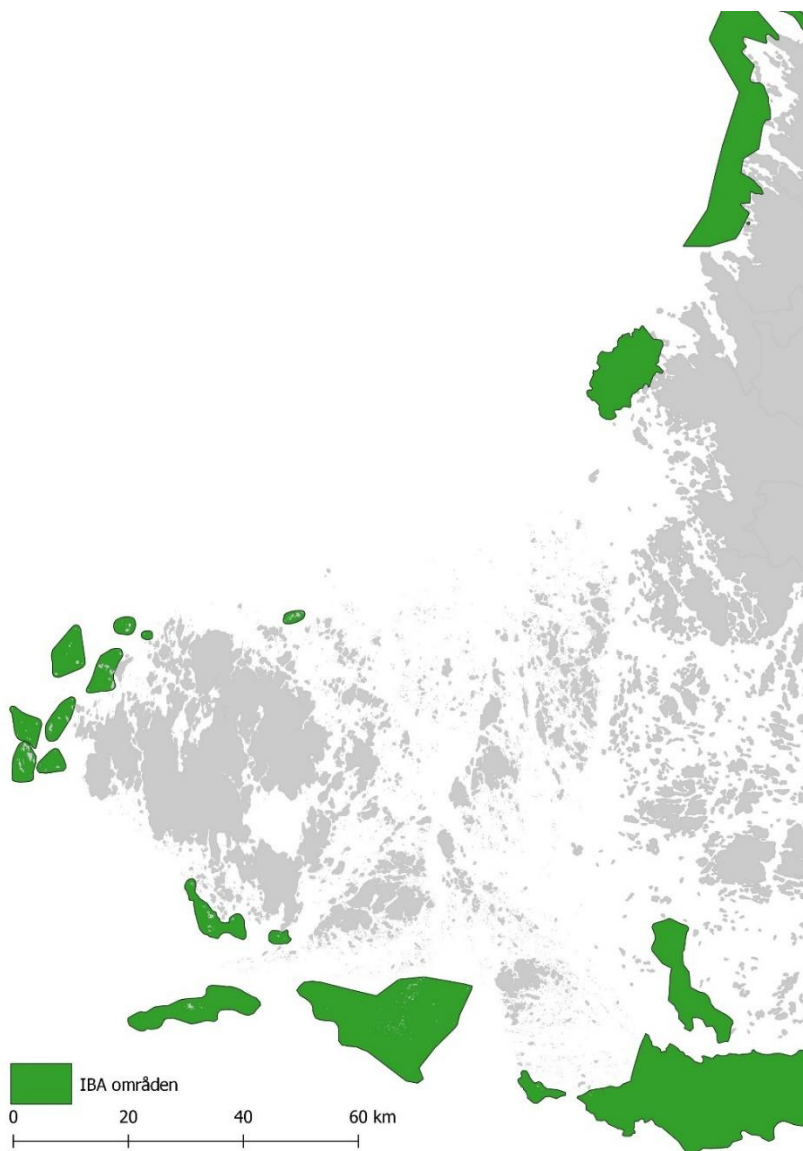
⁹⁴ Blomqvist & Gripenberg, 2018

⁹⁵ HELCOM, 2013

⁹⁶ Lindholm & Bonsdorff, 1992

vattensystemet, varav två ansågs vara tillfälliga, ej tillhörande till Ålands normala fauna: praktejder och kentsk tärna. Resten, 61 arter, ansågs tillhöra det normala vattenfågelbeståndet.

Fem övervintrande arter på Åland har minskat kraftigt under de senaste 20 åren. Dessa arter är ejder, alfågel, svärta, sjöorre och alförrädare⁹⁷. Dock, enligt ny forskning har bl.a. svärta, skrake och svarthakedopping ökat runtomkring kökar⁹⁸. Utöver Ålands fågelskyddsområden, skyddas de fridlysta fåglarna⁹⁹ ständigt i Ålands landskap. Skyddandet kan i vissa fall innebära landstigningsförbud under vissa perioder där samtliga arter förekommer.



Figur 19. Viktiga fågelområden på Åland. IBA är en förkortning på Important Bird Areas, viktiga fågelområden. Källor: ÅLR, BirdLife Finland, Lantmäteriet

⁹⁷ Larsson, 2012

⁹⁸ Tunón & Kvarnström, 2019

⁹⁹ landskapsförordning (1998:113) om naturvård

Många av skärgårdsfåglarna hämmas av rovdäggdjuren som blivit fler i skärgården; dessa rovdjur är havsörnen, minken, räven och mårddunden¹⁰⁰. Speciellt utsatta är bland annat ejderhonor (ådor) och kullar; ejderpopulationerna på Åland har därmed blivit mera dominerade av hanar (gudingar)¹⁰¹. Även storskarven jagas av havsörnen¹⁰². Mört- och braxen-bestånden som gynnas av övergödningen kan också negativt påverka havsfåglar som livnar sig på bottenfauna¹⁰³.

Populationsstorlekarna för alla marina andfåglar i Finland har minskat under de senaste åren och konsekvent har flera arter fått en sänkt bevarandestatus¹⁰⁴. Statusen för häckande havsfågelarter i Ålands hav är: statusen var god för vadare samt havsfåglar som söker föda från havsytan; dålig status för betare, bottendjurs-ätande heldykare och fåglar som söker föda på öppna havet. För övervintrande havsfåglar var statusen god för betare och bottendjurs-ätande heldykare; statusen var dålig för havsfåglar som både söker föda från havsytan samt öppna havet; vadar-statusen kunde inte evalueras¹⁰⁵. Havsörnen har haft en stigande trend på Åland sedan 1970-talet, dock så har den planat de senaste åren¹⁰⁶. Utöver fågeljakten på hösten, jagas guding även på våren på Åland (gudingarna är inte kvar på hösten och därmed jagas den inte längre då)¹⁰⁷. Det finns en åtgärdsplan på land för skyddandet av ejdern, som innefattar jakt på marklevande predatorer; mårddund, mink och räv, men även byggandet av så kallade "ådtak" för att skydda ådorna från havsörnen¹⁰⁸.

3.3.6. Maritima däggdjur

På Åland förekommer de marina däggdjuren gråsäl, vikaresäl (ringsäl, Östersjövikare) och tumlare. Uttern har också har också återvänt runtom hela Åland¹⁰⁹. Åbo yrkesinstitut samarbetar med ÅLR för att följa upp tumlaren i Ålands landskap och vissa områden har även markerats som födoområden och områden där tumlaren vistas frekvent¹¹⁰. Uppföljningen av sälstammarna på Åland och sälforskningen sker i samarbete med övriga delar av landet där Naturresursinstitutet (LuKe) har huvudansvaret¹¹¹. Inventeringar sker genom bland annat flyginventering. Gråsälens har tidigare varit utrotningshotad, men har nu återhämtat sig kraftigt. Gråsälens inverkan på fisket har påvisats ha en enorm ekonomisk inverkan samt en minskande lust på att sysselsätt sig som fiskare¹¹². Vikarstammen är mycket mindre på Åland jämfört med gråsälsbestånden. Vikaren förekommer främst i Bottenhavet, men även i mindre antal i Skärgårdshavet och finska viken¹¹³. Vikarstammen, liksom gråsälsstammen, har vuxit med ca fem procent årligen¹¹⁴.

Sälen har på 1900-talet jagats utan reglering, ända tills 1980-talet då de fridlystes, eftersom bestånden minskat på grund av både jakt och miljögifter. Jakten återupptogs 1998 som en följd av skador i fiskerihushållningen, men jakten var reglerad enligt tilldelade kvoter för förvaltningsområdena (450 på Åland). Säljakten på Åland går till enligt Ålands egna stadganden som skiljer sig från fasta Finland.

¹⁰⁰ Korpinen m.fl., 2019

¹⁰¹ Kilpi m.fl., 2003; Lehikoinen m.fl., 2008

¹⁰² Finlands miljöcentral, 2017

¹⁰³ Sammalkorpi m.fl., 2016; ÅLR, 2019e

¹⁰⁴ Tiainen m.fl., 2016

¹⁰⁵ Korpinen m.fl., 2019

¹⁰⁶ ÅLR, 2019b

¹⁰⁷ HELCOM, 2013; Korpinen m.fl., 2019

¹⁰⁸ ÅLR, 2017a

¹⁰⁹ Ålands Radio & Tv, 2016

¹¹⁰ Personlig kommunikation, Maija Häggblom, 2019

¹¹¹ ÅLR, 2019b

¹¹² Tunån et al., 2019 Utredning på gång

¹¹³ Finlands viltcentral

¹¹⁴ Finlands viltcentral

Arbete med sälskydd i Östersjöregionen koordineras av HELCOM. Handel med sälprodukter har sedan år 2015 varit förbjudet inom Europeiska unionen¹¹⁵.

Klimatförändringen kommer att negativt kunna påverka sälbestånden i Finland, eftersom istäcket förutspås minska (se avsnitt 3.4.). Vikaren är helt beroende av istäcket, medan gråsälen är delvis beroende av det¹¹⁶.

Information om tumlaren i Östersjön samlades med hjälp av en akustisk övervakningsmetod in inom Life+ SAMBAH-projektet (*Static Acoustic Monitoring of the Baltic Sea Harbour porpoise*). Tumlarpopulationen i norra Östersjön är liten; tumlare förekommer regelbundet men fåtaligt i södra Ålands hav och Skärgårdshavet¹¹⁷.

Orsaker till minskningar av de marina däggdjurens populationer inkluderar olika störningar vid uppväxt- och födosökningsområden, minskning av föda som en följd av fiske, bullerförorening, maritim trafik, bebyggelse och virusinfektioner. De mindre, mera isolerade populationerna av de marina däggdjuren kan också ha låg genetisk mångfald, vilket också gör dessa populationer känsligare för förändringar och mänsklig aktivitet¹¹⁸.

3.4. Klimat, isförhållanden och klimatförändring

3.4.1. Allmän introduktion till Östersjöns klimat, isförhållanden och klimatförändringen

Östersjön befinner sig i den västliga vindzonens subarktiska kant. Klimatet i Östersjön kontrolleras främst av de västströmmande havsströmmarna från Nordatlanten, kontinentalklimatet i öst och den polara zonen i norr.

Vind- och nederbördstillståndet kring Östersjön styrs av lågtrycksdrift (cykloner) och till dem förknippade fluktuationer i lufttrycket. Den dominerande vindriktningen är sydvästlig och västlig, fastän årstidsförändringar förekommer. Vintern är den blåsigaste årstiden med en medelvindhastighet om 8–10 m/s. Som högst kan vindhastigheterna på vintern nå över 30 m/s på det öppna havet (Nytt rekord för 42 m/s i byarna, januari 2019). Vinden är svagare på sommaren, då medelvindhastigheten är kring 6–7 m/s. På sommaren är även land- och havsvindarnas andel märkbar, då vindhastigheten har en märkbar dygnsvariation. På havsområden är vindarna kraftigare än på kontinenterna.

Medelnederbörden i Östersjöregionen är 500–600 mm i året. Östkusterna har mera nederbörd än västkusterna. Det beror på bland annat dominansen av västliga- och sydvästliga vindar, men även på att lågtrycken som passerat Skanderna (Kölen) från Atlanten har torkat när de anländer till Östersjöns västkust. Minst regnar det på vintern och våren medan regnmängderna är som högst under sommaren och hösten. Regnet och dess timing påverkar märkbart Östersjöns salthalt och de eutrofierande näringsrika avrinningsvattnen.

Temperaturfluktuationer mellan årstiderna och åren är typiskt stora i Östersjöregionen. På sommaren är lufttemperaturen i Östersjöområdet stabilare än på vintern; i juli varierar medeltemperaturen mellan 12 och 17 °C. Ytvattentemperaturen i Östersjön är kring 20 °C om somrarna, men havet fryser åtminstone i de norra och östliga delarna på vintern. På grund av att vattnet fryser så varierar också medeltemperaturen om vintrarna mycket. Medeltemperaturerna är mellan -10 och -12 °C i norra Östersjön, medan det på de isfria områdena i söder är mellan 0 och 2 °C.

¹¹⁵ Finlands viltcentral; Korpinen m.fl., 2019

¹¹⁶ ÅLR, 2019b

¹¹⁷ Korpinen m.fl., 2019

¹¹⁸ HELCOM, 2013

Östersjön hör till gränzonen för de nordliga isiga haven där klimatvariationer tydligt kan märkas i isförhållandena. Istäcket är ett av Östersjöns centrala fysikaliska egenskaper och spelar en roll även klimatsystemet i hela Nordeuropa. Isens effekt på salthalten märks tydligt i synnerhet under vårens smältsäsong som ett sötande av ytvattnen.

Klimatmodeller förutspår att Östersjöregionens vintrar kommer att bli allt mildare och regnigare. Detta skulle leda till isvinterns förkortning och förminskning. Klimatuppvärmningen innebär även en temperaturökning i havsvattnet. Finlands territorialvatten har förutspåtts att värmas med till och med 2–4 °C till slutet av seklet. En ny period kan börja i Östersjöns varierande historia, där vattnet både är varmt och sött. Det i sin tur kommer att påverka människan möjligheter att använda havet och skulle samtidigt också förutsätta skydds-, begränsnings- och anpassningsåtgärder, för att naturens mångfald och således ekosystemstjänstpotentialen inte skulle gå förlorad.

En ökning av nederbörden skulle i Östersjön antagligen innebära en sjunkande salthalt. Samtidigt kommer ökade mängder näringsämnen sköljas till havet via floder, vilket i sin tur skulle öka eutrofieringen. Eutrofieringen i sin tur skulle kunna förvärra syrebristen när ökande mängder organiskt material sjunker ner till havsbotten och förbrukar syre vid sin nedbrytning. Från en syrefri miljö kommer ökande mängder fosfor frigöras från bottensedimenten.

Även om klimatmodellerna inte indikerar att vindarna i medeltal kommer att förändras, så kommer antagligen extrema väderfenomen att bli vanligare¹¹⁹. Som en följd av detta och avsaknaden eller förminskningen av istäcket kommer vattenmassorna också att blandas om allt djupare bringandes näringsämnen från botten till ytan för algernas förfogande. Å andra sidan skulle mera syre blandas i vattnet och nå botten, vilket kunde förminska frigöringen av fosfor från bottensedimenten.

Östersjöns ekosystem är komplicerad och effekter av klimatförändringen är svåra att förutsäga. Uppvärmningen är dock en uppmätt realitet och vi är sannolikt på väg mot en period av varmare, sötare vatten, som i Östersjöns historia inte är känt från tidigare¹²⁰. Detta kommer att genom att påverka salthalten, ljusmängden, temperaturen och isförhållanden, också påverka många arters utbredning.

Framtidens Östersjö kommer sannolikt att ur ekosystemets perspektiv och därmed också dess ekosystemstjänstpotential och människans användning vara väldigt annorlunda än dagens Östersjö.

3.4.2. Ålands klimat

Ålands klimat är varierande och kraftigt påverkat av havets närvaro. På grund av sitt geografiska läge har Åland ett klimat som gynnar växtlighet, i synnerhet eftersom hela Ålands landskap befinner sig i växtzon 1a, den hemiboreala klimatzonen, som är den mildaste av alla växtzoner.¹²¹ Medeltemperaturen på Åland är kring 5–6 °C medan den kallaste månaden, februari, har temperaturer -2 – -4,5 °C. De varmaste månaderna, juli och augusti, har medeltemperaturen kring 15–16 °C.¹²²

Eftersom Åland befinner sig tätt intill havet förekommer vind nästan konstant. På vinterhalvåret är vinden mycket kraftigare än den är på sommaren och i ytterskärgården är vinden konstant kraftigare än den är på fasta Åland. Variationen på medelhastigheterna ligger mellan 3,8 m/s och 11,3 m/s där juni, juli och augusti har den lägsta vindstyrkan och oktober-februari har den högsta.

¹¹⁹ Ruosteenoja m.fl., 2016

¹²⁰ Viitasalo m.fl., 2018

¹²¹ Meteorologiska institutet 2011

¹²² Kersalo och Pirinen 2009

3.4.3. Ålands isförhållanden

Nederbörden på Åland är mycket beroende av istäcket och värmen på havet. Därmed är februari till april-maj månaderna som torrast och augusti har mest nederbörd. Årligen får fasta Åland ca 550–650 ml vatten medan nederbörden i skärgården är betydligt lägre och är endast ca 500 ml per år.^{10,123} Tidsperioden då snö täcker Åland kan vara väldigt kort. Varma vintrar kan ha två veckor av snötäcke medan kallare vintrar kan ha upp till två månader av snötäcke på fasta Åland. Isen på Åland, i inner-, mellan- och ytterskärgården brukar genomsnittligen ligga kvar i över 60 dagar (Figur 20). I Mariehamn anses vintern vara över då Slemmern är isfri; denna händelse har sedan år 1958 börjat ske aningen tidigare¹²⁴.

3.4.4. Klimatförändringen på Åland

Förutom att Östersjön är konstant belastad av eutrofiering, överfiske, främmande arter, organiska föroreningar och försurning¹²⁵, så är Östersjön påverkat av klimatförändringen. Klimatförändringen kan även ha en inverkan på de ovannämnda faktorerna som redan drabbar Östersjön.¹²⁶ Klimatmodeller förutspår att den globala medeltemperaturen kommer att stiga, dock varierar uppskattningar mellan modeller bland annat eftersom det är svårt att förutspå till hur stor grad utsläppsmängden kommer att förändras i framtiden, och därmed inverka på graden av temperaturhöjning. Klimatförändringen kommer även att påverka nederbörds mängden. Växtligheten, snötäcket, vinden, havets salthalt, istäcket, torka, algblomningar, pandemier samt flera fysiska, kemiska och biologiska faktorer kommer att förändras i samband med klimatförändringen och vi måste kunna anpassa oss till den kommande förändringen.^{127,128,129,130 131}

Medeltemperaturen, enligt grafen sammanställd av ÅSUBs månatliga medelvärden, visar att temperaturen har stigit med ungefär två grader Celsius och nederbörden ökat med ungefär 20 mm från år 1961 (Figur 21, respektive Figur 22). Medeltemperaturen på Åland var år 2018 7,1 °C och totalnederbörden var 440,8 mm, vilket var nästan 26 % mindre än tidigare¹³². Enligt FN:s klimatpanel (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) kommer den globala medeltemperaturen högst sannolikt att öka mer än 2 °C men mindre sannolikt över 4 °C. Torr- och regnsäsongernas skillnader kommer dock att vara tydligare i framtiden då torrperioder blir torrare och värmeböljor sker oftare, medan ökade mängder nederbörd förekommer under regnsäsongerna.¹³³ Istäcket kommer att minska markant (Figur 20) och havets pH kommer att minska före år 2100. Hur stora de förutspådda förändringarna kommer att vara beror dock på vilken (klimat)modell man väljer att undersöka.^{5,1}

¹²³ Klimatguiden 2018

¹²⁴ ÅSUB, 2018

¹²⁵ HELCOM, 2018

¹²⁶ Andersson et al. 2015.

¹²⁷ Alatalo, Little, Jägerbrand, och Molau 2014

¹²⁸ Overland, J.E., Wang, M., Walsh, J.E., Stroeve, J.C., 2014. Future Arctic climate changes: Adaptation and mitigation time scales.

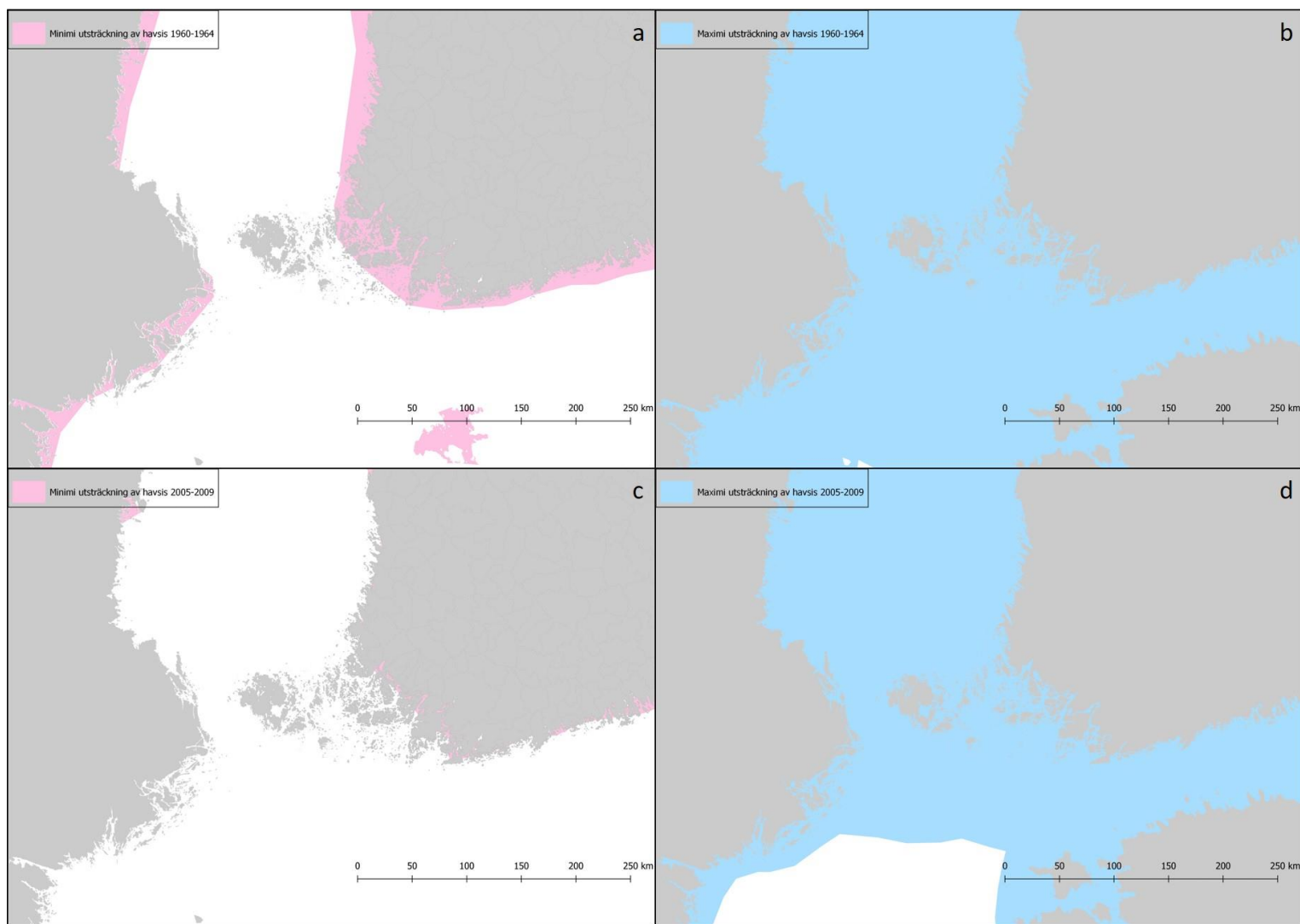
¹²⁹ Shanley, C.S., et al., 2015. Climate change implications in the northern coastal temperate rainforest of North America.

¹³⁰ Bathiany, S., Dakos, V., Scheffer, M., Lenton, T.M., 2018. Climate models predict increasing temperature variability in poor countries.

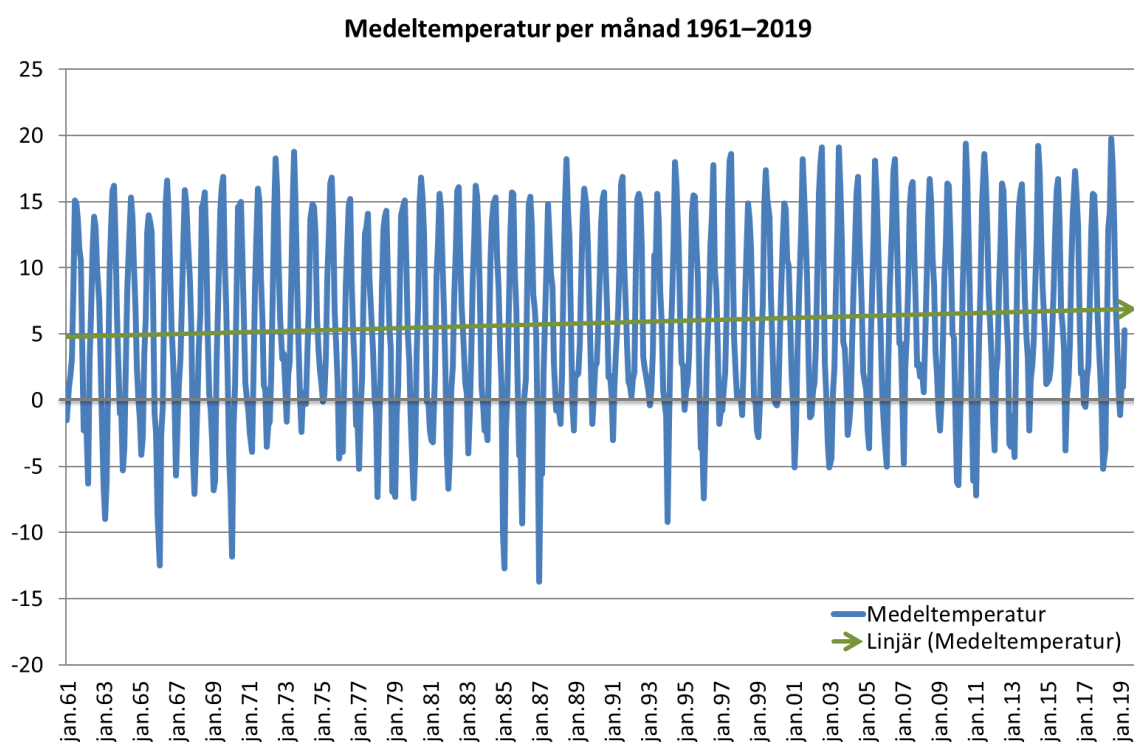
¹³¹ ÅLR, 2009

¹³² ÅSUB, 2019a, b

¹³³ Intergovernmental Panel on Climate Change (Ed.). (2014). Summary for Policymakers. In Climate Change 2013 - The Physical Science Basis



Figur 20. Istäcket på Åland. a) Minimiistäcke mellan år 1960 och 1964, b) maximiistäcke mellan åren 1960 och 1964, c) minimiistäcke mellan åren 2005 och 2009, och d) maximiistäcke mellan åren 2005 och 2009. Minimiistäcke innebär att isen täckt ett område varje år under tidsperioden och maximiistäcke innebär att området varit istäckt minst en gång under tidsperioden. Källor: ÅLR, HELCOM, GADM, Statistikcentralen, Lantmäteriet



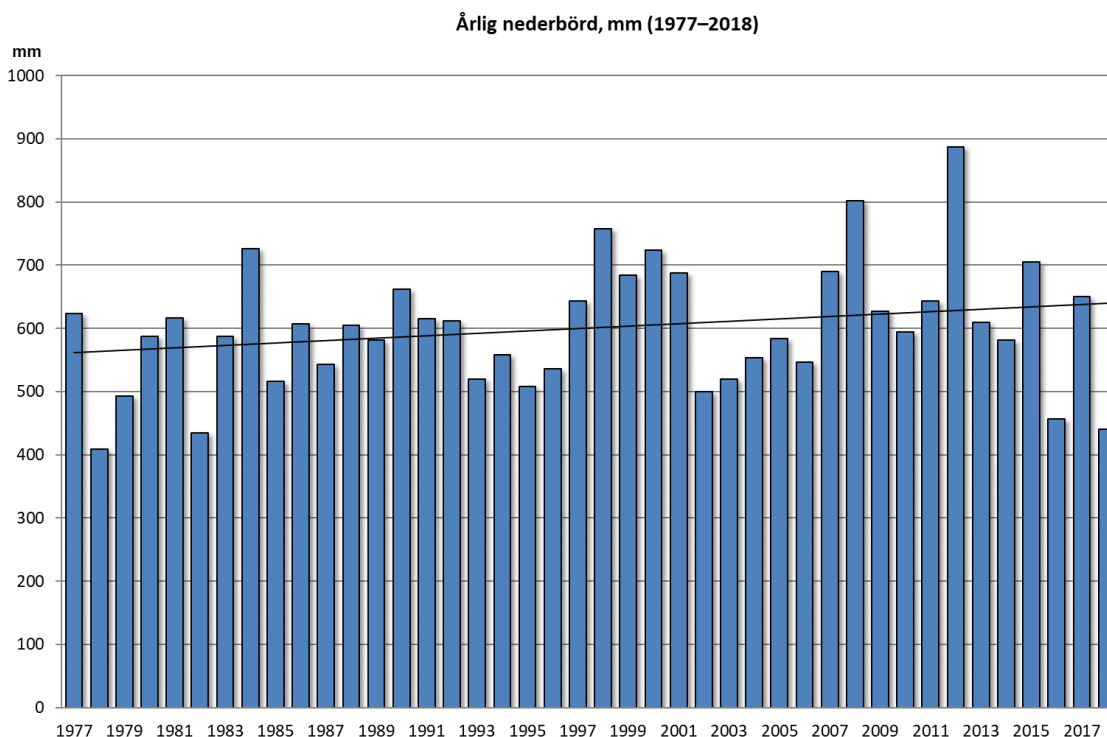
Figur 21. Medeltemperatur på Åland mellan år 1961 och 2019. Temperaturen är mätt i Jomala och har räknats ut i grid på 10×10 km på basis av de närmaste observationsstationerna.

Källa: ÅSUB, 2019a.

Mellan år 1991 och 2007 har salthalten sjunkit från 6,2 till 5,7 ‰, men det är värt att notera att detta är mätt från en provtagningspunkt vid södra Äppelö på nordvästra Åland¹³⁴. Den ökande temperaturen leder till att väderleken blir mer extrem och vi kan förvänta oss mer extrema väderfenomen, såsom torka och värmeböljor, skyfall och översvämningar¹³⁵.

¹³⁴ ÅLR, 2009

¹³⁵ ÅLR, 2009



Figur 22. Den årliga nederbörden på Åland mellan 1977 och 2018.
Källa: ÅSUB, 2019b.

3.4.4.1. Förväntade förändringar och deras effekter

En ökad temperatur kommer att minska på syretillgängligheten i havet eftersom varmare vatten binder mindre syre än kallare vatten. En ökad temperatur kommer dessutom att öka metabolismen hos organismer och därmed öka deras syreförbrukning¹³⁶. Istäckets och tidsperioden då vattnet fryser kommer att minska respektive förkortas och som konsekvens kommer vårbloomningen av alger samt cyanobakterier kunna ske tidigare och intensivare än förr¹³⁷. Eftersom planktonproduktionen antagligen kommer att öka, kommer även mängden av organiskt material som når botten att öka, vilket i sin tur kan leda till försämrade syretillstånd på botten på grund av att nedbrytningsprocessen konsumerar syre, och som slutligen kommer att frigöra fosfor från botten till vattenmassan. Uppblandningen av vattenmassorna kommer däremot att förstärkas som en följd av ökad mängd vinddrivna strömmar, sjötransport samt ett minskat istäcke¹³⁸. Som en följd av uppvärmningen kan jordbruksproduktionen och skogstillväxten öka, men samtidigt kommer svamp- och andra sjukdomar också kunna sprida sig i samband med uppvärmningen¹³⁹. Även fiskodlingen kommer att gynnas av uppvärmningen eftersom de får en längre produktionsperiod, men fiskodlingarna kommer också att kunna drabbas av ökad risk för diverse sjukdomar och sjukdomsutbrott¹⁴⁰. Turismen kan växa som en följd av en förlängd och varmare sommarsäsong, men samtidigt kan en växande turism negativt påverka havets tillstånd som en följd av ökad mänsklig aktivitet och vattenkvaliteten kan hämmas som en följd av klimatförändringen¹⁴¹.

¹³⁶ Panigrahi m.fl., 2013; Andersson m.fl., 2015

¹³⁷ Eilola m.fl., 2012; Kahru och Elmgren, 2014

¹³⁸ Eilola m.fl., 2012; Viitasalo m.fl., 2017

¹³⁹ ÅLR, 2009

¹⁴⁰ ÅLR, 2009

¹⁴¹ ÅLR, 2009

Nederbörden förväntas också att öka, särskilt på vintern¹⁴². En ökad nederbörd kommer att leda till en ökad mängd avrinning av näringsämnen och organiskt material som i sin tur kommer att minska siktdjupet och därmed påverkar negativt primärproduktionen hos makrofyterna (makrofyter=akvatisk vegetation som är tillräckligt stor för att se med blotta ögat) eftersom fotosyntetiserande organismer drivs till grundare vatten¹⁴³. Dessutom kan makrofyternas primärproduktion minska som en följd av en ökad konkurrens om resurser med heterotrofa bakterier och alger som effektivare kan utnyttja resurserna och som dessutom flyter ovanpå vattnet och således minskar solljuset som når makrofyterna¹⁴⁴. Ifall primärproduktionen minskar, kommer också organismer från högre trofiska nivåer, såsom fisk, att lida, eftersom primärproduktionen är en bas för hela näringsväven¹⁴⁵. Nederbörden kan också leda till ökande mängder urlakning och spridning av förorenande ämnen från förorenad mark¹⁴⁶. En ökad nederbörd kommer också att minska på salthalten i Östersjön genom tillförsel av sötvatten från älvar och vattendrag och 5 ‰-gränsen kommer att förflyttas från Kvarken till Bornholm, under detta sekel¹⁴⁷. Den minskade saliniteten kommer att lokalt minska på bestånden av arter med marint ursprung, såsom flundra, strömming och torsk, genom att driva deras utbredning mot gynnsammare förhållanden, mot söder, medan sötvattensarternas bestånd som abborrens, gäddans och gösens förväntas öka där salthalten blir lägre och gynnsammare för dessa¹⁴⁸. Klimatförändringen kommer antagligen att gynna spridningen av främmande arter till Östersjön. Befintliga arter i Östersjön kan antingen gynnas eller hämmas av klimatförändringen, beroende av deras fysiologiska preferenser och toleranser (se till exempel¹⁴⁹). Varmvattenarter gynnas, medan kallvattenarter inte; marina arter hämmas medan limniska arter kan gynnas, och så vidare.

Vattenståndet i Östersjön förväntas stiga i och med att det globala havsvattenståndet kommer att stiga. Som en följd av den ökande nederbörden, glaciärernas smältning och vattnets expanderingsområde som följer varmare temperaturer, kan strandlinjen flyttas 30–40 cm uppåt under seklet¹⁵⁰. I samband med detta ökar risken för översvämningar och kommer att försvåra användningen av låglänta marker¹⁵¹.

3.5. Havsområdets tillstånd

Med vatten- och havsvården strävar man till att uppnå en god ekologisk status i vatten- och havsmiljön. Havsmiljöns tillstånd utvärderas med de elva miljö kvalitetsnormer i havsmiljödirektivet (ramdirektiv om en marin strategi, 2008/56/EG) om en god status. För varje miljö kvalitetsnorm har definierats vad en god status är, och vilka undersöks med hjälp av flera statusindikatorer. Havsmiljöns tillstånd klassificeras som antingen god eller dålig. I havsförvaltningen ingår samma områden som i havsplaneringen, alltså kustvatten och det öppna havet ända till den yttre gränsen av den exklusiva ekonomiska zonen.

Människan har länge påverkat havsmiljön på många sätt, vilket har lett till att havets tillstånd har försämrats. Definitionerna om en god status reflekterar ett tillstånd där människans påverkan kan observeras, men som inte leder till märkbara eller irreversibla förändringar.

¹⁴² ÅLR, 2009

¹⁴³ Wikner och Andersson, 2012; Lefébure m.fl., 2013; Andersson m.fl., 2015

¹⁴⁴ Andersson m.fl., 2015

¹⁴⁵ Andersson m.fl., 2015

¹⁴⁶ ÅLR, 2009

¹⁴⁷ Meier, 2006; Snoeijs-Leijonmalm m.fl., 2017

¹⁴⁸ ÅLR, 2009; Andersson m.fl. 2015; Vuorinen m.fl., 2015

¹⁴⁹ Vuorinen m.fl., 2015

¹⁵⁰ Meier, 2006; ÅLR, 2009

¹⁵¹ ÅLR, 2009

För att havsmiljön ska återvända till en god status måste försämrande människotryck förminska. Tillståndet försämras av bland annat belastningen av näringsämnen och andra skadliga ämnen. Aktiviteter som kan försämma livsmiljöernas eller arters tillstånd är till exempel muddringar, deponering av muddringsmassor, vattenbyggning, främmande arter, fiske, jakt, bifångst, nedskräpning och undervattensbuller (Tabell 2)¹⁵².

Vattenvårdens klassificeringsskala delar vattenförekomsterna i fem ekologiska klasser: dålig, otillfredsställande, måttlig, god och utmärkt/hög (Riket använder klassificeringstermen utmärkt och Åland använder sig av hög. Båda syftar på samma klassificeringsnivå). För Ålands kustvattenförekomster i ytvattnet är den sammanvägda ekologiska statusen mestadels måttlig i mellan- och ytterskärgården, men otillfredsställande i de innersta delarna¹⁵³. Som en följd av att Lumparn till sin areal är så stor, bidrog dess måttliga ekologiska status till att 2/3 av innerskärgården klassificerades som måttlig. Tre vattenförekomster nådde dålig status och ingen vattenförekomst nådde god status¹⁵⁴. Till den dåliga klassificeringen av de tre vattenförekomsterna, Kaldersfjärden, Ämnesviken och Jomalaviken kan ha bidragit bland annat jordbruk, men också andra mänskliga aktiviteter. De högsta näringsämneshalterna på Ålands kustvattenområde hittas främst i de innersta vikarna (Figur 11, Figur 13). Siktdjupet kan användas som ett mått på hur klart vatten är, och ju klarare vattnet är, desto djupare kan ljuskrävande vegetation leva. I de nordostliga delarna av Åland är exempelvis blåstången vanlig ner till 5 m djup, men i de sydostliga och sydvästra delarna ersättes blåstången ofta av ettåriga trådalger. Blåmusslor dominerar samhällena djupare än 5 m¹⁵⁵.

Inga av de nuvarande havsområdena på Åland når god ekologisk status och statusen har även försämrats i flera inre havsvikar (Figur 23). Näringsbelastningen som drabbar Ålands kustvatten och maritima områden härstammar främst från omkringliggande havsområden och andra länder maritima aktiviteter likasom åländska fiskodlingar, jordbruk och skogsbruk bidrar till en belastning från Ålands sida¹⁵⁶. Fiskodlingarna har också utvecklats betydligt sedan tidigare och utsläppsmängden har därmed minskat märkvärt sen 2000-talet.

Medan de största fosforutsläppen på Åland härstammar från fiskodlingar, så är ursprunget till de största kväveutsläppen jord- och skogsbruket. Det har valts fyra centrala indikatorer för att följa maritima vattenkvalitén: ekologisk status, utsläpp av fosfor och kväve, försäljning av växtnäring och farliga ämnen i vatten. Utsläppen av kväve och fosfor i Östersjön har minskat under de senaste åren¹⁵⁷.

Eftersom Åland är mycket beroende av havet, bland annat för båtutrustning och transport, så påverkas havet enormt av dagliga aktiviteter, särskilt under sommaren. Effekterna på havet koncentreras kring huvudstaden och andra viktiga hamnar där båttrafiken är som störst. Dessutom förekommer det undervattensbuller, näringsutsläpp, erosion mm. De olika aktiviteterna som sker på havet och den kumulativa effekten kan visualiseras med HELCOM Holistic Assessment Baltic Sea Impact Index¹⁵⁸. Inga riksgrensar (alt. statsgränser eller territorialgränser) har markerats där havsindex visualiseras eftersom havets cirkulationsmönster trotsar dessa osynliga gränser.

¹⁵² Korpinen m.fl., 2019

¹⁵³ ÅLR, 2019a

¹⁵⁴ ÅLR, 2019a

¹⁵⁵ Rinne m.fl., 2019

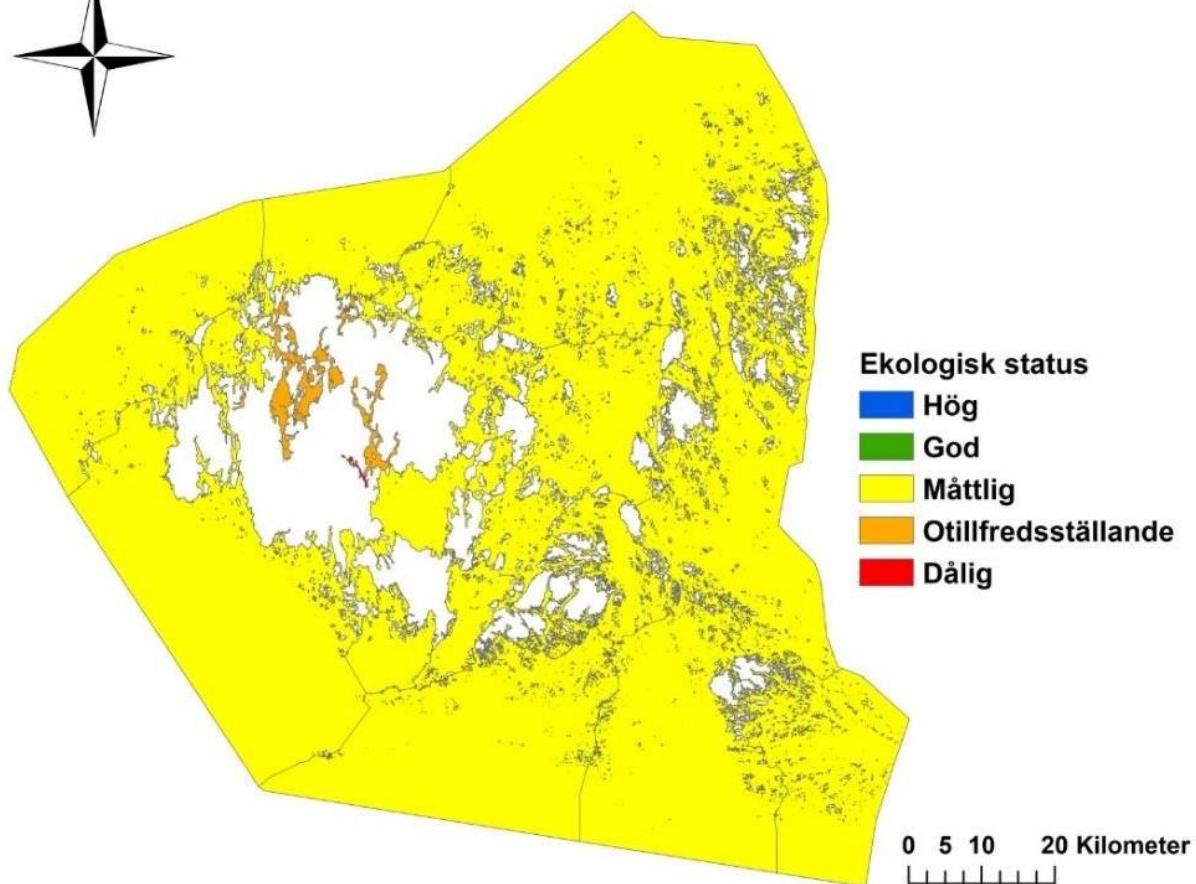
¹⁵⁶ Utvecklings- och hållbarhetsagenda, 2018, ÅLR, 2018b

¹⁵⁷ HELCOM, 2018

¹⁵⁸ HELCOM, 2018



Ekologisk status 2012-2018



Figur 23. Den sammanvägda ekologiska statusen för Ålands kustvattenförekomster år 2012–2018.
Källa: ÅLR, 2019a.

3.6. Kust- och skärgårdsbefolkning

Ca 60 % av markytan på Ålands skärgård används för jord- och skogsbruk, och den bebyggda markytan är minst i skärgårdsregionen. Åtta procent av Ålands bostadsbestånd finns i skärgården, och ca 85 % av dessa bebyggelser är småhus. I skärgårdskommunerna Kökar, Sottunga och Brändö är bostadsbebyggelsen relativt tät och samlad i flera småskaliga bostadskluster. Strandnära bostäder förekommer så gott i så gott som hela Åland (Figur 24). En tredjedel av alla fritidshusen på Åland finns i skärgården och skärgårdskommunen med det största antalet fritidshus är Föglö.

Åland är egentligen en stor skärgård, men ifall fasta Åland och skärgårds-Åland diskuteras skilt, så består den åländska skärgården av sex kommuner: Brändö, Föglö, Kumlinge, Kökar, Sottunga och Vårdö, och i dessa kommuner bor sammanlagt ca 2 300 personer året runt¹⁵⁹. Kommunerna Kökar, Föglö och Brändö har de största havsvattenarealerna. I Brändö kommun bor ca 440 invånare och den består av 1200 öar och skär, med en landareal på 108 km² och en vattenareal på ca 1 500 km²¹⁶⁰. I Föglö bor 530 invånare året om, men mängden tredubblas i sommartid. Landarealen är 135 km² och dryga 1 700 km² består av vatten¹⁶¹. Kumlinge består av ca 800 öar, har ett invånarantal på 315, en landareal om nästan 100 km² och vattenareal på ca 760 km²¹⁶². På Kökar bor 235 invånare, landytan

¹⁵⁹ ÅLR, 2011; ÅLR, 2018b

¹⁶⁰ ÅLR, 2011; ÅLR, 2018b

¹⁶¹ ÅLR, 2011

¹⁶² ÅLR, 2011; ÅLR, 2018b

är ca 60 km² och vattenarealen ca 2 100 km². Invånarantalet på Sottunga är ca 90, landarealen är ca 28 km² och vattenarealen ca 310 km²¹⁶³. Vårdö har ca 440 invånare, landytan är ca 100 km² och vattenytan ca 470 km²¹⁶⁴. I skärgårdskommunerna finns det främst äldre befolkning, och befolkningsmängden i skärgårdskommunerna har minskat mellan åren 1910 och 2017¹⁶⁵.

Tabell 2. Havets tillstånd på Ålands och Skärgårdshavets planeringsområde. Grön cirkel innebär god status, röd cirkel dålig status, vit cirkel innebär att statusen inte är bedömd på grund av att kriterier för god status saknas eller att statusen inte klart kan definieras som god eller dålig utifrån data eller för att det finns för få data, streck innebär att en bedömning inte behöver göras. Utarbetad efter Korpinen m.fl., 2019.

Miljökvalitetsnorm		Tillstånd	
Naturens mångfald	Huvudsakliga miljötyper och havsbottens integritet*	●	
	Vattenkolumnens planktonsamhällen	Växtplankton på öppet hav	○
		Djurplankton på öppet hav	●
	Fiskar	Havsöring	●
		Vandringssik	○
	Marina däggdjur	Gråsäl	●
		Östersjövikare	●
		Tumlare	●
	Havsfåglar	Häckande havsfåglar	●
		Övervintrande havsfåglar	●
Eutrofiering		●	
Halter och effekter av föroreningar	Farliga ämnen	●	
	Radioaktivitet	●	
Föroreningar i matfisk		●	
Hydrografiska förändringar		●	
Näringsvävar		●	
Kommersiell fisk	Gös	●	
	Strömming	●	
	Vassbuk	●	
	Torsk	●	
	Lax	—	
	Abborre	●	
Främmande arter		●	
Nedskräpning		○	
Energi och undervattensbuller		○	

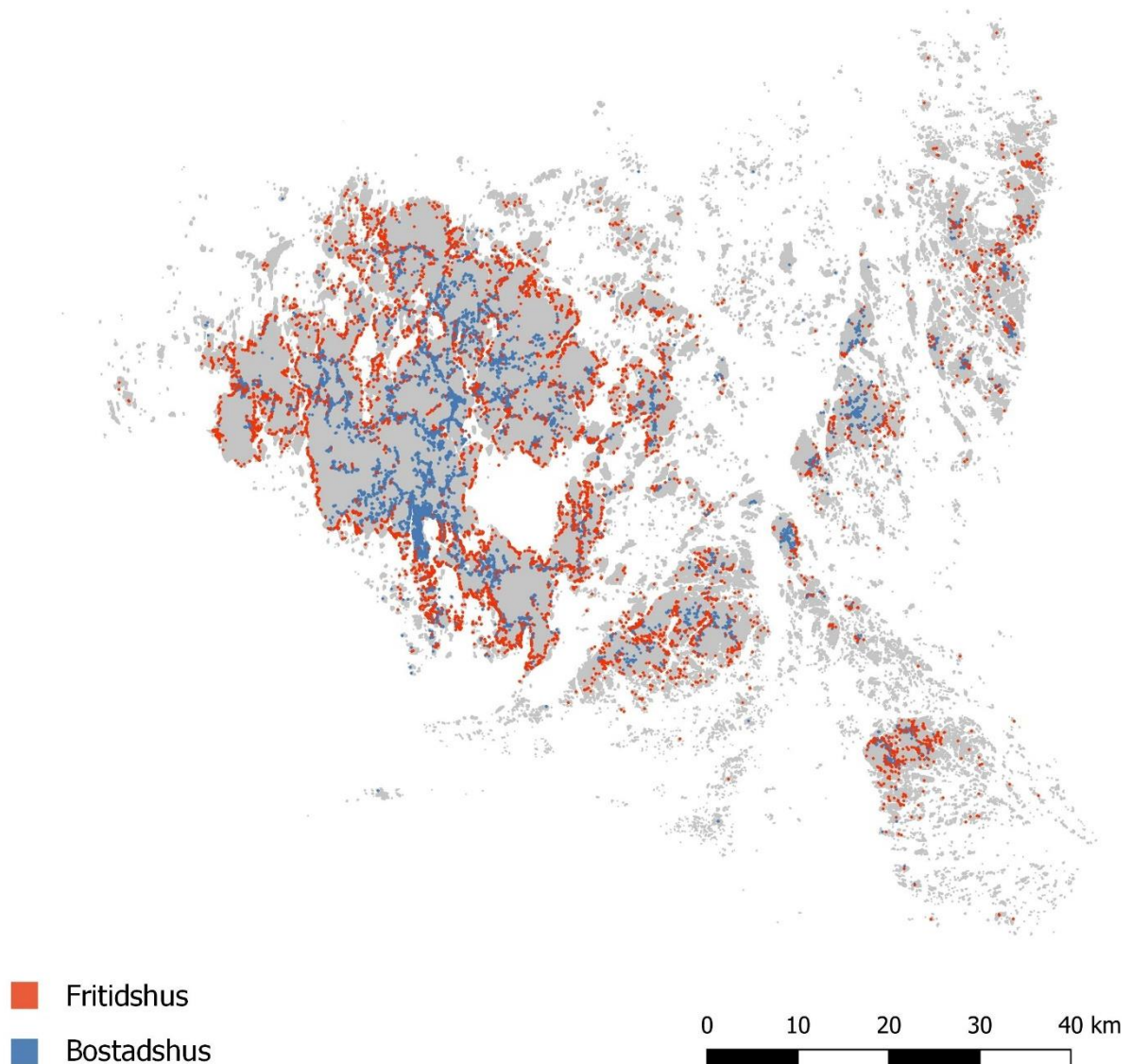
¹⁶³ ÅLR, 2011

¹⁶⁴ ÅLR, 2011

¹⁶⁵ ÅSUB, 2018

**Se Korpinen m.fl. (2019) för vidare indelning.*

Arbetsplatsutbudet i skärgården är generellt begränsat och arbetspendlingen på hela Åland ökar i allmänhet. Skärgårdsbefolkningen livnar sig på främst på jordbruk, sjöfart, fiskodling, turism och den offentliga sektorn. Främst i Föglö är industrin av stor betydelse med de lokala, så kallade fiskförädlingskluster. Mycket skärgårdstrafik förekommer i Ålands skärgård bland annat på grund av saknaden av vägar mellan öarna, arbetspendling samt turism och rekreation. Det kommunala serviceutbudet i skärgården är mest koncentrerat i Kumlinge och Föglö. Den åländska befolkningen växer som helhet, men invånarantalet har i flera skärgårdskommuner minskat sedan början av 2000-talet, i alla skärgårdskommuner förutom Vårdö.



Figur 24. Bosättning på Åland, uppdelat efter fritids- samt bostadshus.
Källa: ÅLR, Lantmäteriverket

3.7. Det maritima kulturarvet

Författare: Marcus Lindholm

Det maritima kulturarvet – de maritima fornlämningarna, maritima kulturmiljöer och immateriella maritima kulturarvet – är nyckeln till vår okända historia. De berättar om gångna tider och de människor som antingen levde på Åland eller passerade förbi.

Åland har en egen fornminneslagstiftning där en lag som skall skydda vrak och andra fornlämningar under vatten ingår (landskapslagen om skydd av det maritima kulturarvet, 2007:19). Denna lag reglerar sportdykning som är tillståndspliktig inom landskapet Åland. Vid dykning på Åland är det viktigt att tänka på att det inte är tillåtet att vare sig gå in i vrak eller bärga något från dessa. Lagen avser att bevara vraken orubbade för att fler dykare skall ha nöjet att besöka dem också i framtiden. Kulturbyrån på Åland upprätthåller ett register över det maritima kulturarvet och svarar för skydd, forskning och vård av fornlämningar i vatten.

Det maritima kulturarvet kan utgöras av bland annat:

- Vrak efter fartyg, båtar och andra farkoster
- Undervattenskonstruktioner, till exempel hamn- och försvarsanläggningar, konstruktioner i anslutning till fiske, skeppsbyggeri och underhåll av fartyg och båtar
- Lämningar vid historiska hamnplatser
- Platser där skeppsbrott ägt rum, ibland återstår endast lösöre som hört till fartyg och last, ibland kan man påträffa lämningar efter fartyget vars vrak kanske finns i närheten
- På platser där sjöstrider ägt rum kan det finnas vrak efter fartyg och föremål som hört till dem
- Offerplatser i sjöar och vattendrag
- Lösfynd

Då det gäller maritima kulturlämningar som är belägna inom strandzonen gäller ett fornlämningsbegrepp som stadgar att en företeelse skall ha varit varaktigt övergiven eller efter ett beslut av Ålands landskapsregering. För maritima fornlämningar gäller en 100-årsgräns och skyddet omfattar vrak eller annan kulturellt bevarandevärd lämning i vattnet.

Vem använder det maritima kulturarvet?

Främst är det enskilda sportdykare och kommersiella dykföretag för undervattensarvet, den intresserade allmänheten för det maritima kulturarvet längs stränderna samt också olika turistorganisationer för till exempel marknadsföring av Åland.

Den andra gruppen av användare är privata, kommunala och landskapets planerare då det gäller större infrastrukturarbeten i eller intill vattnet samt byggnads- och annan planering inför exploatering.

3.7.1. Havsområdets skärgårdskultur

Ålands kulturarv är upp till 7000 år gammalt där fornlämningarna fungerar som minnesmärken för de förflutna bebyggelserna och historien (Figur 25). Åland har sedan länge varit havsdominerat på grund av istidens inverkan på landhöjden. Längre har Ålands befolkning varit beroende av jakt och fiske, som koncentrerat sig på säl och sjöfågel, men så tidigt som 4000 år sedan finns det även spår av jordbrukssamhällen. Åland har även varit ett viktigt centrum för sjötransport och en av förutsättningarna att överleva på Åland var båttransport. Ålands huvudstad, Mariehamn, grundades

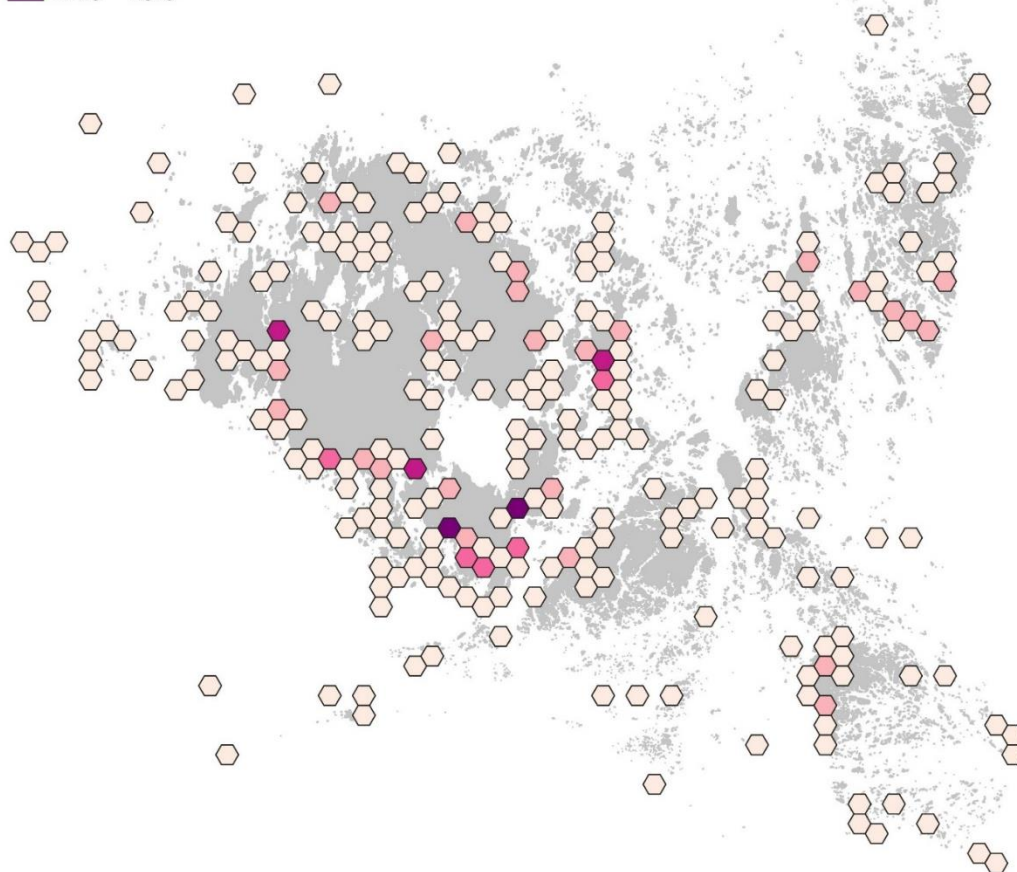
på 1800-talet och sjöfarten har sedan första början varit en av hörnstenarna, som i dagens läge har en stor betydelse i form av bil- och passagerarfärjor, turistbåtar och lastfartyg¹⁶⁶.

På grund av den rika kulturmiljön Åland har, allt från stenåldern till sjöfarten, så kan kulturhistorien ses både på land och under vattenytan. Kulturbyrån på Ålands landskapsregering ansvarar för att bevara, utforska, skydda, vårda och informera om Ålands kulturarv. Kulturbyrån ansvarar även för förvaltningen av museer, sevärdheter och samlingar som ligger under landskapsregeringens ägo.

3.7.2. Undervattenskulturarv

Den åländska skärgården med sina drygt 6000 öar, holmar och skär samt oräkneliga grynnor har under årens lopp sett en hel del förlisningar. I det åländska vrakregistret finns för närvarande ca 500 vrak registrerade med bekräftade positioner, mörkertalet uppskattas ändå vara minst det dubbla. I den åländska skärgården, speciellt i de västra och södra delarna, finns skeppskyrkogårdar med hundratals kända förlisningar från enbart de senaste 200 åren.

Maritima fornminnen (st)



Figur 25. Antalet vrak på Åland.

Källa: ÅLR, Lantmäteriet

¹⁶⁶ Ålands kulturhistoriska museum, 2018

Vid stränderna finns spår av människors aktiviteter från historisk tid fram till i dag. Detta beror på att landhöjningen har placerat de förhistoriska lämningarna långt från stränderna. Ett maritimt kulturarv kan bestå av ett vrak, en strandmiljö med ristningar, krängkistor och/eller stenkistor från byggnader eller bryggor eller också en maritim traditionsplats.

3.7.3. Det immateriella maritima kulturarvet

Kult- och sagoplatser kan vara exempelvis i naturen förekommande föremål, såsom stenar, klippor, träd, skogsdungar, vattenbryn och markområden med mera, som är associerade med traditioner eller berättelser om olika händelser och sedvänjor. På platserna finns inte nödvändigtvis några av människan byggda byggnader eller markeringar, men ibland kan det i samband med platserna förekomma till exempel "Karsikko" eller minnesmärken. En karsikko är ett finskt minnesmärke som inristades i unga träd i samband med de avlidna¹⁶⁷.

Olika berättelser kan förknippas med till exempel bergsformationer, öar, flyttblock eller bumlingar, stora stenar och grottor, och andra uppmärksamhetsväckande geologiska formationer. Formationerna kan relatera till bland annat övernaturlig aktivitet (såsom jättar och djävular), skatter och irrbloss, de avlidnas handlingar, gamla bosättningar, levebrödsdrift, myndigheternas handlingar, krigserfarenheter och trafikrutter. Åland har ansetts ha inlett häxhysterin i det dåvarande svenska riket på 1660-talet¹⁶⁸. Mellan åren 1666 och 1670 dömdes nio kvinnor på Åland till döden i häxprocessen¹⁶⁹.

Det maritima kulturarvet kan också återspeglas i platsnamn, samt tal i egna ord. När fångstformerna och -redskapen förändrats och yrkesfisket minskades har ord om sjöfart, fångstmetoder, naturfenomen och maritima platsnamn fallit bort och i värsta fall till och med glömts bort. Även benämningar och berättelser om fiskeplatser och -stugor, ordspråk, trosuppfattningar och sensationer är en del av den forna fiskekulturen¹⁷⁰.

¹⁶⁷ Suomen Kuvalehti, 1929

¹⁶⁸ ÅLR, 2015b

¹⁶⁹ Uppslagsverket Finland, 2012

¹⁷⁰ Mellanoura, 2016

4. Havsområdets nuvarande användning

I kapitlet beskrivs den nuvarande människoaktiviteten inom Ålands planeringsområde, med fokus på aktiviteter som riktar sig mot havsområdet, såsom den blåa ekonomin.

4.1. Naturvård och skydd av viktiga havsområden

Inom planeringsområdet strävas till att skydda viktiga miljöer på olika sätt. Statliga naturskyddsområden, privata naturskyddsområden och Natura 2000-skyddsområden bildar ett övertäckande skyddsområdesnätverk som även når till sjöss (Figur 18).

Ålands landskap är mycket beroende samt påverkat av havet som ligger tätt intill skärgården och fasta Åland. Växelverknigen mellan land och hav har ett stort inflytande på det vardagliga livet samt långtidsplaneringen. Planeringen för havets och kustvattnets hållbara användning faller under landskapsregeringens juridiska behörighet medan planeringen av landet är kommunernas ansvar. Samarbetet mellan kommunerna och landskapsregeringen är därför oerhört viktigt för att samspelet mellan land och hav skall vara beaktat i planeringen.

Omkring 10 % av hela Finlands havsområden faller inom någon slags skyddszon. Områdena är dock beskyddade på grund av den ovanför vattenytan förekommande havsmiljön och arterna och inte för vad som finns under vattenytan. I det över tio år fortgående programmet för inventeringen av den marina undervattensmiljön (VELMU-projektet), styrt av Finlands miljöcentral, har det samlats en stor mängd data om undervattensnaturtypernas, arternas och deras bildade samhällens förekomster på Finlands havsområde. Dessa inventeringar har dock endast relativt nyligen påbörjat på Åland. På basen av detta data har det år 2018 gjorts analyser med den så kallade Zonation-modelleringen (Infobox 2), där områden med relativt höga observerade naturvärden i hela materialet sållas.

VELMU-materialet möjliggör uppskattningen av skyddsbehoven även för den under vattenytan förekommande havsmiljön. De värdefullaste områdena med tanke på de under vattenytan förekommande havsmiljöerna har med hjälp av Zonation-analysen presenterats. Genom att ha jämfört dessa områden med de nuvarande skyddsområdena har det konstaterats att endast 27 % av de finska havsområdenas ekologiskt viktiga under vattenytan förekommande områden beaktas i nuvarande skyddsområden. Genom att utvidga de nuvarande marina skyddsområdena med endast fem procent skulle ca 80 % av de viktigaste miljöerna skyddas. Redan en 1 procent ökning av skyddsområdenas yta skulle fördubbla ytan som täcker de värdefullaste havsmiljöerna¹⁷¹.

Internationellt viktiga biodiversitetsområden

Natura 2000 – Europeiska unionen har som mål att beskydda miljötyper som naturligen förekommer på begränsat eller är hotade. Skyddandet baserar sig på habitatdirektivet och fågeldirektivet i vilkas bilagor det listas vilka naturtyper och arter som ska beskyddas. För att skydda dessa naturtyper har det grundats Natura 2000-områden. Utöver att grunda skyddsområden, kan naturtyperna skyddas genom att beakta dem i markanvändningsplanering och hållbar användning av naturresurser¹⁷².

Natura 2000-områdenas särskilda bevarandeområden (SAC-områden) baseras på habitatdirektivets naturtyper i bilaga I och arter i bilaga II, samt fågeldirektivets arter i bilaga I och regelbundet förekommande flyttfågelarter för särskilda skyddsområden (SPA-områden). Som skyddsorsak på Natura 2000-informationsblanketten finns antecknat varje områdes naturtyper och/eller

¹⁷¹ Virtanen m.fl., 2018

¹⁷² Miljöministeriet, 2017

artförekomster och de allmänna målen för upprätthållningen eller förbättrandet av skyddsnivån för det skyddade området. Alla dessa naturtyper och arter ingår i områdenas skyddsorsaker¹⁷³.

Ramsar – överenskommelsen förpliktar grundandet av naturreservat på våtmarker och främja beskyddandet av internationell märkvärdiga våtmarker och vattenfåglar. Cirka hälften av Östersjöns och kustens våtmarksnaturtyper är klassade som hotade. Ramsar-områden till havs är avgränsade enligt redan befintliga skyddsområden: Natura 2000, nationalparker, statliga och privata naturskyddsområden¹⁷⁴.

EBSA-områden – Ekologiskt eller biologiskt signifikanta havsområden (eng. *Ecologically or Biologically Significant Marine Areas*, EBSA) förstärktes i FN:s möte mellan de olika parterna gällande biologisk mångfald i Egypten i november 2018. Det finns för tillfället 279 EBSA-områden och de täcker ca 19 % av havens ytareal¹⁷⁵.

Finlands miljöcentral förbereder på basen av EBSA-övervakningen ekologiskt märkvärdiga havsområden på en nationell nivå, så kallade EMMA-områden. Vid undersökningen av dessa områden tillämpas EBSA-övervakningens kriterier¹⁷⁶.

IBA och FINIBA – Internationellt viktiga fågelområden (eng. *Important Bird and Biodiversity Areas*, IBA) är BirdLife Internationals världsomfattande projekt gällande identifieringen och beskyddandet av viktiga fågelområden. Inom planeringsområdet finns internationellt (IBA) och nationellt (FINIBA) signifikanta fågelområden¹⁷⁷.

Ålands skyddsområden

Åland har 58 olika naturreservat och i dagens läge täcker naturreservaten ca 1,8 % av Ålands landyta¹⁷⁸. Naturreservaten på Åland täcker 2,8 % av Ålands vatten¹⁷⁹. Skyddade omgivningar består av olika naturminnen, salskyddsområden, Natura 2000-områden, Ramsar-områden, HELCOM-skyddsområden, IBA- och FINIBA-områden¹⁸⁰. Inom salskyddsområden är vistelse förbjudet året om och förbjuder även överflygning på höjd lägre än 500 m. På fågelskyddsområdena råder landstigningsförbud under tidsperioden 15 mars-31 juli, och en hastighetsbegränsning på sju knop till sjöss¹⁸¹.

Landskapsförordningen (LF; 1998:113) om naturvård listar vilka arter och biotoper är lagskyddade och verksamheter som kan påverka dessa områden (naturskyddsområden, Natura 2000, arterna eller biotoperna) är tillståndspliktiga¹⁸². Till exempel får inte en fridlyst, hotad eller sällsynt arts livsmiljö påverkas så att fortplantningen eller existensen äventyras¹⁸³. Vissa livsmiljöer som är ovanliga eller viktiga för den biologiska mångfalden får inte utan tillstånd från Ålands landskapsregering påverkas så att de förlorar sin särart; en sådan miljö är exempelvis stenåkrar¹⁸⁴. Vetenskaplig forskning får bedrivas med tillstånd från Ålands landskapsregering.

¹⁷³ ÅLR, 2015

¹⁷⁴ Juvonen och Kurikka, 2016

¹⁷⁵ Miljöministeriet, 2018

¹⁷⁶ Lappalainen, 2019

¹⁷⁷ BirdLife Finland, 2019

¹⁷⁸ Personlig kommunikation, ÅLR, Maija Häggblom, 2019

¹⁷⁹ ÅSUB, 2018

¹⁸⁰ ÅLR, 2017b

¹⁸¹ ÅLR, 2017b

¹⁸² ÅLR, 2017c

¹⁸³ ÅLR, 2017c

¹⁸⁴ LF, 1998:113; ÅLR, 2017c

Åttiosex Natura 2000-områden finns på Åland; de flesta är SAC-områden, tre är även SPA-områden och antalet enbart SPA-områden är sex (de maritima Natura 2000-områdena i

Bilaga 2)¹⁸⁵. Utöver dessa finns ett antal andra naturreservat och naturminnen¹⁸⁶. Natura-naturtyperna under vattnet som finns på Åland är rev (1170), sublitorala sandbankar (1110), kustnära laguner* (1150), smala vikar i boreal Östersjökust (1650), rullstensåsöar (1610) och möjligen stora grunda vikar eller sund (1160). Andra marina Natura-naturtyper som förekommer på Åland är perenn vegetation på sten- och grusvallar (1220), vegetationsklädda klippor (1230), skär och små öar i Östersjön (1620), boreala havssträndängar av Östersjötyp (1630), sandstränder med perenn vegetation i Östersjön (1640), trädklädda sanddyner (2180) och möjligen årlig vegetation på driftvallar (1210)¹⁸⁷. De prioriterade miljöerna är markerade med en asterisk. Dessutom bör man enligt allemansrätten röra sig tyst och stilla i naturen. Ålands Natura 2000-områden med areal över 10 ha och som innefattar marina områden eller hav hittas i

Bilaga 2 och förekomsten av Ålands prioriterade naturtyper i Bilaga 3. Exempelvis alförrädaren är en globalt hotad art som övervintrar vid Båtskär Natura 2000-området.

Åland har två Ramsar-områden: Signilskär-Märket området till väster om Eckerö och Björkör-Lågskär-området söder om Lemland och fasta Åland (Figur 18). Det finns sex HELCOM-skyddsområden (BSPA; *Baltic Sea Protected Area*) på Åland: Bogskär, Lågskär, Björkör, Långör-Östra Sundskär, Signilskär-Märket och Boxö (Figur 18). Åland har även 13 fågelskyddsområden (IBA) samt 12 FINIBA-områden (finska viktiga fågelområden), varav fyra också är IBA-områden (Figur 18). Ålands hav, Ålands skärgård och Skärgårdshavet ingår i ett EBSA-område.

4.2. Energiproduktion

I Utvecklings- och hållbarhetsagenda för Åland sammanställt av Utvecklings och hållbarhetsrådet (UHR), Ålands prisvinnande bidrag till FN:s Agenda 2030 som fastslogs år 2015 (*European Sustainability Award 2019*), finns en vision att till år 2030 ska Ålands sju strategiska utvecklingsmål uppfyllas. Ett av målen, det strategiska utvecklingsmålet 6, lyder: ”Markant högre andel energi från förnyelsebara källor och ökad energieffektivitet”¹⁸⁸.

Försäljningen av lätt eldningsolja har drastiskt minskat sedan början av 2000-talet, bensinförsäljningen har hållit sig på liknande nivåer sedan omkring 1990-talet och dieselförsäljningen har ökat sedan slutet av 1990-talet¹⁸⁹. Sedan år 1995 har den självproducerade förnybara energimängden ökat på Åland¹⁹⁰. Användningen av förnyelsebar energi har också ökat dramatiskt (sol, vindkraft, biobränsle, värmepumpar), samtidigt som mängden importerad el har minskat mellan år 2005 och 2015. Förbrukandet av fossila energikällor har minskat en aning¹⁹¹. Ledningar som används vid energiproduktion och energiöverföring åskådliggörs i Figur 26.

Användningen av värmepumpar som tar värmen ur berg, jord, sjöar eller luften har ökat på Åland. Också uppvärmning med biobränslen har ökat¹⁹². Vindkraften producerar ca 20 % av den förbrukade elen på Åland för tillfället och en stor del av elproduktionen kommer från biokraftvärmepannan i Mariehamn¹⁹³. De äldre vindkraftverken på Åland har en effekt mellan 500 och 660 kW, medan de

¹⁸⁵ ÅLR, 2015

¹⁸⁶ ÅLR, 2018

¹⁸⁷ ÅLR, 2015

¹⁸⁸ UHR, 2019

¹⁸⁹ ÅSUB, 2018

¹⁹⁰ ÅSUB, 2018

¹⁹¹ UHR, 2019

¹⁹² ÅLR, 2018a

¹⁹³ ÅLR, 2018a

nyare har en effekt på 2,3 MW; gasturbinerna har en effekt mellan 12 och 25 MW; dieselmotorerna en effekt mellan 6 och 24 MW; biopannorna har en effekt mellan 2 och 9 MW (Figur 27)¹⁹⁴. De äldre vindkraftverken ligger på land och de nyare, så kallade semi-maritima vindkraftverken som ligger till havs är byggda på skär (Figur 27).

Åland har även en energi- och klimatstrategi till år 2030, enligt vilken både den förbrukade andelen el ska vara minst 60 %, detsamma med den lokalproducerade förnyelsebara elen, som också ska öka till minst 60 %¹⁹⁵. I princip var elproduktionen på Åland fossilfri år 2015¹⁹⁶. Till exempel Ålands Elandelslag, en av Ålands elförsäljare och -distribuerare, införskaffade år 2017 el vars ursprung var till 15,6 % förnyelsebar, 42,5 % härstammade från kärnkraft och 41,9 % var fossilt¹⁹⁷. På Åland finns potential för vind- och solkraft, samt biobränsle, som alternativ för den icke-förnybara elen. Detta kunde ske genom att stöda produktionen av förnybar el, till exempel lokalt, eller via olika stöd för egna solpaneler som fortsättningsvist ges o.s.v. En annan, i viss mån, förnybar bränslekälla är fiskrens diesel, som en tid användes för busstrafiken i Mariehamn¹⁹⁸. Ett samarbete mellan Flexens Oy Ab och Smart Energy Åland undersöker ifall Nyhamnsgruvan i Båtskär, Lemland, kunde fungera som ett förvaringsbatteri för överlopps producerad el som sedan kunde användas då solen inte skiner och det är vindstilla¹⁹⁹.

¹⁹⁴ ÅLR, 2018a

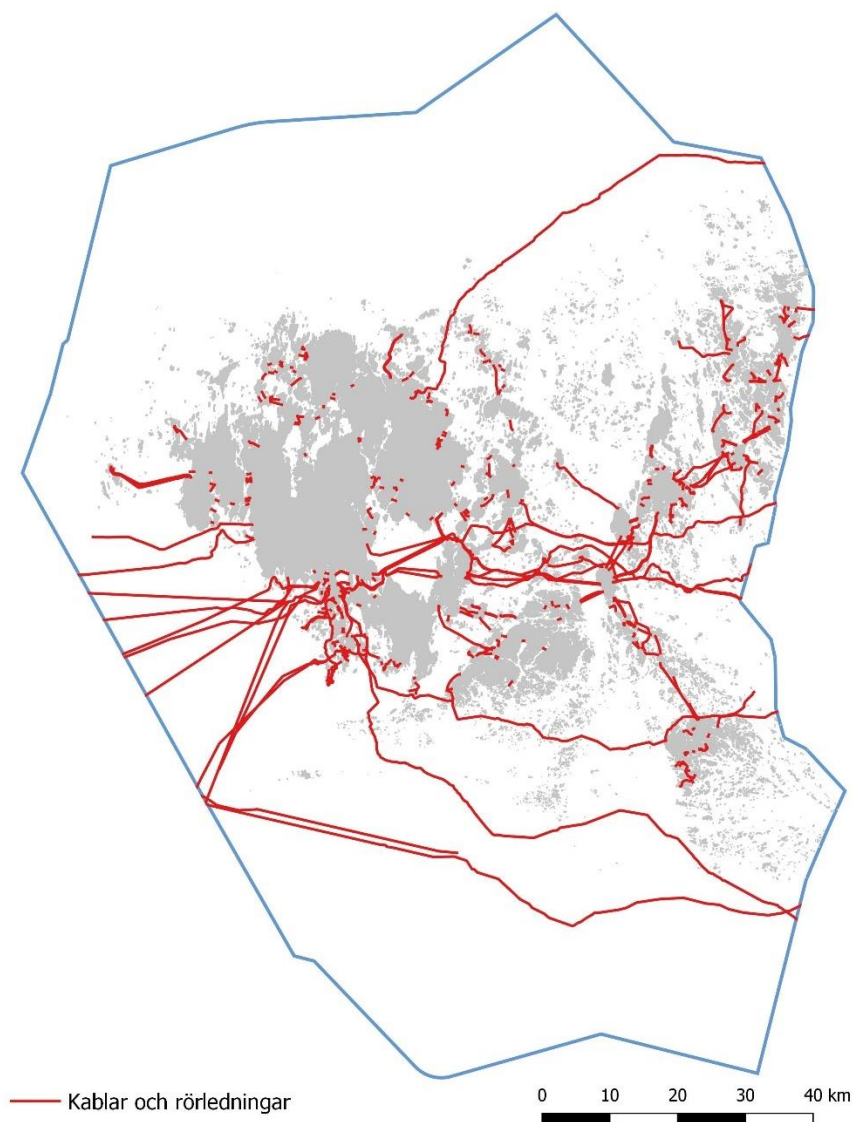
¹⁹⁵ ÅLR, 2018a

¹⁹⁶ ÅLR, 2018a

¹⁹⁷

¹⁹⁸ ÅLR, 2018a

¹⁹⁹ Smart Energy Åland



Figur 26. Kablar och rörledningar, för bland annat energitransport, till havs på Åland.
Källa: ÅLR, Trafikledsverket, Lantmäteriet

4.3. Sjöfart

En stor del av Ålands BNP utgörs av sjöfarten²⁰⁰ och de största verksamheterna drivs av Viking Line och Eckerökoncernen inom passagerarfärje-branschen samt Godby Shipping och Lillgaard inom godstransporten²⁰¹. De intensivaste båttrutterna går främst omkring södra Åland, hamnarna i Mariehamn och Långnäs i östra Lumparland (Figur 29), men även Eckerö²⁰², och användningen av fritidsbåtar är som intensivast i de inre delarna och på kusten av fasta Åland, men också omkring skärgårdskommunerna (Figur 30).

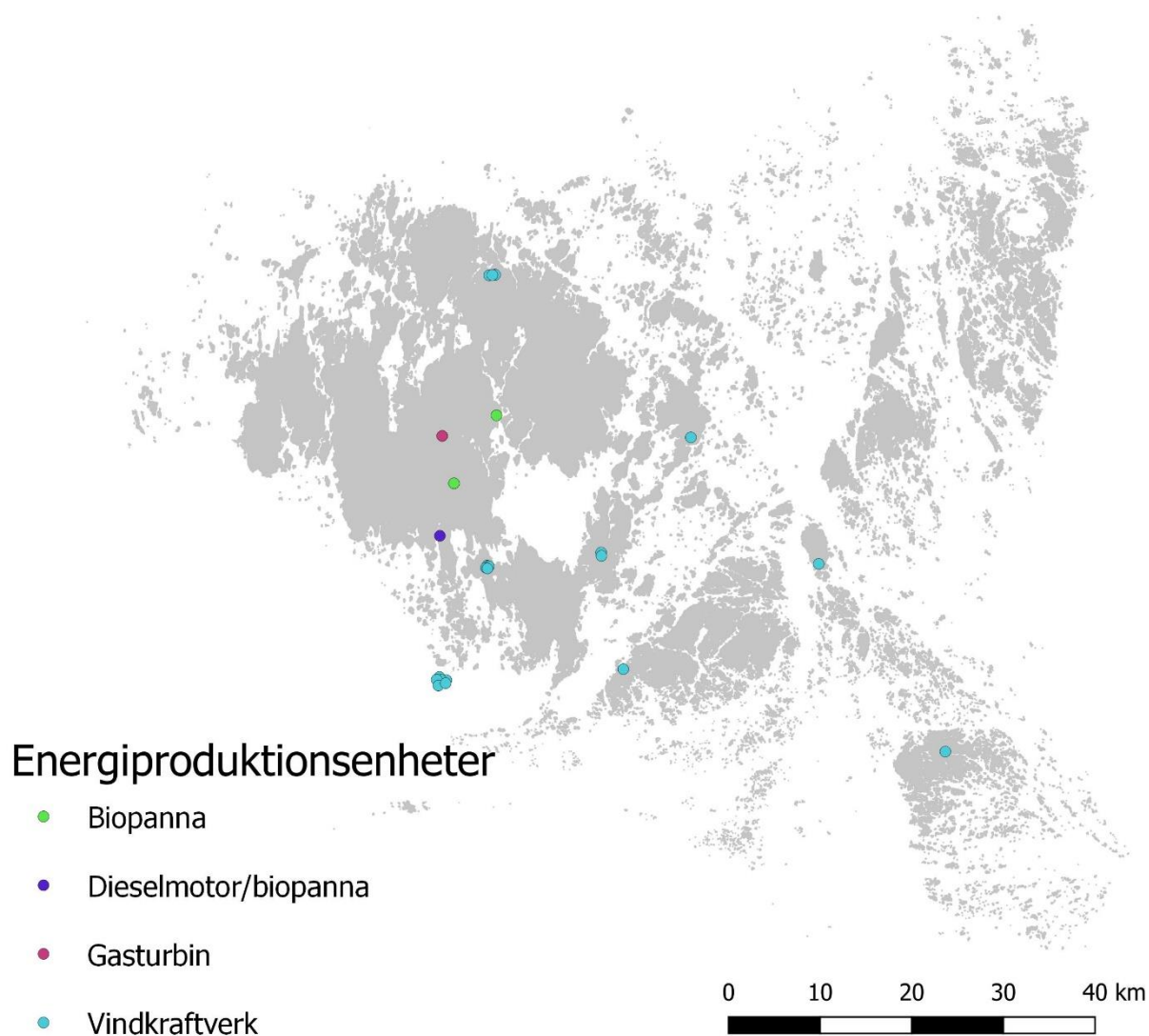
Åländska rederier har år 2017 ägt 43 fartyg vars storlek är större än 300 BT (bruttodräktighet; eng. *gross tonnage*), varav 28 varit under åländsk och finländsk flagg och 15 under utländsk flagg. Ungefär samma antal ingick i handelsflottan år 2016. Det är ungefär samma nivå som år 2000, men antalet har även varit större, främst mellan åren 2005 och 2013. På Åland fanns år 2016 24 passagerarfartyg, 23 ro-ro-fartyg (eng. *roll on, roll off*), 27 fiskefartyg, 35 andra fartyg och 11 fartyg som trafikerar inom

²⁰⁰ ÅLR, 2018a

²⁰¹ Malmström m.fl., 2019

²⁰² ÅSUB, 2018

skärgårdstrafiken varav ÅLR äger sju av dem. Landskapsregeringens frigående färjor bedrivs genom åtta separata driftsavtal. Utöver de frigående linjerna finns åtta linfärjor fördelade på sex linfärjerutter. Största delen av fartygen är över 25 år gamla²⁰³. De flesta av farlederna är endast under 8 m djupa²⁰⁴. Det finns nästan ett hundratal olika hamnar av olika storlek på Åland. År 2017 fanns 20 gästhamnar på Åland. Åtta av dessa på fasta Åland och de resterande 12 i skärgården. Tio kommersiella hamnar finns på Åland (ÅLR, 2015d). Det fanns sammanlagt dryga 1200 båtplatser år 2017 (Figur 28)²⁰⁵. Drift och underhåll av farleder och farledsområden har uppdelats till Ålands landskapsregering samt riksmyndigheter. ÅLR ansvarar för drift och underhåll av farleder och farledsområden som är grundare än 4.1 m medan riksmyndigheten Trafikverket ansvarar för farled och farledsområden djupare än 4.1 m. Därmed ansvarar ÅLR för drift och underhåll av ca 505 km farled och farledsområden. Noggrannare bestämmelser om den lokala sjötrafiken beskrivs i självstyrelselagen (1991:71).



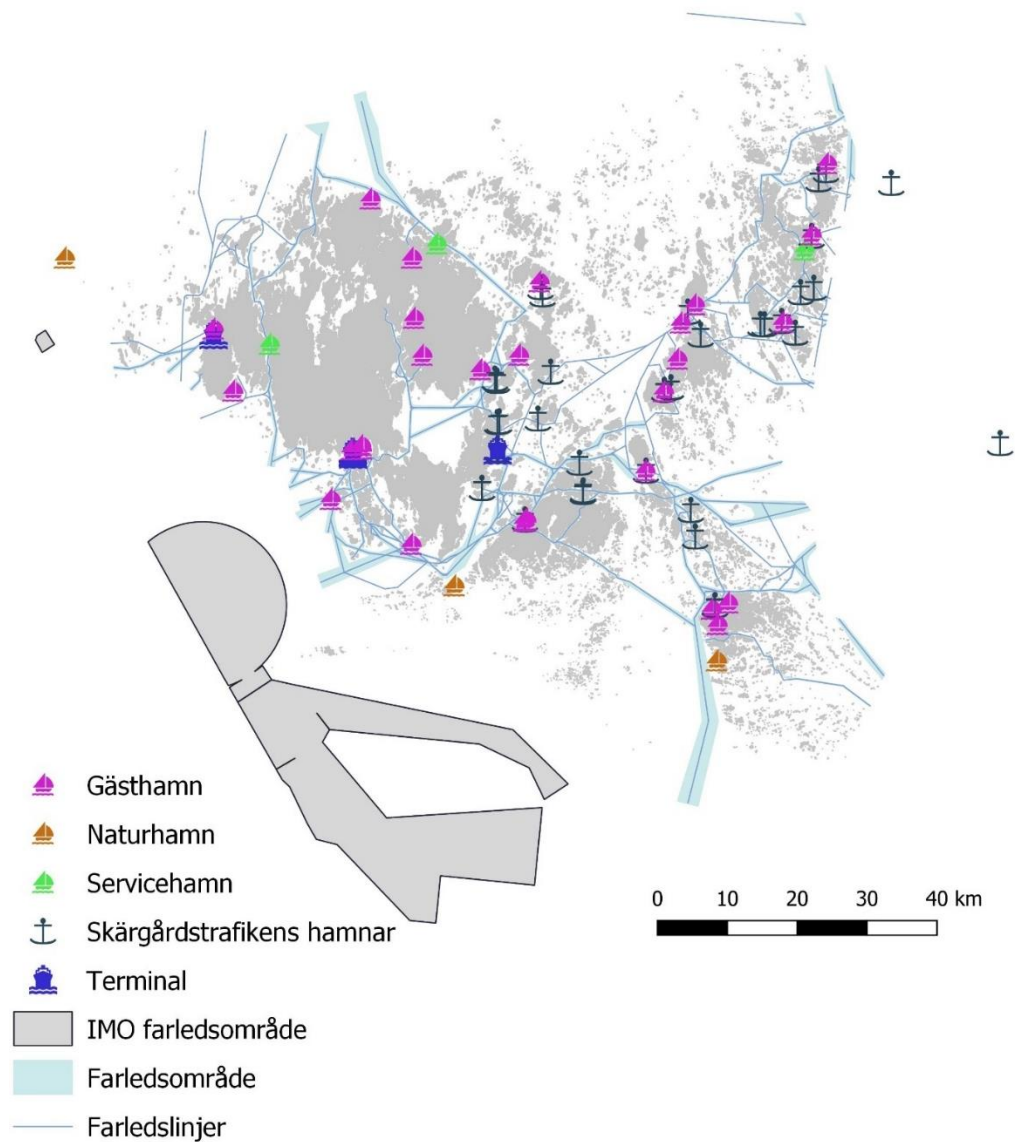
Figur 27. Energiproduktionsenheter på Åland. De nyare vindkraftverken (bruktogs 2007) ligger i Båtskär, västra Lemland. Källa: ÅLR, Lantmäteriet

²⁰³ ÅSUB, 2018

²⁰⁴ ÅSUB, 2018

²⁰⁵ ÅSUB, 2018

Sjöfarten påverkar kusten och skärgården. I enlighet med Ålands åtgärdsplan för den marina miljön, perioden 2016–2021²⁰⁶, strävas det till att förbättra den marina miljön genom åtgärder som bland annat skulle skära ner näringsämnesbelastningen från sjöfart och båttrafik, (undervattens)bullret och förbättring av oljeskydd och -beredskap. Överlag i finska havsområden har trycket från sjöfart och annan båttrafik ökat under den senaste decennierna²⁰⁷. Mål 4 i de allmänna miljömålen lyder: "Sjöfarten är trygg och har så liten negativ miljöpåverkan som möjligt." Det är ett väldigt övergripande mål som innefattar bland annat minskningen av utsläpp i luft och vatten, bekämpning av oljeskador och kemikalieolyckor och förhindrandet av spridningen av främmande arter i Östersjön. Målet syftar även på fysiska faktorer, såsom bearbetning av havsbotten, undervattensbuller och nedskräpning²⁰⁸.



Figur 28. Hamnar och farleder på Åland. IMO, International Maritime Organization
 Källa: ÅLR, HELCOM, Suomen Vierassatamat Oy, Trafikledsverket, Lantmäteriet

²⁰⁶ ÅLR, 2016

²⁰⁷ ÅLR, 2016

²⁰⁸ ÅLR, 2016

Sjöfartens effekter på skärgården kunde minskas med exempelvis strategisk placeringen av farleder, hastighetsbegränsningar och förbud för orsakandet av vågor²⁰⁹, men också förvaltningen. Koldioxidutsläppen från sjöfarten har minskat; år 2005 var koldioxidutsläppen med sjöfarten medräknad 262 000 och år 2015 var den 182 000 ton, enligt den territoriella principen i Energi- och klimatstrategi för Åland (2018a)²¹⁰. Sjöfarten har år 2015 stått för ca 70 % av Ålands koldioxidutsläpp²¹¹. För att minska utsläppen till luft och vatten krävs ett samarbete mellan alla regionala parter, såsom landskapsregeringen och rederierna. Enligt energi- och klimatstrategin för Åland²¹² har det föreslagits att kustfärjorna skulle övergå till eldrift, och vätgasdrift skulle undersökas. De nordiska hamnarna skulle samarbeta för att utveckla en infrastruktur där gröna sjötransporter vore möjliga. Kraven på bränslets renhet höjs inom sjöfarten och detsamma för effektiviteten av drift, och vissa fartyg har börjat använda flytande naturgas (LNG) som bränsle²¹³. Till exempel m/s Viking Grace använder LNG. Endast en liten del av fritidsbåtarna körs med eldrivna motorer (batteriet laddas till exempel med solpaneler i båten) och största delen använder fossila bränslen²¹⁴.

Som mål till år 2030, vad gäller sjöfarten, eftersträvas en minskning av utsläpp på 50 % jämfört med år 2015 i skärgårdstrafiken. Detta skulle ske genom användning av förnyelsebara drivmedel, ändrade tidtabeller och nya rutter samt nya miljövänligare färjor och linfärjor²¹⁵. Övrig sjöfart ska minska utsläppen med 20 % jämfört med år 2015, detta också genom energieffektivisering, nya rutter och tidtabeller samt ekologiska drivmedel²¹⁶. Ingen aktiv sjöfartspolitik bedrivs på Åland, utan den bedrivs från Helsingfors och således saknas en ålandsspecifik sjöfartspolitik²¹⁷.

Undervattensbuller har relativt nyligen börjat undersökas och tillförlitliga resultat kan förväntas först om flera år²¹⁸. Enligt EU:s ramdirektiv om en marin strategi (2008/56/EG) ska varje förvaltningsområde utgöra en ram för hur buller och ledande av energi i havet ska minskas²¹⁹. Bullret orsakas främst av sjöfarten, och bullernivåerna är främst koncentrerade där farlederna ligger, speciellt där flera farleder korsar till sydväst om Åland (Figur 29, 31), men även användningen av fritidsbåtar bidrar till bullret, både ovan och under vattnet samt äventyrar bottenens integritet speciellt i grundare områden (Figur 30). Det finns dock inga kvantitativa mål för minskningen och reglering samt åtgärder saknas än så länge²²⁰. Statusen har därmed inte varit möjlig att bedöma ännu, men effekterna av buller kan vara varierande enligt årstid då det kan infalla under olika arters reproduktionstider, men kan också orsaka fysiologisk stress för organismerna eller deras olika livsstadier året om²²¹.

²⁰⁹ ÅLR, 2015a

²¹⁰ UHR, 2019

²¹¹ UHR, 2019

²¹² ÅLR, 2018a

²¹³ ÅLR, 2018a

²¹⁴ ÅLR, 2018a

²¹⁵ ÅLR, 2018a

²¹⁶ ÅLR, 2018a

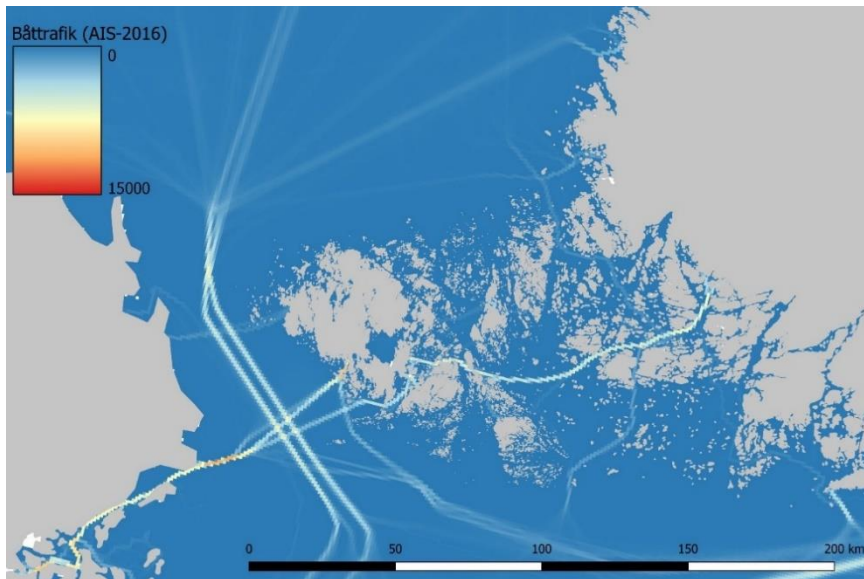
²¹⁷ Malmström m.fl., 2019

²¹⁸ Korpinen m.fl., 2019

²¹⁹ ÅLR, 2016

²²⁰ ÅLR, 2016; Korpinen m.fl., 2019

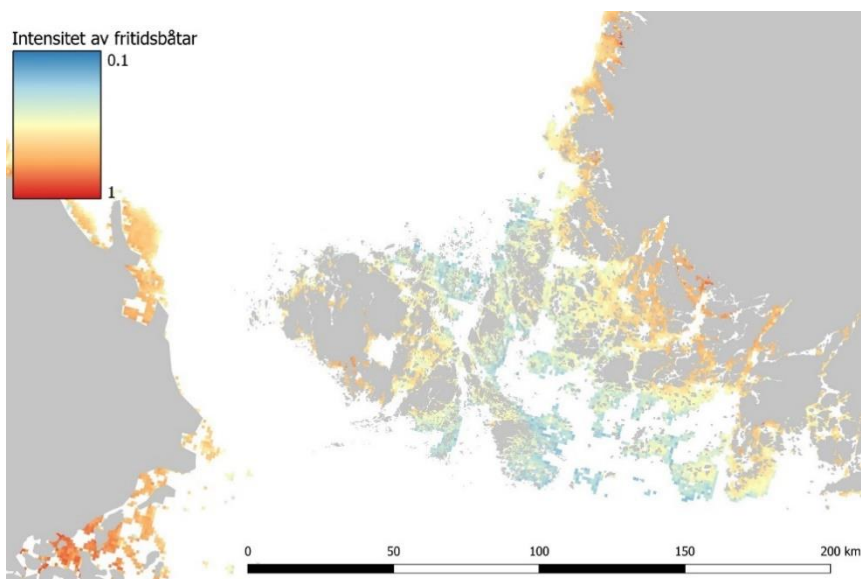
²²¹ Korpinen m.fl., 2019



Figur 29. Båttrafikens intensitet på Åland.

Källor: ÅLR, HELCOM, Statistikcentralen, Lantmäteriet

Ljudutbredningen påverkas bland annat av salthalt och temperatur samt hur de varierar med djupet, frekvensen av ljudet och de orsakade tryckvågorna och bottenens sediment²²². Vid exempelvis pålning, för exempelvis upprättande av vindkraftverk, kunde metoder som bubbelridåer, isoleringsrör, kofferdamm, Hydro Sound Dampers eller inkapslade bubblor används för dämpning av undervattensbuller²²³.



Figur 30. Användningen av fritidsbåtar på Åland (men även i Skärgårdshavet och östra Sverige).

Källor: ÅLR, HELCOM, Statistikcentralen, Lantmäteriet

4.4. Sjöfartsindustri och blå bioteknik

Inga mål för havsindustrin på Åland har identifierats, men industrin kan påverkas av de nationella målen som inkluderar en säkrad konkurrenskraft inom maritim industri: fortsatt utveckling samt globalisering av leverantörskedjor, stöd för digitalisering och innovativa verksamheter, utvecklingen av östersjöregionen som föregångare för automatiserade fartyg samt att stärka sjöfartsutbildningar.

²²² Andersson m.fl., 2016

²²³ Andersson m.fl., 2016

Forskning anses också vara viktigt, liksom vintersäkrade fartyg och införingen av ett energieffektivitetsindex²²⁴. Alla dessa mål kunde inkludera Åland.

Den blåa biotekniken handlar om bioteknisk produktion på havsråvaror, såsom fiskrens och alger. Här finns exempelvis möjligheter att integrera verksamheter som vatten-, gödsel- och energiverksamheter, men också utnyttjandet av näringsämnen från havet (till exempel Interreg-projektet *SEABASED*). I ett pilotprojekt inom *SEABASED* Interreg-projektet (2018) strävar man till exempel att använda sig av Östersjöns bräckta, näringsrika vatten för åkerbevattning²²⁵. Det finns även möjligheter att bland annat fånga upp näringsämnen från vatten med hjälp av alger, producering av kosmetika, mat, tillsatser till mat, foder, läkemedel, biobränslen, vattenrening och vattenfiltrering²²⁶.

4.5. Råvaruutvinning

Råvaruutvinningen handlar om att utvinna mineral från antingen berggrunden eller från material på havsbotten²²⁷. Mineralen utvinns bland annat eftersom dessa mineral har tagit slut på jordytan eller börjar ta slut²²⁸. Eftersom mineraler är en ändlig resurs (på grund av den långa ersättningstiden), kommer utvinningen att förflytta sig till havs förr eller senare. Europeiska kommissionen (2012) har uppskattat att år 2020 kommer 5 % av världens mineral härstamma från havsbotten och 10 % år 2030. Ekosystemen där utvinningen skulle ske har dock varit hittills orörda och kan vara känsliga mot störningar²³⁵.

På Åland finns inga aktiva gruvor. Nyhamnsgruvan i Båtskär där sex vindkraftverk står på skären, är en nerlagd gruva som varit aktiv under slutet av 1950-talet²²⁹. På Åland finns varken strategier om eller utvinning av maritima råvaror, men de nationella målen handlar om att sträva till klokt utnyttjande och en cirkulär ekonomi. Dessutom ska utnyttjandet ske hållbart och ha en minimal miljöpåverkan. Det finns inte heller någon maritim råvaruutvinning i fastlands Finland för tillfället, förutom ett intresse för sand- och grusutvinning från havet i Norra Österbotten²³⁰. Detta kan ha påverkats av exempelvis det faktum att en så liten del av havsbotten i Finland har hittills karterats, men detta undersöks allt mer av Geologiska forskningscentralen²³¹.

²²⁴ Leino m.fl., 2018; Malmström m.fl., 2019

²²⁵ *SEABASED*, 2019

²²⁶ Malmström m.fl., 2019

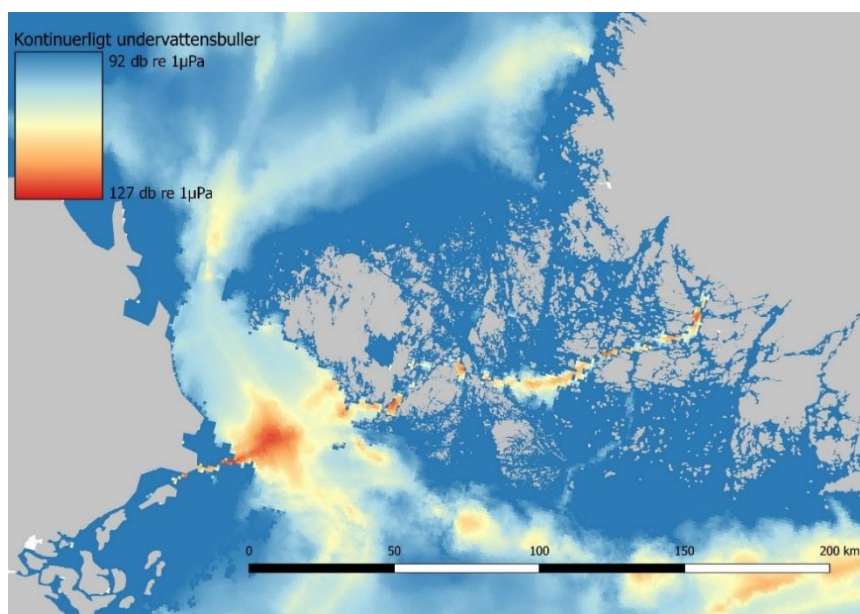
²²⁷ Malmström m.fl., 2019

²²⁸ Leino m.fl., 2018

²²⁹ Smart Energy Åland

²³⁰ Leino m.fl., 2018; Malmström m.fl., 2019

²³¹ Leino m.fl., 2018



Figur 31. Undervattensbuller kring Åland. Det högsta bullret koncentreras främst vid viktiga sjöfartsrutter (jmf. Figur 29). Källor: ÅLR, HELCOM, Statistikcentralen, Lantmäteriet

4.6. Fiske och vattenbruk

Fisket kan delas in i kommersiellt samt fritidsfiske och ytterligare sportfiske, även om sportfisket betraktas som en näringsgren inom turism. Fiskenäringens verksamhet är beroende av vattnets och fiskbeståndens goda kvalitet och det är därför viktigt att inom havsplaneringen identifiera de för fisket viktigaste områdena. Med havsplaneringen kan regleringsåtgärder för fiske och vattenbruk stödas genom att till exempel identifiera områden som lämpar sig väl för yrkesfisket men också viktiga lekplatser samt barnkammare och andra känsliga omgivningar. Planeringen kan även kopplas till logistiken involverad i fisket. Vattenbruk innefattar all sorts odling av biomassa till havs, såsom fisk-, mussel- och algodlingar, men inom Finland och Åland handlar det främst om fiskodling²³⁹. Den fiskade samt odlade fisken är båda en del av fiskerinäringen i Finland och bildar ett relativt simpelt ekosystem, så att säga. Fiskarna och vattenbrukarna producerar fisk. Vattenbrukarna behöver fiskfoder för sin produktion vilket fabriktillverkas av renat fiskmjöl och andra råvaror som bland annat soja. Den producerade fisken transporteras till anläggningar för att rensas, varifrån den sedan kan transporteras vidare för att förädlas, vilket ökar fiskens värde. Fisken övergår sedan via försäljning till konsumenten²³⁹. Fiskets och vattenbrukets gemensamma förädlingsvärde nådde år 2018 41,03 miljoner euro, dock finns vissa felkällor för summorna²³². Som jämförande med andra lantbruksbaserade livsmedelsbruttointäkter 2018 totalt 24.6 miljoner euro.

4.6.1. Yrkesfiske

På Åland strävas till ett ekonomiskt långsiktigt, hållbart nyttjande av marina ekosystem med livskraftiga bestånd år 2030 och att minst 10 % av kust- och havsområdena är skyddade²³³. Ett välmående ekosystem förser oss med en viktig ekosystemtjänst, det vill säga livskraftiga fiskbestånd. Åland anses vara en intressant region inom sportfisket och besökare har lätt tillgång till digitala fiskekort.

²³² ÅSUB, 2019d

²³³ ÅLR, 2015c; Nätverket Bärkraft, 2016

På Åland finns inga fastslagna fiske- eller rekreationsvatten²³⁴, men i enlighet med landskapslagen (1956:39) om fiske i landskapet Åland och landskapsförordning (1957:35) angående verkställighet och tillämpning av landskapslagen om fiske, finns det begränsningar på fisket beroende på vem som fiskar. Tillträdet till allmänt vatten inom Ålands gränser regleras så att den som har sin hemkommun i landskapet har rätt till fiske (husbehov). Oberoende av hemort har var och en rätt att bedriva handredskapsfiske samt trolling (rekreation/turist). Yrkesmässigt fiske får endast bedrivas av egentliga yrkesfiskare och binäringsfiskare som är beroende av inkomster från fiske för sin försörjning.

På privata och samfälliga vattenområden innanför byaråtgång bestämmer vattenägaren/-ägarna om vem som, utöver dem själva, får tillstånd att fiska. På de av landskapet ägda enskilda vattenområdena skall, i enlighet med landskapslagen om fiske, i första hand yrkesfiskets behov beaktas.

Enligt grannbestämmelserna i Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 1380/2013 om den gemensamma fiskeripolitiken, får svenska fiskefartyg fiska in till 4-sjömilgränsen i fasta Finland och Åland, likasom åländska och finska fiskefartyg får fiska in till motsvarande svenska gräns²³⁵. Samma 4-sjömilgräns gäller för finska fiskefartyg när de fiskar på åländska vatten även om åländska fiskefartyg får fiska innanför 4-sjömilgränsen i rikets vatten.

Efter att antalet fiskare minskade år 2008 då drivgarnsfiske förbjöds har antalet fiskare varit stabilt på Åland. År 2010 steg antalet registrerade fiskare tillfälligt på grund av att det blev totalförbud för icke registrerade fiskare att sälja fisk. År 2018 var det totala antalet registrerade fiskare på Åland 225 varav 19 kvinnor. På Åland kan fisket delas in i det storskaliga samt det småskaliga fisket. Två båtar bedriver det storskaliga fisket och har den största omsättningen, ca 3 miljoner euro/år²³⁶. Förädlingen från det storskaliga fisket landar dock i Sverige, fasta Finland och Danmark och bidrar därmed inte till någon ekonomisk förädlingsaktivitet på Åland²³⁷. Cirka 200 aktörer bedriver det småskaliga fisket, men fångsterna är mindre och omsättningen är endast en tredjedel av det storskaliga fiskets²³⁸.

Enbart omkring 30 av de registrerade fiskarna räknas som yrkesfiskare och ca 20 som binäringsfiskare. Endast ett fåtal av yrkesfiskarna livnär sig helt på fisket. Resten av de registrerade fiskarna, knappa 200 år 2017, får mindre än 15 % av sin inkomst från fisket²³⁹. Allt torskfiske på Åland bedrivs av yrkesfiskarna. Fisket av fjällfisk (sik, abborre, gös) samt säsongsfisket av lax- och torskfiske är vanligt. Det åländska fisket utnyttjar sina fiskekvoter i hög grad och genom att byta/köpa åt sig kvoter från Finland har det storskaliga strömmings- och vassbuksfisket undvikit att överfiska de årliga åländska kvoterna. År 2019 blev den åländska laxkvoten överfiskad och fisket på lax måste stoppas redan i början av juni 2019²⁴⁰. De överlägset mest fiskade fiskarterna är strömmingen och vassbuken, följt av torsk, sik, abborre, gädda och lax i mindre mån. Mycket kräftor fångas också på Åland²⁴¹.

Fisket är mer arbetsintensivt än vattenbruket och konkurrensen gör lönsamheten för fisket svårare²⁴². Språkbarriären mellan Åland och fastlandets myndigheter kan dessutom göra det svårare för åländska fiskare att ta del av information och dylikt. De yngre generationerna anser också att fisket inte är lönsamt, och detta märks i att medelåldern för fiskarna är hög²⁴³. Svårigheten att erhålla nya

²³⁴ ÅLR, 2015d

²³⁵ ÅLR, 2015e

²³⁶ Malmström m.fl., 2019

²³⁷ Malmström m.fl., 2019

²³⁸ Malmström m.fl., 2019

²³⁹ Malmström m.fl., 2019

²⁴⁰ Tom Karlsson, ÅLR Fiskeribrån

²⁴¹ ÅSUB, 2018

²⁴² Malmström m.fl., 2019

²⁴³ Malmström m.fl., 2019

fisketillstånd är en annan orsak till den stigande medelåldern hos fiskare. Fiskeflottans kapacitet är mätt i kilowatt och bruttoton och i enlighet med EU:s föreskrifter begränsar det antalet fiskare; användningen av kraftigare fartyg gör att kvoten fylls med färre fiskare (utav vilka en stor del endast får <15 % av sina inkomster från fisket), och vilket på Åland anses vara orättvist eftersom motorns kraft inte korrelerar med fångster (som till exempel med trålare) och för att det på Åland bedrivs ett mer passivt fiske²⁴⁴. Dock så har situationen förbättrats under de senaste två åren genom att ett flertal äldre fiskare har upphört med verksamheten och på så vis inte binder upp kapacitetsutrymmet. Landskapsregeringen har även genom lagstiftning berett fiskerid administrationen bättre möjligheter att avregistrera passiva fiskebåtar.

4.6.2. Vattenbruk

Enligt utvecklings- och hållbarhetsagendan samt EU ska vattenbruket på Åland öka till år 2030 och framöver, men inte på miljöns eller ekosystemens bekostnad, snarare ska naturen värnas; de åländska vattnen ska även uppnå god status till år 2030²⁴⁵. Enligt förvaltningsplanen för avrinningsdistriktet Åland 2016–2021²⁴⁶ ska bland annat övergödande ämnen begränsas. För vattenbruket innebär det att styra lokaliseringen av nya odlingar samt utveckling av foder²⁴⁷. Målsättningen enligt vattenbrukets genomförandeplan och vattenbruksstrategin är att vattenbruket ska vara i största del vara kretsloppsbaseerat, dock så har definitionen av kretsloppsbaseerad fiskodling ännu inte klargjorts²⁴⁸. Både fosfor- och kvävebelastningen från vattenbruket har kraftigt minskat mellan åren 1980 och 2011. Foderkoefficienten har också minskat mellan 1995 och 2011, men inte lika tydligt²⁴⁹. Liksom fisket har vattenbruket som mål att maximera produktionen utan att äventyra hållbarhetsarbetet och ska så långt som möjligt basera sig på lokala råvaror²⁵⁰. Åland lämpar sig bra för fiskodling jämfört med andra östersjöländer eftersom vattenkvaliteten är god (Obs! inte samma klassificering som enligt vattenramdirektivet), det är tillräckligt djupt och vattnet har bra utbyte²⁵¹. Regnbågslaxen som odlas klarar sig inte av att försöka sig i naturen, och därför bör inte heller rymningar rubba de befintliga ekosystemen²⁵². Den odlade regnbågen i dagsläge består endast av honfiskar som man odlar för matproduktion.

Olika åtgärder för ökningen av hållbarheten i kassodlingar specificeras i det aktuella åtgärdsprogrammet för Ålands avrinningsdistrikt²⁵³:

Recirkulationsanläggningar Enligt åtgärdsprogrammet fås den stora miljönyttan med en sådan anläggning ifall de befintliga maritima fiskodlingarna istället skulle planeras om på land. Recirkulationsanläggningar är dock helt olika sorts odlingar än kassodlingar och därmed går det inte att "flytta" odlingarna från hav till land.

Valet av fiskfoder påverkar mängden kväve och fosfor som släpps ut.

Avlopp för rening av kväve och fosfor genom byggande av kommunala reningsverk.

²⁴⁴ Malmström m.fl., 2019

²⁴⁵ Nätverket Bärkraft, 2016; Malmström m.fl., 2019

²⁴⁶ ÅLR, 2015d

²⁴⁷ Malmström m.fl., 2019

²⁴⁸ Malmström m.fl., 2019

²⁴⁹ ÅLR, 2015d

²⁵⁰ Wiklund, 2017; Malmström m.fl., 2019

²⁵¹ Malmström m.fl., 2019

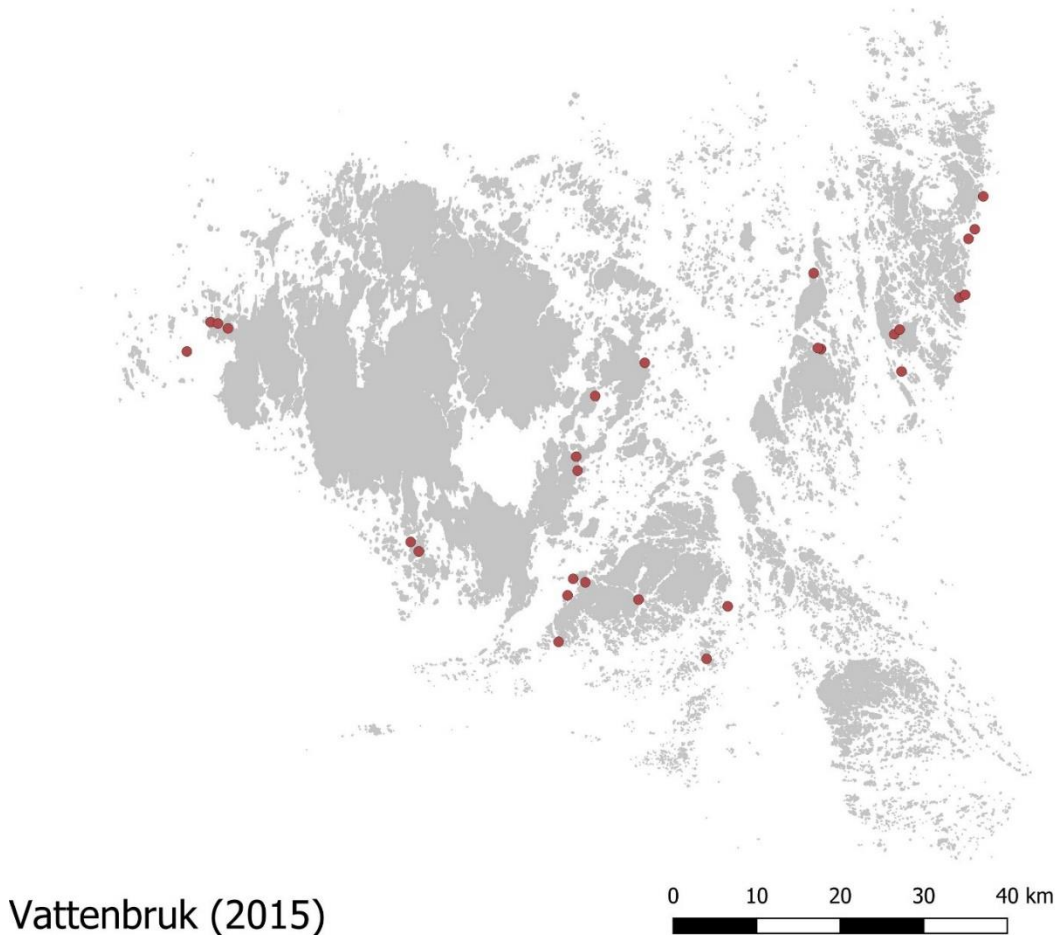
²⁵² Malmström m.fl., 2019

²⁵³ ÅLR, 2015d

Förorenaren betalar principen för åtgärdskostnaderna för övergödningproblemet. Näringsläckage kommer dock från en lång tids tidigare förorening och bör beaktas, exempelvis med vissa stöd för åtgärder.

Lokalisering av fiskodling i enlighet med bland annat 3–4 §§ samt bilaga 1 i landskapsförordningen (2007:57) om odling av regnbåglax och lax i havet. Här ingår faktorer som produktionens storlek, djup, och exponeringsgrad eller öppenhetsvärde, men också god genomströmning, ytterskärgårdsklassificering, intressekonflikter, att platsen inte ligger nära lekområden för fisk eller nära skyddade vrak. Offshoreodlingen ska inte äventyra skyddsområden²⁵⁴.

Prioriterade åtgärder är att driva arbetet för hållbar fiskodling, lokaliseringsstyrning av fiskodling till havsområden²⁵⁵, bilda en ny samrådsgrupp för fortsatt hållbar utveckling av vattenbruket, förtydligad lagstiftning kring miljögranskningspliktiga fiskodlingar och att klargöra behov av sanering av sediment under gamla, nu stängda fiskodlingar och vid behov fastställa åtgärdsplaner. Ytterligare åtgärdsplaner presenteras i Ålands vattenbruksstrategi för 2014–2020²⁵⁶.



Figur 32. Placeringen av vattenbruk år 2015.

Källor: ÅLR, HELCOM, Lantmäteriet

På Åland finns för tillfället fem företag som bedriver kassodling och en landbaserad fiskodling med recirkulationsteknik med målsättningen att producera ca 3 000 000 kg regnbåge per år. Dock så är den

²⁵⁴ ÅLR, 2013

²⁵⁵ se åtgärdsplan 11 i ÅLR, 2013

²⁵⁶ ÅLR, 2013

landbaserad fiskodlingen inte ännu i full drift ännu. År 2015 fanns 27 odlingar (Figur 32)²⁵⁷ och lika många enheter fanns år 2018²⁵⁸. De inre odlingsplatserna är gamla odlingsplatser som i dagens läge fungerar som sättfiskodlingar eller som vinterförvaringsplatser. I samband med att försäljningsvärdet av den odlade fisken har ökat, har också antalet anställda ökat²⁵⁹. Regnbågslaxen är den huvudsakliga odlingsfisken, men också öring och sik förekommer. Den mesta utrustningen samt fodret importeras. Efter rensningen på Åland går fisken sedan i export främst till fasta Finland²⁶⁰. Det förekommer även småskalig fiskförädling på Åland.

Vattenbruket begränsas av begränsade miljötillstånd som en följd av bland annat vattenbrukets miljöbelastning och att vattenkvaliteten på Åland inte enligt vattenramdirektivet klassas som god²⁶¹. Vattenbruket på Åland kan därmed inte expandera eftersom en expandering i nuläget har tolkats kunna äventyra uppnående av vattnets goda kvalitet, vilket strider emot Weserdomen. Weserdomen begränsar EU:s medlemsstater att bevilja projekt som kan försämra ytvattnets status eller äventyrar uppnåendet av en god status²⁶². Trots Weserdomen ska det göras en prövning av varje enskild miljöansökan och en bedömning av miljöpåverkan göras. I dagsläget begränsar den åländska lagstiftningen nya miljötillstånd för nya vattenbruksanläggningar.

4.6.2.1. Fiskevård

Fiskevården på Åland har stort behov av Ålands landskapsägda fiskodlingsanläggning som finns i Guttorp, Sund. Yngel av havsöring, sik och gädda som säljs vidare till främst fiskelagen och fiskevårdssammanslutningar för utplantering kläcks och föds upp i anläggningen²⁶³. Denna fiskodling är viktig förutom för att bibehålla bestånden av dessa fiskarter, men också för sportfisket²⁶⁴.

4.7. Turism och rekreation

Ålands statistik- och utredningsbyrå²⁶⁵ definierar en turist som: "Med *turist* avses en övernattande turist, som tillbringar minst en natt på resmålet, antingen i avgiftsbelagd eller avgiftsfri inkvartering. En *internationell turist* är en turist som tillbringar minst en natt i det land som är målet för resan. Med *inhemsk turist* avses en turist som tillbringar minst en natt på den plats (inom personens bosättningsland, men utanför sin vanliga omgivning) som är målet för resan." En turist som inte övernattar på målet betraktas som en *dagsbesökare*.

Den åländska turismen är väldigt säsongsbetonad med högsäsongen under juni-augusti²⁶⁶. De tre mest spenderande turistgrupperna på Åland år 2018 enligt inkvarteringsform var hotellgäster, fritidshusägare och stugturister, som bidrog med 26, 25 respektive 21 % av landkonsumtionen²⁶⁷. Mest spenderades på logiet (31 %) följt av restauranger samt kaféer och övriga utgifter (främst shopping) som båda utgjorde 22 % var²⁶⁸.

År 2018 var antalet övernattningar ca 500 000, en minskning på 12 % sedan år 2005; finländare bidrog med 47 %, andelen svenskar var 39 % och de resterande 14 % var från övriga länder, men främst

²⁵⁷ ÅSUB, 2018

²⁵⁸ ÅSUB, 2018

²⁵⁹ ÅSUB, 2018; Malmström m.fl., 2019

²⁶⁰ Malmström m.fl., 2019

²⁶¹ Malmström m.fl., 2019

²⁶² Havs- och vattenmyndigheten, 2016; Malmström m.fl., 2019

²⁶³ ÅLR, 2015d

²⁶⁴ Malmström m.fl., 2019

²⁶⁵ ÅSUB, 2019c

²⁶⁶ ÅSUB, 2019c

²⁶⁷ ÅSUB, 2019c

²⁶⁸ ÅSUB, 2019c

resenärer från Tyskland. Övriga hemland var Estland, Ryssland och Lettland²⁶⁹. Gästhamnar, gästhem, stugbyar och camping är i relativt liten användning under lågsäsongen jämfört med högsäsongen. Endast hotellen är i nästan lika stor användning under säsongerna, med aningen mera aktivitet under högsäsongen²⁷⁰.

De största aktörerna inom Ålands turismsektor är rederierna Viking Line, Tallink Silja Line, Finnlines och Eckerökoncernen, utav vilka Viking Line och Eckerökoncernen är Ålandsägda²⁷¹. Den landbaserade näringen består främst av mindre verksamheter, så som cykel-, stug- och kajakuthyrning samt natur- och fiskeguidning, men också ett dussin större aktörer inom bland annat hotell- och konferensverksamhet²⁷². Aktörerna inom den småskaliga verksamheten bedriver ofta turismssysselsättningen som en bisyssla och har en annan huvudsysselsättning, vilket beror på turismens högsäsong just under sommarmånaderna; det är svårt för de mindre verksamheterna att göra stora kapital under den begränsade säsongen och det är ofta en nödvändighet att ha en ytterligare (huvud)inkomstkälla²⁷². Hembygdsrätten på Åland kan anses begränsa turismen i och med att den förhindrar bland annat byggandet av turiststugor av utomstående²⁷².

Populära attraktioner, sevärdheter och aktiviteter inkluderar Ålands golfklubb, Ålands sjöfartsmuseum, museifartyget Pommern, Kastelholm slott och sportfiske. Beroende på resans syfte spenderar turister olika mycket för olika syften. Golfturnister spenderar klart mest per dygn, då resornas syfte (exempelvis tjänsteresa, sportfiske, familjesemester etcetera) jämförs²⁷³. Åland har goda färjeförbindelser till Sverige, fasta Finland och Estland, och eftersom Åland är relativt litet är det tillgängligt oavsett om resenärerna rör sig med bil eller cykel. Evenemang som skördefesten, vikingamarknaden, juniorturneringar inom idrotten och Rockoff²⁷⁴. Turismens förädlingsvärde har varit totalt 223 miljoner euro år 2018²⁷⁵. Landturismens andel av summan har uppskattats vara 2,9 %, eller ca 35 miljoner euro²⁷⁶. Resten bidrogs av sjöturismen, omkring 188 miljoner euro²⁷⁷. Turismens andel av Ålands BNP har sedan år 2008 minskat från 260 miljoner euro till 223,2 miljoner euro vilket kan förklaras med bland annat att år 2009 bytte ett antal åländska fartyg flaggland till Sverige och blev därmed utanför vad som påverkar Ålands BNP, och lönsamhetsproblem²⁷⁸.

4.8. Försvarsmakten

Åland är demilitariserat och det innebär att militär inte får uppehålla sig på Åland och att Åland inte får befästas. Åland ska hållas utanför krigshändelser, eftersom det är neutraliserat. Sjöbevakningen på Åland, del av gränsbevakningsväsendet, är det enda militära organet på Åland. Ålänningar är befriade från värnplik. Värnpliksbefrielsen beror inte på demilitariseringen, utan fungerar främst som ett språkskydd, eftersom kommandospråket även i de svenskspråkiga enheterna är finska²⁷⁹. Skulle dock ett krigstillstånd bryta ut, underställs gränsbevakningsväsendet inklusive Ålands sjöbevakning försvarsministeriet.

²⁶⁹ ÅSUB, 2019c

²⁷⁰ ÅSUB, 2019c

²⁷¹ Malmström m.fl., 2019

²⁷² ÅLR, 2015f; Malmström m.fl., 2019

²⁷³ ÅSUB, 2019c

²⁷⁴ Malmström m.fl., 2019

²⁷⁵ ÅSUB, 2019c

²⁷⁶ ÅSUB, 2019c

²⁷⁷ Malmström m.fl., 2019

²⁷⁸ ÅSUB, 2019c

²⁷⁹ Ålands lagting

5. Regionalplanering

Enligt 4 kap. 17 § i plan- och bygglagen (2008:102) anger en generalplan principerna för den eftersträlvade utvecklingen i det område som planen omfattar. Generalplaner för områden på Åland ska enligt 19 § i plan- och bygglagen (2008:102) för landskapet Åland ”värna om natur- och kulturvärden, den bebyggda miljön och landskapet samt främja en ändamålsenlig samhällsstruktur, en hållbar utveckling och en estetisk utformning av bebyggelse, grönområden, kommunikationsleder och andra anläggningar. Goda miljöförhållanden i övrigt och en långsiktig god hushållning med mark, vatten, energi och råvaror ska främjas.” landskapslagen (1957:23) om allmänna vägar i landskapet Åland är ett särskilt planläggningsinstrument som styr vägplanering.

Vid planläggning ska även bestämmelserna i de olika landskapslagarna listade i 3 § i plan- och bygglagen beaktas; landskapslagarna om naturvård (1998:82), skogsvård (1998:83), miljökonsekvensbedömning och miljöbedömning (2018:31), miljöskydd (2008:124), skydd av kulturhistoriskt värdefull bebyggelse (1988:56), fornminnen (1965:9), skydd av det maritima kulturarvet (2007:19), tillämpning på Åland av hälsoskyddslagen (2016:84) samt vattenlagen (1996:61). Även exempelvis 26 §, 65 § och 65a § i plan- och bygglagen är viktiga att beakta. I regionalplanerna på Åland ingår marina områden i en varierande och liten grad; planerna kan täcka till exempel stränder och därmed en marin yta.

6. Sammanfattning

Ålands landskapsregering ansvarar för havsområdesplaneringen på Åland. Denna rapport sammanfattar planeringsområdets särdrag och karakteristik och beskriver kustens och havsområdenas nuvarande och framtida planerade användning. Denna utredning fungerar som ett bakgrundsmaterial för den senast år 2021 utarbetade havsområdesplanen.

Den mångfaldiga skärgårdsmiljön på Åland är en viktig karakteristik för organismsamhällena och gör Åland till ett unikt område. Medeldjupet är omkring 20 m, men i Ålands hav är den djupaste punkten ca 300 m. Skärgården kan delas in i tre delar: inner-, mellan- och ytterskärgården. Dessa skärgårdstyper skiljer sig i deras artsammansättningar och natur. Skärgården har tusentals öar med storlek över 0,25 ha och ännu fler öar och skär som är mindre än det.

I innerskärgården är landområdena större än vattenområdena, med större öar och fastland. Vattenomsättningen är sämre här på grund av skyddade smala sund och vikar som går långt in i fastlandet. Mellanskärgården blir gradvis öppnare än innerskärgården och ögrupperna blir mer avskilda från fastlandet. I ytterskärgården är landskapet öppet och landområdena blir mindre och det förekommer mycket mindre öar och öppna fjärdar. Till skillnad från innerskärgården är vattnet i konstant rörelse i de yttre delarna.

Skärgården är i konstant förändring på grund av den fortfarande pågående landhöjningen. Nya grynnor och skär stiger upp ur vattnet, medan befintliga vikar, sund och flodmynningar blir grundare; strandlinjen flyttas utåt mot havet. Nya flador och glon kommer att bildas. Höjningen är omkring 4 till 6 mm per år beroende på läge.

Övergödda vikar och flodmynningar erbjuder ypperliga habitat för djur som vatten- och strandfåglar samt för bland annat ekonomiskt viktiga fiskarter, som abborre, gös och gädda. Beroende på bottenstrukturer, förekommer riklig vegetation i ytterskärgårdens skyddade vikar och bukter. På hårdare botten förekommer bland annat blåstång, och på mjukare botten algräs. Eftersom vattnet är renare utåt i skärgården, förekommer också undervattensväxterna ofta djupare. Vegetationen, liksom fiskarna påverkas av bland annat salthaltsgradienten som kan märkas då man jämför de inre och yttre delarna av skärgården; både söt- samt saltvattensarter förekommer.

Även fågelfaunan i skärgården skiljer sig åt mellan inner- och ytterskärgården. I de inre delarna domineras samhällena av andfåglar och doppingar med varierande övergångssamhällen utåt i skärgården. Alkor häckar i ytterskärgården. På 1990-talet har 61 arter ansetts tillhöra det så kallade normala vattenfågelbeståndet. Under de senaste 20 åren har ejder, alfågel, svärta, sjöorre och alförrädare minskat på Åland. Detta kan bero på till exempel rovdjur eller konkurrens med bland annat fiskar. Populationsstorlekarna för marina andfåglar i Finland överlag har minskat under de senaste åren.

Ålands kulturarv är gammalt. Jord- och skogsbruk har varit viktiga för försörjningen och Åland präglas av den konstanta närheten till havet som varit centralt för jakten, fisket, handeln och sjöfarten. Kulturarvet består till en stor del av skeppsvrak, men också av annat sjöfartsrelaterat.

Övergödningen har ansetts vara en av de centrala förändringarna som behöver åtgärdas. Landhöjningen är också viktig att beakta i ett skärgårdslandskap som Åland, dock så kan landhöjningen motverkas av höjda havsvattennivåer på grund av den pågående klimatförändringen. Artsamhällena i Ålands skärgård, och Östersjön överlag, kommer antagligen att förändras som en följd av den ökande temperaturen, större mängderna nederbörd och näringsämnesavrinning som kan förväntas. Dessa

förändringar kommer även att påverka sjöfarten, fisket och rekreationsanvändning, om inte direkt, så indirekt.

Östersjön är karakteriserat av dess permanenta skiktning av vattenmassorna som beror på salthalts- och temperaturskillnader. Salthalterna varierar mellan de inre och yttre delarna av skärgården. På grund av trösklar i havsbergrunden hindras de så kallade saltpulserna från Nordsjön och södra Östersjön från att nå mycket längre norrut än till Åland. I de djupare områdena samt i de inre delarna kan botten bli syrefattig eller syrefri som en följd av att vattnet inte omblandas. Bland annat jord- och skogsbruket bidrar med de större andelarna av näringsämnesutsläpp samtidigt som "gamla synder" har en stor inverkan även i dagsläget. Vattenombytet sker långsamt i östersjön och därmed kan före detta utsläpp spela en viktig roll i dagens utveckling av industrier eller utsläppstak.

Inga av Ålands ytvattenförekomster når en god status. Den ekologiska statusen i ytvattnen är mestadels på måttlig nivå, med några områden med otillfredsställande eller dålig nivå. På Åland saknas stora industrier, nästan all belastning av fosfor och kväve som tillförs Östersjön från Åland härstammar därför från matproduktionen, dvs fiskodlingar och jordbruk. Övrig belastning kommer från avlopp och naturlig avrinning, luftburen belastning och annat. Utsläppen har dock minskat under de senaste åren. Eftersom Åland är så nära förknippat med havet, så påverkas det dagligen av diverse aktiviteter, speciellt under sommaren. Det finns dock stora mål om att förbättra vattenkvaliteten, och bland annat fiskodlingarna begränsas på grund av detta.

Mycket sjöfart trafikerar mellan Finland och Sverige, och en stor del av denna maritima trafik påverkar även Åland, speciellt passagerar- och fraktfartyg. Dessutom förekommer mycket annan sjöfartstrafik i skärgården eftersom skärgården och kommunerna är splittrade. Det kan handla om färjor mellan öar och fritidsbåtar. Dessa påverkar bland annat företagandet i skärgårdskommunerna, där befolkningen i genomsnitt har en högre ålder. Skärgården är viktig för turismen.

Det storskaliga fisket på Åland bedrivs endast av två fiskebolag som administrerar varsin stora trålare. Ca 30 av de registrerade fiskarna räknas som yrkesfiskare och ca 20 som binäringsfiskare. De vanligaste arterna som fiskas är strömming, vassbuk, gädda, sik, abborre, gös samt säsongsfiske på torsk och lax.

Vattenbruket på Åland är ämnad att öka i framtiden, men är begränsat av miljötillstånd. Åtgärder gäller bland annat utsläppen. Vattenområdet kring Åland är relativt god och skulle lämpa sig bra för vattenbruk. Landskapet har en fiskodling som producerar yngel för utplantering med syftet att stöda de befintliga fiskbestånden.

Det är viktigt att i planeringsskedet uppmärksamma all nuvarande samt kommande användning av havsområdet. Även kommande förändringar bör beaktas för att en plan ska vara aktuell även i framtiden. Havet erbjuder oss många oersättliga tjänster som ska värnas, och användningen av havet bör reflektera detta, genom att hållbart utnyttja det. Ålands blåstruktur, alltså de sammanlagda vattenytorna av hav, sjöar, vattendrag och grundvattenmagasin, erbjuder förutom direkta naturvärden, fiskeresurser, biologisk mångfald och dricksvatten, ett antal viktiga samhällsvärden och funktioner. Den maritima miljön är en ytterst viktig del av den kommersiella verksamheten inriktad på sjöfart och vattenburna transporter, men är även en väsentlig del inom turismen och rekreationen som fiske och vattenbruk.

Källor

- Airaksinen, O., & Karttunen, K. (2001). *Natura 2000: Luontotyyppiopas*. Helsinki: Suomen ympäristökeskus.
- Alatalo, J. M., Little, C. J., Jägerbrand, A. K., & Molau, U. (2014). Dominance hierarchies, diversity and species richness of vascular plants in an alpine meadow: Contrasting short and medium term responses to simulated global change. *PeerJ*, 2, e406. <https://doi.org/10.7717/peerj.406>
- Andersson, A., Meier, H. E. M., Ripszám, M., Rowe, O., Wikner, J., Haglund, P., ... Elmgren, R. (2015). Projected future climate change and Baltic Sea ecosystem management. *AMBIO*, 44(S3), 345–356. <https://doi.org/10.1007/s13280-015-0654-8>
- Andersson, M. H., Andersson, S., Ahlsén, J., Andersson, B. L., Hammar, J., Persson, L. K., ... Wikström, A. (2016). Underlag för reglering av undervattensljud vid pålning. Naturvårdsverket.
- Bathiany, S., Dakos, V., Scheffer, M., & Lenton, T. M. (2018). Climate models predict increasing temperature variability in poor countries. *Science Advances*, 4(5), eaar5809. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aar5809>
- BirdLife Finland (2019). Suomen IBA-alueet. URL: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/suomen-iba-alueet/> besökt 11.7.2019
- Blomqvist, S., & Gripenberg, F. (2018). Forskningsrapporter från Husö biologiska station - Vandringsleder för fisk på Åland (Nr 150).
- Carlsson, R. (2012). Åland, miniatyrstat med intressant naturgeografi. *Geografiska Notiser*, 70(2), 58–63.
- Carlsson, R. (2013). Åland – grundkurs i kvartärgeologi inom en liten yta. *Geografiska Notiser*, 71(1), 5–12.
- Cyr, H. (1998). Effects of wave disturbance and substrate slope on sediment characteristics in the littoral zone of small lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 55(4), 967–976.
- de Visser, S., Thébault, E., & de Ruiter, P. C. (2013). Ecosystem Engineers, Keystone Species. I R. Leemans (Red.), *Ecological Systems* (s. 59–68). https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5755-8_4
- Eilola, K., Mårtensson, S., & Meier, H. E. M. (2013). Modeling the impact of reduced sea ice cover in future climate on the Baltic Sea biogeochemistry: IMPACT OF SEA ICE RETREAT IN BALTIC SEA. *Geophysical Research Letters*, 40(1), 149–154. <https://doi.org/10.1029/2012GL054375>
- Eilola, Kari, Rosell, E. A., Dieterich, C., Fransner, F., Höglund, A., & Meier, H. E. M. (2012). Modeling Nutrient Transports and Exchanges of Nutrients Between Shallow Regions and the Open Baltic Sea in Present and Future Climate. *AMBIO*, 41(6), 586–599. <https://doi.org/10.1007/s13280-012-0322-1>
- Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 1380/2013 av den 11 december 2013 om den gemensamma fiskeripolitiken, om ändring av rådets förordningar (EG) nr 1954/2003 och (EG) nr 1224/2009 och om upphävande av rådets förordningar (EG) nr 2371/2002 och (EG) nr 639/2004 och rådets beslut 2004/585/EG. Europeiska unionens officiella tidning, L 354/22.
- Europeiska kommissionen (2012). Blå tillväxt, möjligheter till hållbar tillväxt inom havs- och sjöfartssektorn. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0494&from=EN> besökt 22.7.2019
- Europeiska kommissionen (2019). Pressmeddelande: Kommissionen godkänner nödgärder för att skydda det östra torskbeståndet i Östersjön. Bryssel, 23.7.2019. URL: [pressmeddelande IP/19/4149](https://ec.europa.eu/press/19/4149) och faktablad [Memo/19/4150](https://ec.europa.eu/press/19/4150) besökt 24.7.2019
- Finlands miljöcentral (2017). Suomen merimetsokanta viime kesän tasolla. – Tiedote 3.8.2017. Finlands miljöcentral, Helsingfors. URL: [http://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Suomen_merimetsokanta_viime_kesan_tasolla\(43954\)](http://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Suomen_merimetsokanta_viime_kesan_tasolla(43954)), besökt 8.7.2019
- Finlands miljöcentral (2018a). Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma. VELMU2. Toimintakertomus 2018. Tillgänglig: <http://www.ymparisto.fi/velmu>

Finlands miljöcentral (2018b). Suomen vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden huippualueet ensi kertaa kartalla. Suomen ympäristökeskuksen tiedote 9.11.2018. Saatavissa: [http://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Suomen_vedenalaisen_meriluonnon_monimuotoisuus\(48427\)](http://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Suomen_vedenalaisen_meriluonnon_monimuotoisuus(48427))

Finlands miljöcentral (2018c). Zonation-ohjelmisto. Publicerad 8.6.2018, uppdaterad 10.10.2018. URL: https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Ekosysteempalvelut/Asiantuntijatyo/Zonationin_kaytto_Suomessa/Zonationohjelmisto besökt 30.7.2019

Finlands miljöcentral (2018d). Laajat matalat lahdet. Tillgänglig från <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B8D5850BA-76CA-48F2-B99A-65D1BBC05B61%7D/35693> besökt 30.7.2019

Finlands miljöcentral (2018e). Kapeat murtovesilahdet. Tillgänglig från <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B8D5850BA-76CA-48F2-B99A-65D1BBC05B61%7D/35693> besökt 30.7.2019

Finlands miljöcentral, Mahdolliset rannikon laguunit. URL <http://metatieto.ymparisto.fi:8080/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid=%7B74345ACE-9D96-4A52-9E2F-7E8FE38C7809%7D> Besökt 6.8.2019

Furman, E., Dahlström, H. & Hamari, R. (1998). Itämeri – Luonto ja ihminen, Otava.

Furman, E., Pihlajamäki, M., Välipakka, P. & Myrberg, K. (2014). Itämeri, Ympäristö ja ekologia. SYKE, URL: [https://www.syke.fi/fi-FI/Julkaisut/Esitteet/Itameri_ymparisto_ja_ekologia_tietopake\(28801\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Julkaisut/Esitteet/Itameri_ymparisto_ja_ekologia_tietopake(28801)) Besökt 5.7.2019

Geologian tutkimuskeskus. URL <http://www.gtk.fi/> besökt 27.7.2018

Havs- och vattenmyndigheten (2016). Följder av Weserdomen - analys av rättsläget med sammanställning av domar. Havs-och vattenmyndighetens rapport, 2016:30. URL: <https://www.havochvatten.se/download/18.53aacfc115874884dc91f2e8/1479909183500/hav-rapport-2016-30-foljder-av-weserdomen.pdf> besökt 23.7.2019

HELCOM (2013). Red list of Baltic Sea species in danger of becoming extinct. Balt. Sea Environ. Proc. No. 140.

HELCOM (2018). State of the Baltic Sea – Second HELCOM holistic assessment 2011–2016. Baltic Sea Environment Proceedings 155.

HELCOM Secretariat, Pan Baltic Scope project (2018). Background information to the Regional expert workshop on essential fish habitats, organized by the Pan Baltic Scope project and HELCOM. URL: <https://portal.helcom.fi/meetings/HELCOM%20PanBaltic%20Scope%20EFH%20WS%202018-580/MeetingDocuments/Document%20%20Background%20document%20to%20EFH%20workshop.pdf> besökt 31.7.2019

Hyvärinen, E., Juslén, A. K., Kemppainen, E., Uddström, A., & Liukko, U-M. (Red.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus 2019 - Punainen kirja: The 2019 Red List of Finnish Species . Helsinki: Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus

Jarkko, R., Juslén, A., Kekkonen, M., Aspi, J. (2019). Opas geneettiseen monimuotoisuuteen – Esimerkkejä Suomen luonnosta. Naturhistoriska centralmuseet, Helsingfors universitet och Uleåborgs universitet.

Juvonen, S-K. & Kurikka, T. (ed.) (2016). Suomen Ramsar -kosteikkotoimintaohjelma vuosille 2016–2020, Ympäristöministeriön raportteja 21/2016.

Kaskela, A. & Rinne, H. 2018. Vedenalaisten Natura-luontotyyppien mallinnus Suomen merialueella. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimustyöraportti 6/2018

Kasvuvyöhykkeet - Ilmatieteen laitos. URL <http://ilmatieteenlaitos.fi/kasvuvyohykkeet> Besökt 8.1.2019

Kontula, T., Raunio, A. (eds.) (2018). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Finlands miljöcentral och miljöministeriet. Helsingfors. Suomen ympäristö 5/2018, 925 s.

- Kostamo, K., Karvinen, V. (2017). Luontotyyppi, biotooppi, habitaatti – määritelmien sekasotku. I boken: Meren aarteet. Löytöretki Suomen vedenalaiseen luontoon. Gaudeamus Oy, s. 120–123.
- Korpinen, S., Laamanen, M., Suomela, J., Paavilainen, P., Lahtinen, T., Ekeboom, J. (eds.) (2019). Havsmiljöns tillstånd i Finland 2018. SYKE Publikationer 4, Grano, Helsingfors, s. 1–248
- Kurvinen, L., Hämäläinen, J. (2017). Suomen merialueet numeroina. I boken: Meren aarteet. Löytöretki Suomen vedenalaiseen luontoon. Gaudeamus Oy, s. 80–81.
- Kurvinen, L., Ekeboom, J., Sahla, M., Kontula, T., Blankett, P. (2018). Merenpohjan elinympäristöjen tila. I boken: Suomen meriympäristön tila 2018.
- Larsson, K (2012). Tufft läge för våra sjöfåglar. URL: <https://www.havet.nu/dokument/HU20122sjofaglar.pdf> Besökt 8.7.2019
- Leino, K., Lindholm, T., Pokela, P., Saario, M., Vaahtera, A. (2018). Sinisen talouden tilannekuva merialuesuunnittelun lähtökohdana 2018, Gaia Consulting Oy.
- Lindholm, H., Bonsdorff, E. (1992). Forskningsrapporter från Husö biologiska station - Sjöfågelfaunan i ett nordvästländskt skärgårdsområde – en baskartering utförd sommaren 1991 (Nr 83).
- Malmström, C., Rantala, T., Pädam, S. (WSP Analys & Strategi) (2019). Ålands blåa ekonomi – Nulägesanalys och framtidsvisioner. URL: https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/page/blaa_ekonomiska_profil.pdf besökt 22.7.2019
- Miljöministeriet (2017). Luontotyyppien suojelu turvaa luonnon monimuotoisuutta. URL: https://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Luonnon_monimuotoisuus/Luontotyyppien_suojelu. Publicerad 26.4.2017. Besökt 11.7.2019
- Miljöministeriet (2018). Itämereltä ehdolla kohteita ekologisesti tai biologisesti merkittäväksi merialueeksi. Nyhet 26.2.2018. URL: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Itämerelta_ehdolla_kohteita_ekologisesti\(46139\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Itämerelta_ehdolla_kohteita_ekologisesti(46139)) besökt 11.7.2019
- Naturresursinstitutet (2018a). Tietoa kalalajeista. URL: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/suomen-uhanalaiset-kalat/> besökt 31.7.2019
- Naturresursinstitutet (2018b). Fiskarnas fortplantningsområden och hur dessa används. URL: <https://www.luke.fi/sv/om-naturresurser/fiskar-och-fiskerinarang/fiskarna-och-den-foranderliga-miljon/fiskarnas-fortplantningsomraden-och-hur-dessa-anvands/> besökt 31.7.2019
- Nyman, A. (2018). An acoustic investigation of postglacial sediments and associated structures in Lumparn bay, Åland Islands. Master's Thesis. Geology and Mineralogy, Åbo Akademi University.
- Nätverket Bärkraft (2016). Utvecklings och hållbarhetsagenda för Åland – visionen och de sju strategiska utvecklingsmålen. URL: https://www.barkraft.ax/sites/default/files/attachments/page/utvecklings-och-hallbarhetsagenda-for-aland_0.pdf besökt 22.7.2019
- Perus, J., Liljekvist J., Bonsdorff, E. (2001). Långtidsstudie av bottenfaunans utveckling i den åländska skärgården – en jämförelse mellan åren 1973, 1989 och 2000. Husö rapport no 103.
- QGIS Development Team (2019). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>
- Rinne, H., & Salovius-Laurén, S. (2019). The status of brown macroalgae *Fucus* spp. and its relation to environmental variation in the Finnish marine area, northern Baltic Sea. *Ambio*, 49(1), 118–129.
- Sammalkorpi, I., Mikkola-Roos, M., Pöysä, H., Rask, M. (2016). Miksi suojelu ei auta lintuvesillä? Linnut vuosikirja 2016, 113–121.
- SEABASED, The SEABASED Project (2019). Nutrients from sea to field. URL: <https://seabasedmeasures.eu/pilots/recycling-the-nutrient-rich-water-from-the-proximity-of-the-seabed-for-use-in-farming/> besökt 23.7.2019

- Smart Energy Åland. Nerlagd gruva på Åland blir energilager. URL: <https://smartenergy.ax/nerlagd-gruva-pa-aland-blir-vattenfylt-batteri/> besökt 24.7.2019
- Sundblad G, Bergström U, Sandström A. 2011. Ecological coherence of MPA networks: a spatial assessment using species distribution models. *Journal of Applied Ecology* 48: 112-120
- Suomen Kuvaletti, 10.08.1929, nr 32, s. 9. Nationalbibliotekets digitala samlingar
URL: <https://digi.kansalliskirjasto.fi/aikakausi/binding/888890?page=9> besökt 22.8.2019
- Suomen riistakeskus, URL: <https://riista.fi/sv/vilthushallning/viltstammarna/forvaltningsplaner/salstammen/> besökt 9.7.2019
- Suomen Tuuliatlas. URL <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/> besökt 8.1.2018.
- The SEABASED Project (2018). URL: <https://seabasedmeasures.eu/seabased-project/> besökt 23.7.2019
- Tiainen, J., Mikkola-Roos, M., Below, A., Jukarainen, A., Lehikoinen, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasarkka, A., Rintala, J., Sirkia, P., Valkama, J. (2016). Suomen lintujen uhanalaisuus 2015. Nätpublikation:
<https://www.ymparisto.fi/punainenlista/2015linnutjanisakkaat> ISBN 978-952-11-4552-0. besökt 9.7.2019
- Tunón, Håkan & Kvarnström, Marie, 2019. Lokala perspektiv på havs- och kustplanering. Bakgrundsrapport till Ålands landskapsregerings arbete med havsplan. CBM:s skriftserie 116. Centrum för biologisk mångfald, Uppsala.
- Uppslagsverket Finland (2011). Lumparn. URL <https://uppslagsverket.fi/sv/view-103684-Lumparn> besökt 19.06.2019
- Uppslagsverket Finland (2012) Häxförföljelser. URL <https://uppslagsverket.fi/sv/view-103684-Haexfoerfoeljelser> besökt 11.7.2019
- Utvecklings- och hållbarhetsrådet (2018). Utvecklings- och hållbarhetsagenda för Åland - Statusrapport 2.
- Utvecklings- och hållbarhetsrådet (2019). Statusrapport 3 – Utvecklings- och hållbarhetsagenda för Åland. URL: <https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/page/statusrapport-3-utvecklings-hallbarhetsagenda-aland.pdf> besökt 17.7.2019
- VELMU-karttjänst. URL: <https://paikkatieto.ymparisto.fi/velmu/> besökt 5.7.2019
- Viitasalo, M. (2017). Meren aarteet: löytöretki Suomen vedenalaiseen meriluontoon. Gaudeamus, Helsinki.
- Viitasalo, M., Blankett, P., Kallasvuo, M. (2017). Vaihtoehtoiset tulevaisuudet. I boken: Viitasalo, M., Kostamo, K., Hallanaro, E.-L., Viljanmaa, W., Kiviluoto, S., Ekebon, J., Blankett, P. (ed.). Meren aarteet – Löytöretki Suomen vedenalaiseen meriluontoon. Gaudeamus, Helsingfors, s. 202–208.
- Wiklund, P. (2017). Ålands hållbara livsmedelsstrategi 2017–2030. Ålands producentförbund. URL: <https://landsbygd.ax/wp-content/uploads/2019/01/%C3%85lands-h%C3%A5llbara-livsmedelsstrategi-30.1.2017.pdf> besökt 23.7.2019
- Ålands Elandelslag (2019). Elens ursprung. URL: <https://www.el.ax/elenergi/elens-ursprung/> besökt 17.7.2019
- Ålands museum, HISTORIENS ÅLAND. URL <https://web.archive.org/web/20150726211956/http://www.alandsmuseum.ax/historiens-aland/> (accessed 8.7.18).
- Ålands lagting. Allmänt om demilitariseringen och neutraliseringen. URL: <https://www.lagtinget.ax/sjalvstyrelsen/allmant-om-demilitariseringen-och-neutraliseringen> besökt 23.7.2019
- ÅLR, Ålands landskapsregering. URL: <https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/page/broschyr-grunda-havsvikar.pdf> besökt 2.7.2019
- ÅLR, Ålands landskapsregering (2007). Klimatstrategi för Åland (No. nr 6/2006–2007).

ÅLR, Ålands landskapsregering (2009). Publicerat 12.2.2009, uppdaterat 19.12.2011. PM om anpassningsåtgärder p.g.a. klimatförändringen. URL: http://old.regeringen.ax/.composer/upload//socialomiljo/oversvamnig_klimat_PM.pdf besökt 1.8.2019.

ÅLR, Ålands landskapsregering (2011). Se Att bo & leva i den åländska skärgården

ÅLR, Ålands landskapsregering (2013). För hållbar tillväxt och hälsosam mat från ett levande hav: Vattenbruksstrategi för Åland 2014–2020. URL: http://old.regeringen.ax/.composer/upload/naringsavd/fiskeribyran/Vattenbruksstrategi_fo776r_A778land_2014-2020.pdf besökt 24.7.2019

ÅLR, Ålands landskapsregering (2015). Översiktlig förvaltningsplan Natura 2000-områden på Åland. URL: https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/page/forvaltningsplan_natura_2000_oversikt-aland.pdf besökt 12.7.2019

ÅLR, Ålands landskapsregering (2015a) (version 4, uppdaterad 2015). Förslag till Förvaltningsplan för avrinningsdistriktet Åland, år 2016–2021.

ÅLR, Ålands landskapsregering (2015b). Nya arkivfynd gällande häxprocesser på Åland under 1600-talet. URL: <https://www.regeringen.ax/nyheter/nya-arkivfynd-gallande-haxprocesser-pa-aland-under-1600-talet> besökt 11.7.2019

ÅLR, Ålands landskapsregering (2015c). Det åländska genomförandet av Finlands operativa program för fiskerieringen 2014–2020. URL: https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/page/operativt_program_ehff_faststallt_augusti_2015.pdf besökt 22.7.2019

ÅLR, Ålands landskapsregering (2015d). Förvaltningsplan för avrinningsdistriktet Åland, år 2016–2021. Version 7. Uppdaterad 16.10.2015. URL: <https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/guidedocument/forvaltningsplaner-for-avrinningsdistriktet-aland-16-okt-2016.pdf> besökt 22.7.2019

ÅLR, Ålands landskapsregering (2015e). Uppdaterad 19.5.2017. Yrkesfiske. URL: <https://www.regeringen.ax/naringsliv-foretagande/yrkesfiske> besökt 22.7.2019

ÅLR, Ålands landskapsregering (2015f). Uppdaterad 5.12.2018. Åländsk hembygdsrätt. URL: <https://www.regeringen.ax/aland-omvarlden/alandsk-hembygdsratt> besökt 25.7.2019

ÅLR, Ålands landskapsregering (2016). Åtgärdsprogram för Ålands marina miljö. URL: <https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/guidedocument/atgardsprogram-for-aland-marina-miljo.pdf> besökt 18.7.2019

ÅLR, Ålands landskapsregering (2017a). Åtgärdsplan för ejder-stammen på Åland. URL: https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/page/atgardsplan_for_ejderstammen_pa_aland.pdf besökt 9.7.2019

ÅLR, Ålands landskapsregering (2017b) Fredad natur. Publicerad 6.3.2017, uppdaterad 5.11.2018. URL: <https://www.regeringen.ax/miljo-natur/fredad-natur> besökt 12.7.2019

ÅLR, Ålands landskapsregering (2017c). Lagskyddade arter och biotoper. Publicerad 4.10.2017. URL: <https://www.regeringen.ax/miljo-natur/fredad-natur/lagskyddade-arter-biotoper> besökt 12.7.2019

ÅLR, Ålands landskapsregering (2018a). Energi- och klimatstrategi för Åland till år 2030. URL: https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/page/lr_energi_klimatstrat_2030.pdf besökt 10.7.2019

ÅLR, Ålands landskapsregering (2018b). Den fysiska strukturen på Åland. URL: <https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/page/underlagsrapport-den-fysiska-strukturen-pa-aland.pdf> besökt 10.7.2019

ÅLR, Ålands landskapsregering (2018c). Faktablad om provfisket i Marsund/Bobik 2018. URL: https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/page/faktablad_om_provfisket_i_nor_dvastra_aland_2018.pdf (Besökt 2.7.2019)

ÅLR, Ålands landskapsregering (2018d). Faktablad om provfisket i Lumparn 2018. URL: https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/page/faktablad_om_provfisket_i_lumparn_2018.pdf (Besökt 2.7.2019)

ÅLR, Ålands landskapsregering (2018e). Faktablad om provfisket vid Kumlinge 2018. URL: https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/page/faktablad_om_provfisket_vid_kumlinge_2018.pdf (Besökt 2.7.2019)

ÅLR, Ålands landskapsregering (2018f). Fredad natur. URL: https://www.regeringen.ax/miljo-natur/fredad-natur_besokt_11.7.2019

ÅLR, Ålands landskapsregering, 2019a. Ytvattenstatus på Åland 2012–2018. URL: https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/guidedocument/ytvattenstatus_pa_aland_2012-2018_002.pdf besökt 9.7.2019

ÅLR, Ålands landskapsregering (2019b). Ålands marina strategi. URL: <https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/guidedocument/marina-strategin-2012-10-02.pdf> besökt 9.7.2019

ÅLR, Ålands landskapsregering (2019c). Fiskarter på Åland. URL: https://www.regeringen.ax/sites/www.regeringen.ax/files/attachments/page/fiskarter_pa_aland_2018_1.pdf (Besökt 2.7.2019)

Ålands Radio & Tv (2016). Publicerad 21.3.2016, uppdaterad 30.8.2016. URL: <https://alandsradio.ax/nyheter/uttern-pa-vag-tillbaka> besökt 9.7.2019

ÅSUB, Ålands statistik- och utredningsbyrå. URL <https://www.asub.ax/sv> (accessed 8.3.18).

ÅSUB, Ålands statistik- och utredningsbyrå (2018). Statistisk årsbok för Åland 2018. URL: https://www.asub.ax/sites/www.asub.ax/files/attachments/page/statistisk_arsbok_for_aland_2018_2.pdf besökt 18.7.2019

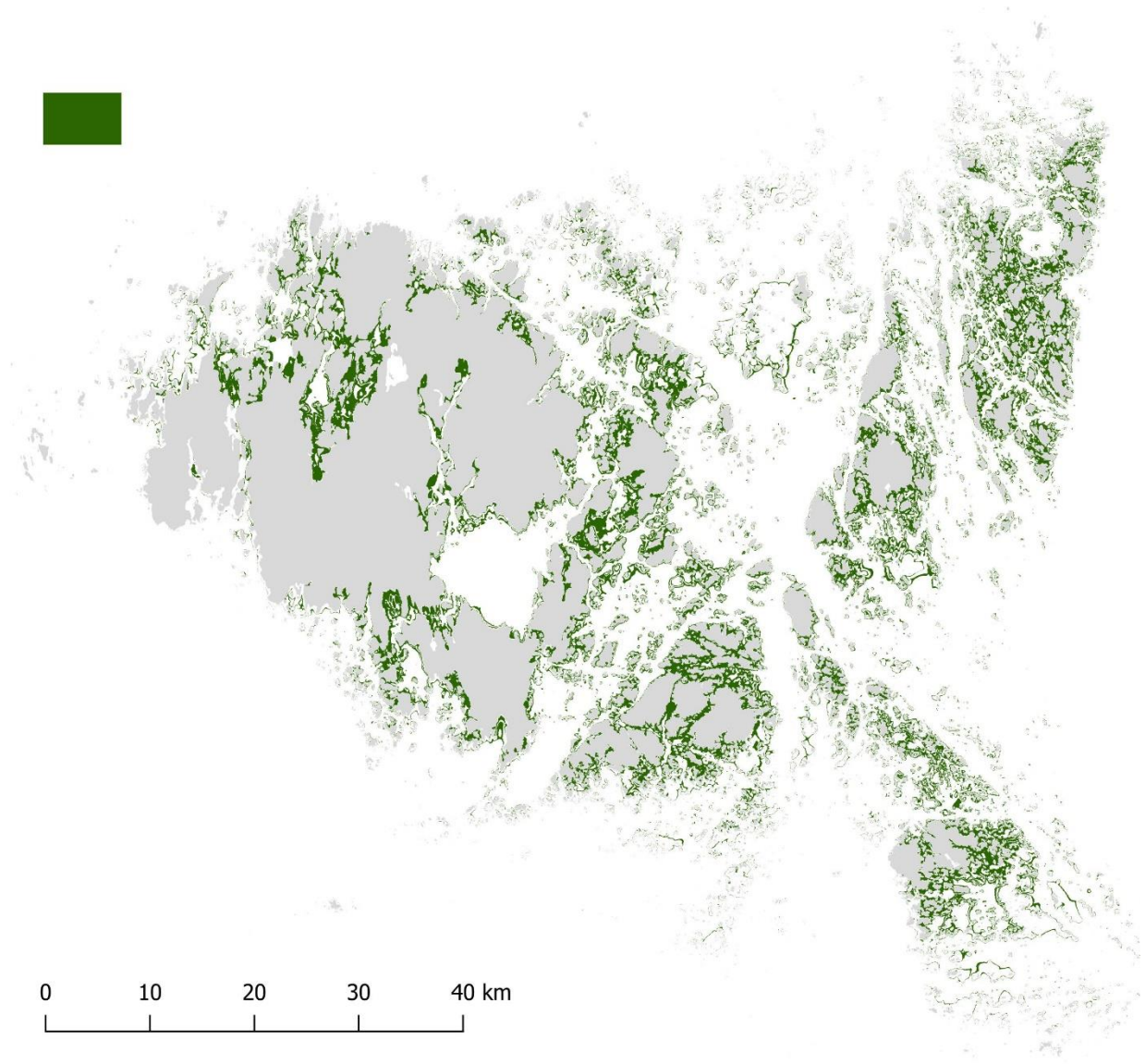
ÅSUB, Ålands statistik- och utredningsbyrå (2019a). URL <https://www.asub.ax/sv/ekologisk-hallbarhet-7-medeltemperatur-manad-1961-2019> Besökt 5.7.2019

ÅSUB, Ålands statistik- och utredningsbyrå (2019b). URL <https://www.asub.ax/sv/ekologisk-hallbarhet-8-arlig-nederbord-mm-1977-2018> Besökt 5.7.2019

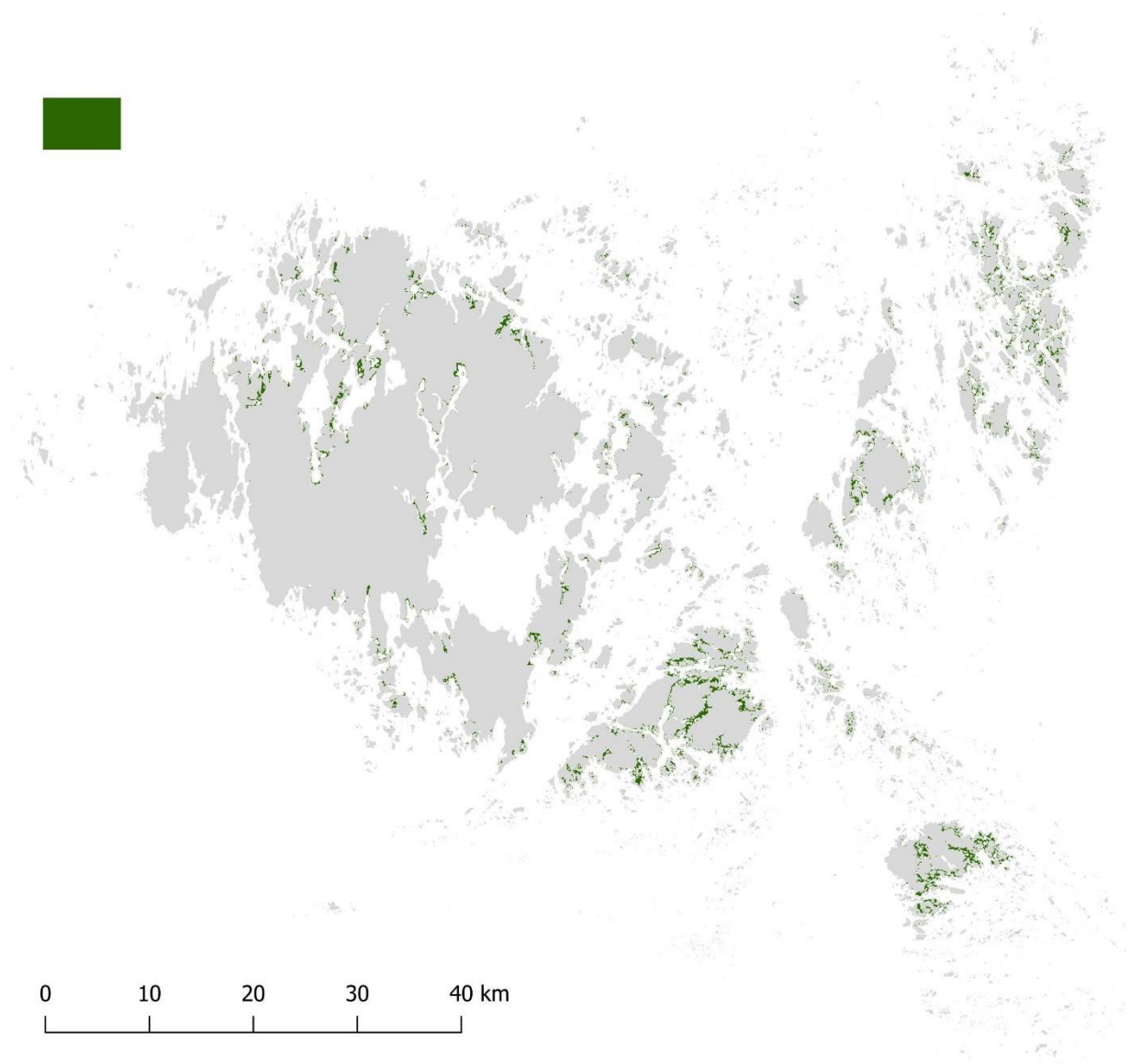
ÅSUB, Ålands statistik- och utredningsbyrå (2019c). Turismens samhällsekonomiska betydelse för Åland 2018. Rapport 2019:2. URL: https://www.asub.ax/sites/www.asub.ax/files/reports/turismrapport_2018.pdf besökt 25.7.2019

ÅSUB, Ålands statistik- och utredningsbyrå (2019d). Statistisk årsbok för Åland 2019. URL: https://www.asub.ax/sites/www.asub.ax/files/attachments/page/statistisk_arsbok_for_aland_2019_2.pdf besökt 18.7.2019

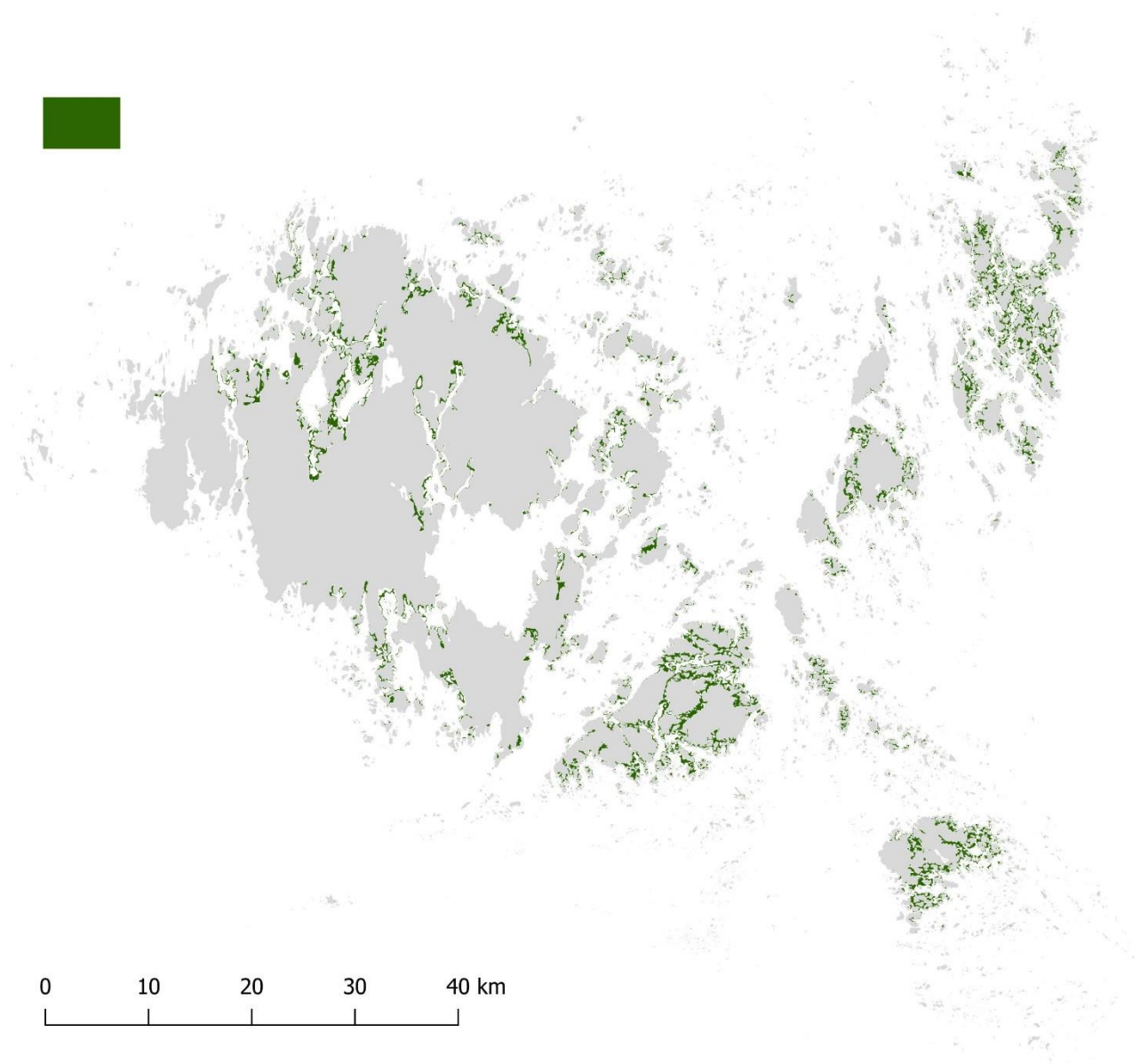
Bilaga 1. Olika fiskarters barnkammare och/eller lekplatser.



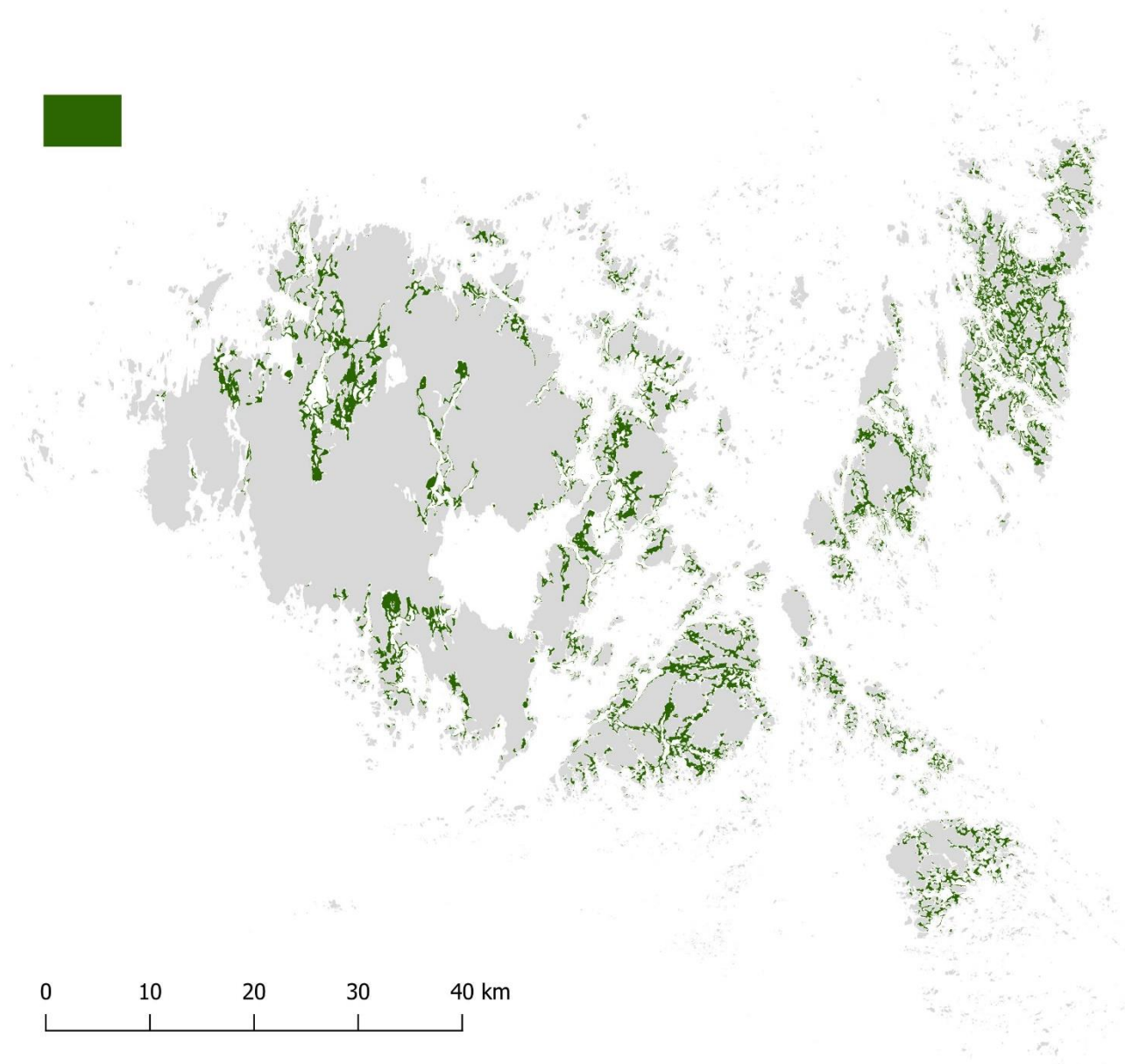
Figuren illustrerar abborrens barnkammare på basis av TSS modellens uträkning



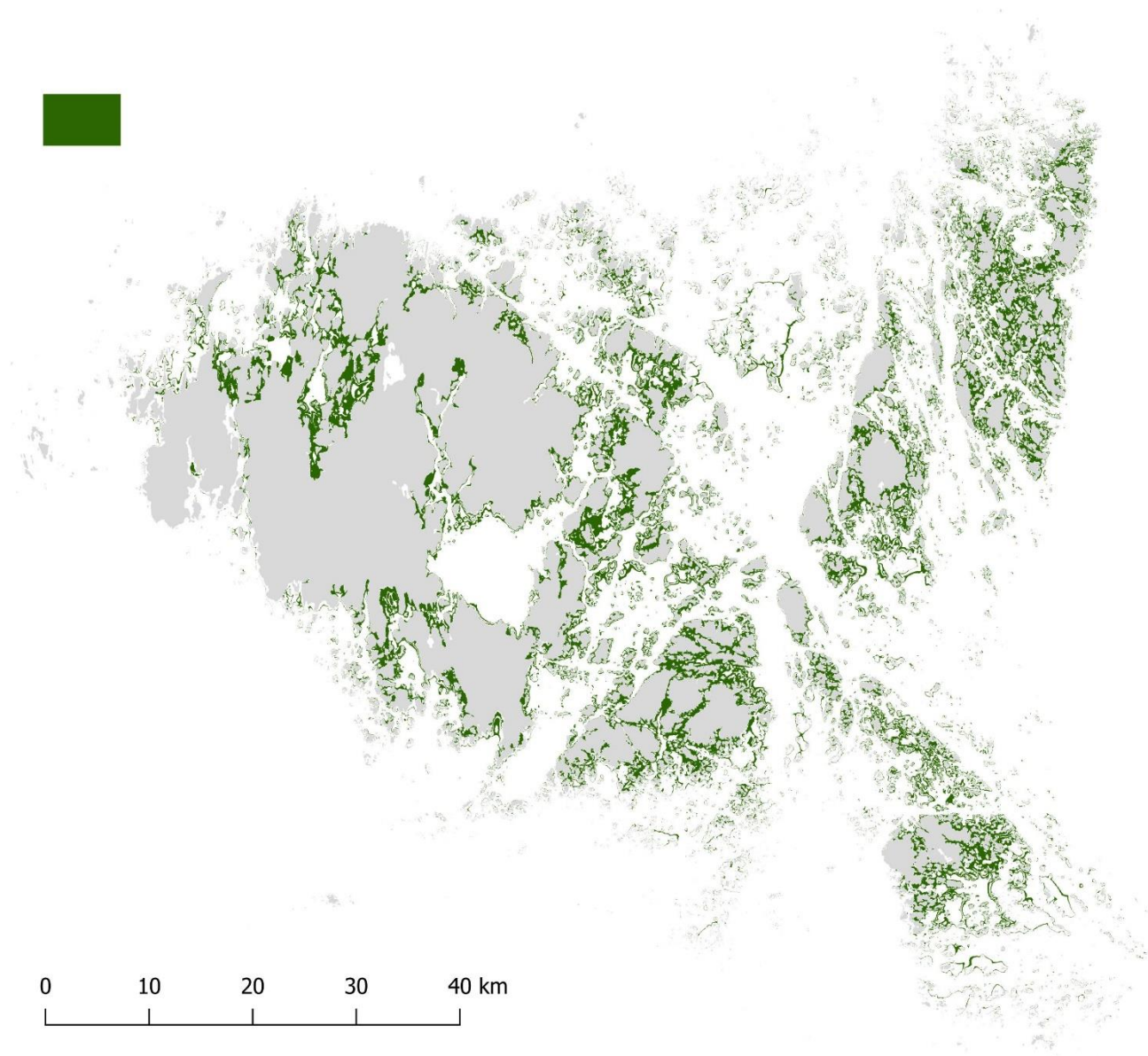
Figuren illustrerar abborrens lekogråden på basis av TSS modellens uträkning



Figuren illustrerar gäddans barnkammare på basis av TSS modellens uträkning



Figuren illustrerar gösens barnkammare på basis av TSS modellens uträkning



Figuren illustrerar mörtens barnkammare på basis av TSS modellens uträkning



Figuren illustrerar fiskars lekplatser och livsmiljöer på basis av Neuman & Holmströms rapporter och andra rapporter som nämns nedan.

Data som användes för figuren med Fiskens lekplatser och livsmiljöer härstammar från:

Biotopinventering i Föglö 2014

Forskningsrapport från Husö biologiska station. No 119 (2007)

Forskningsrapport från Husö biologiska station. No 124 (2009)

Swe database GRUNDA (orig. source(s) in database)

Inventering gjord av Husö biologiska station, inventerare Tiina Salo (2010)

Samling av flundra och piggvar för experiment i Husö (2008–2009)

K. Ådjers (1994) Provfiske efter piggvar år 1992, 1993 och 1994 på Åland (intern rapport finns hos K.Å.)

Fiske och fiskeriförvaltning i Ålands skärgård. Åländsk utredningsserie, 2007:1. Erik Neumann. Delpublikationer i samma serie; 2001:11; 2003:4; 2004:2; 2005:3; 2006:3

Inventeringarna är gjorda av Martin Snickars, Kajsa Appelgren och Johanna Mattila (Husö biologiska station) 2002–2004

Intern rapport finns hos K.Å. (24-27.5.2009)

Bilaga 2. Natura 2000-områden på Åland (> 10 ha) där marin yta ingår.

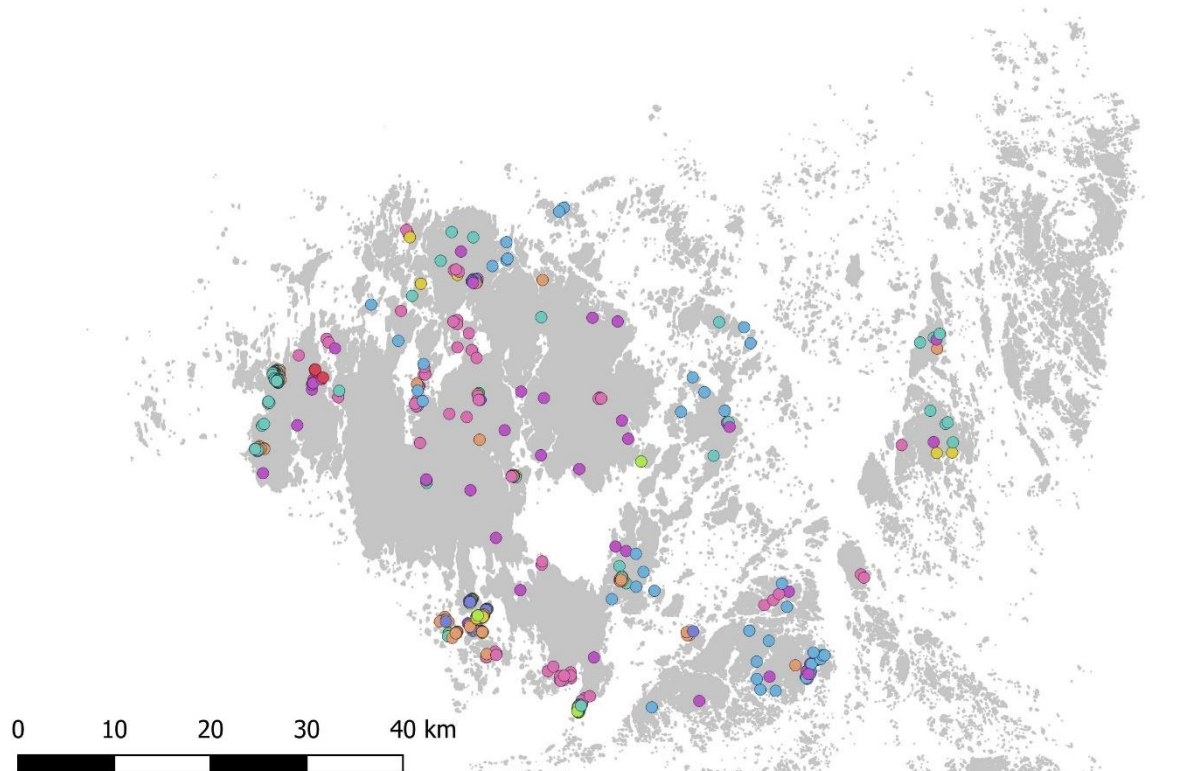
Målets nr	Kommun	Områdets namn	Områdestyp	Yta /ha	Habitat-/Artkod
FI1400012	Brändö	Blåskären - Salungarna - Stora Bredgrundet	SAC	274,9	1620
FI1400031	Brändö	Ytterstberg	SAC	271,94	1620
FI1400032	Brändö	Norrö	SAC	77,21	1620, 9010
FI1400018	Eckerö	Östra Rödklobb	SAC	12,42	2130, 9010
FI1400035	Eckerö	Märkallarna - Åbergsgrynnan - Mjölskärskallen	SAC	785,69	1620, 1170
FI1400076	Finström	Gloviken	SAC	14,92	1650
FI1400077	Finström	Husöfjärden	SAC	72,88	1150
FI1400006	Föglö	Björkör	SPA/SAC	5248,71	1150, 1620, 6270, 6530, 9070, A194, 1364
FI1400009	Föglö	Granö	SAC	84,22	1620, 9010
FI1400040	Föglö	Klåvskär	SPA	2377,89	1620, 1170, A193, A194, 1364
FI1400041	Föglö	Slättnäs	SAC	14,28	9010
FI1400043	Föglö	Sandön	SAC	61,28	9010
FI1400027	Geta	Höckböleholmen	SAC	14,41	1650, 6210, 6530, 8210, 9010, 9020, 9070, 9080, 9180
FI1400039	Geta	Idskär - Mellanskär - Skatan	SAC	283,19	1620
FI1400003	Hammarland	Svartnö - Kaja	SAC	170,74	1620, 9010
FI1400047	Hammarland	Signilskär - Märket	SPA/SAC	22 547,99	1620, 1150, 1170, 6210, 6280, 7140, A222, A045, A338, A193, A194, 1364

FI1400048	Hammarland	Läggningsbådan	SPA	260,94	1620, A193, A194, 1364
FI1400001	Jomala	Ramsholmen	SAC	14,12	1630, 6210, 6530, 9070
FI1400053	Kumlinge	Blacksund	SAC	23,98	9010
FI1400081	Kumlinge	Näset	SAC	35,46	9010
FI1400010	Kökar	Långskär - Sandskär	SAC	355,8	1610, 1620
FI1400023	Kökar	Idö	SAC	21,52	1620, 1630, 6210, 6270, 6530
FI1400054	Kökar	Mörskär	SAC	804,43	1620, 1170
FI1400055	Kökar	Karlbybådar	SAC	644,62	1170
FI1400056	Kökar	Idö - Brunnskär	SAC	55,69	1620, 1630, 6210, 6270, 6530
FI1400005	Lemland	Nåtö - Jungfruskär	SAC	559,66	1150, 1620, 1630, 6210, 6270, 6280, 6530, 9010, 9070
FI1400013	Lemland	Stora Lökskär	SPA	84,66	1620
FI1400017	Lemland	Herröskatan	SAC	136,39	6210, 6270, 6230, 6280, 9070, 9080
FI1400042	Lemland	Långör - Östra Sundskär	SPA	1653,26	1620, A151, A193, A194, A166, 1364
FI1400058	Lemland	Lågskär	SPA/SAC	1055,08	1150, 1210, 1220, 1620, A506, A193, A194, 1364
FI1400059	Lemland	Södra Järsö	SAC	43,47	1150, 1630, 6210, 6280, 6530, 9010
FI1400091	Lemland	Båtskären (Nyhamn)	SPA	183,59	A506
FI1400061	Mariehamn	Västra Espholm	SAC	16,57	1630, 6530, 9070
FI1400011	Saltvik	Länsmansgrund		170,82	1150, 1230
FI1400021	Saltvik	Boxö	SAC	1419,88	1230, 9010
FI1400062	Saltvik	Knöppelskär - Pargrund - Kråkskär	SAC	117,56	1620
FI1400064	Saltvik	Rannö	SAC	419,83	1620
FI1400015	Sund	Lillnäsberget - Tingö	SAC	308,53	1620, 6530, 9010, 9180
FI1400028	Vårdö	Skålklobbarna	SAC	206,58	1620

FI1400065	Vårdö	Stenverka	SAC	38,03	9010
FI1400066	Vårdö	Gloet	SAC	30,1	7140, 9010, 9080
FI1400067	Vårdö	Vikarskären	SAC	1718,86	1620
FI1400090	Vårdö	Svenstjälpa	SAC	195,54	1150, 9010

SAC = bevarandeområden med naturtyper i enlighet med bilaga I eller livsmiljöer för arter i enlighet med bilaga II i habitatdirektivet; SPA = särskilda bevarandeområden i enlighet med fågeldirektivet.

Bilaga 3. Förekomsten av prioriterade naturtyper enligt habitatdirektivet på Åland.

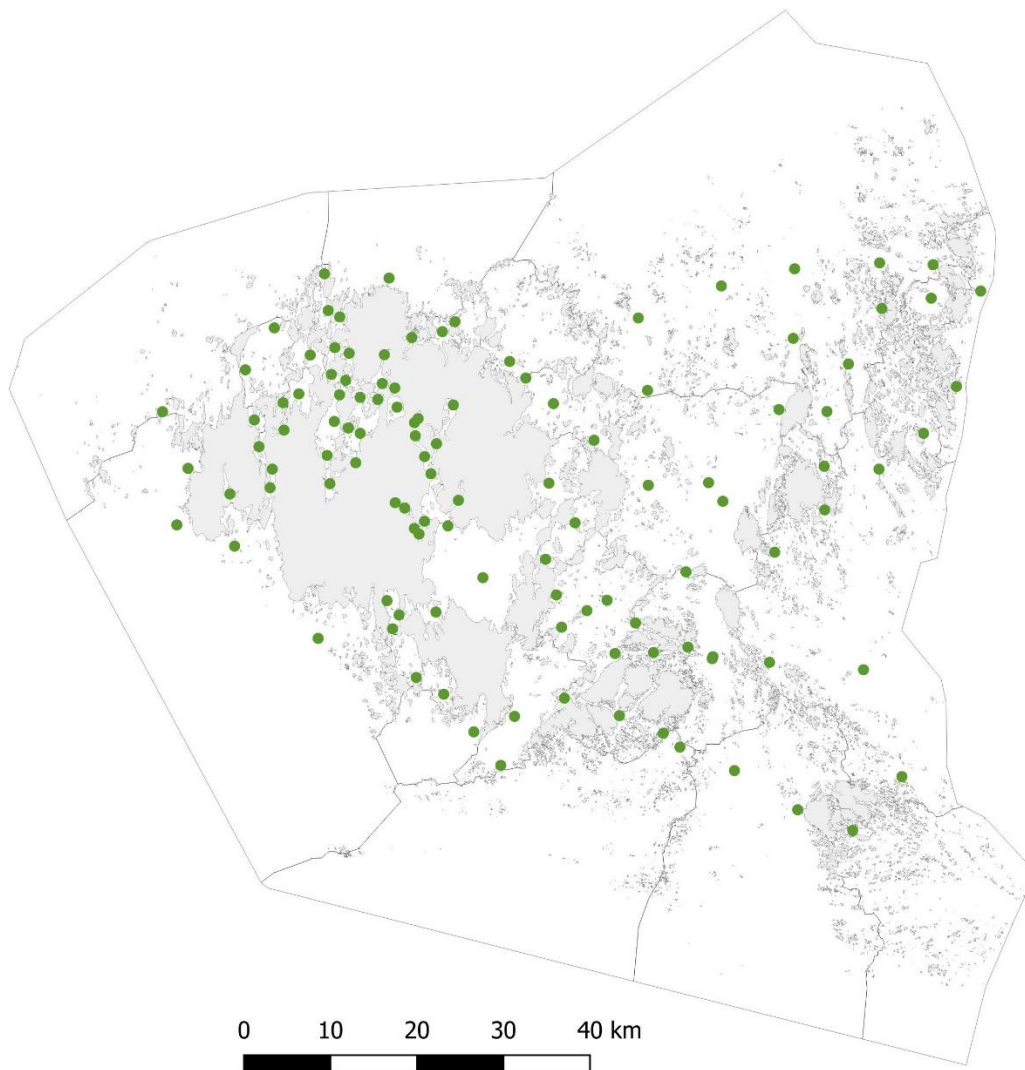


Prioriterad naturtyp

- 1150 - Kustnära laguner
- 1630 - Boreala havsstrandängar av Östersjötyp
- 6270 - Artrika torra-friska låglandsgräsmarker av fennoskandisk typ
- 6280 - Nordiskt alvar och prekambrisk kalkhällmarker
- 6530 - Lövängar (hamlingsängar och stubbskottsängar) av fennoskandisk typ
- 7210 - Kalkkärr med *Cladium mariscus* och *Caricion davallianae* -arter
- 9010 - Västlig taiga
- 9020 - Boreonemorala, äldre naturliga ädellövskogar av fennoskandisk typ med rik epifytflora
- 9030 - Naturliga primärskogar i landhöjningskuster
- 9080 - Lövsumpskogar av fennoskandisk typ
- 9180 - Lind-lönnskogar i sluttningar och raviner
- 91D0 - Skogbevuxen myr

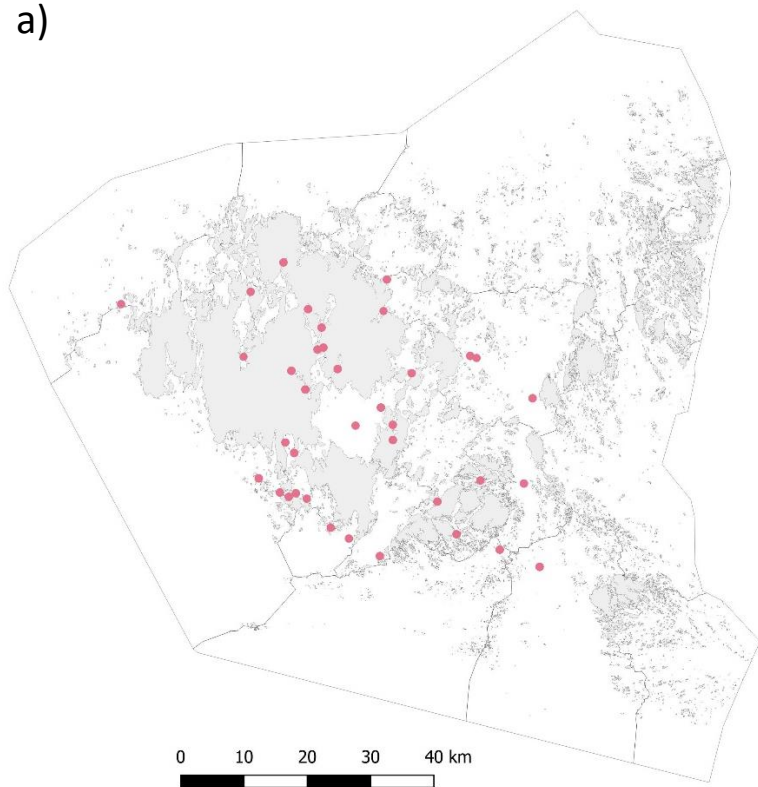
Bilaga 4. Material och metoder

Provtagningspunkterna i figurerna 8, 9, 11, 13 och 14 består av kustytvattendata och syreprovtagningsdata. Minimumvärdet, medeltalet, medianvärdet och maximivärdet från varje kustvattenförekomst för ytvattendata (1 m från ytan) räknades från åren 2013–2017 för siktdjup, kväve, fosfor, salthalt och klorofyll. Syredata räknades ut för åren 2013–2018 för både yt- (1 m från ytan) och bottenvärden (1 m från botten). Nedan finns kartor för kustvattenprovtagningspunkterna samt syre provtagningspunkterna.

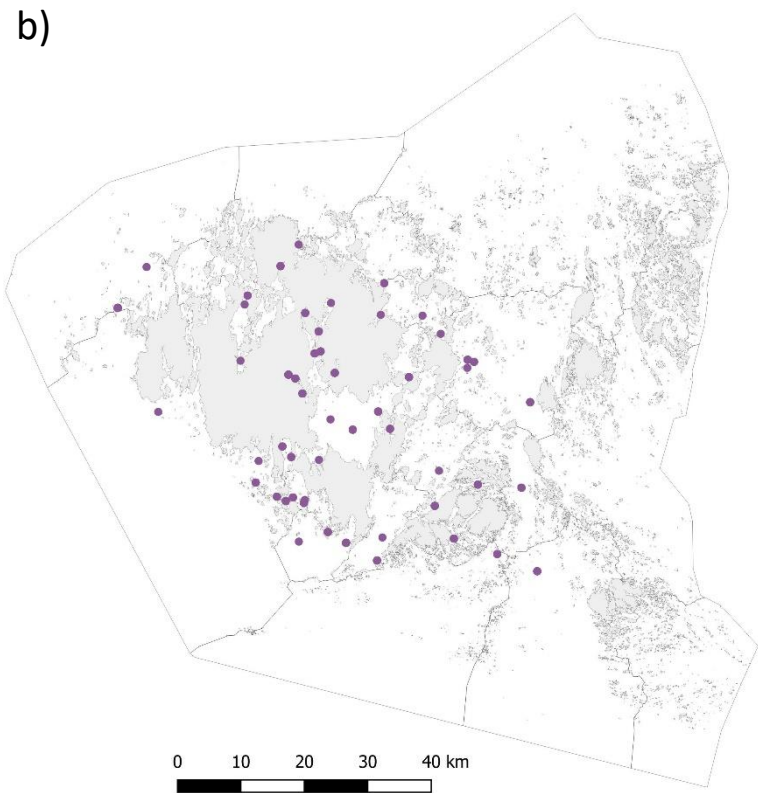


Figuren illustrerar förekomsten av provtagningspunkter för kustvattendata mellan 2003 och 2017. I bakgrunden presenteras uppdelningen av kustvattenförekomster.

a)



b)



Figurerna illustrerar förekomsten av provtagningspunkter för yta (a) och botten (b) syreprovtagning mellan 2000 och 2018. I bakgrunden presenteras uppdelningen av kustvattenförekomser.

Bilaga 5. Artutbredning

Rapporter och material som användes för artutbredningskartorna (totala mängden rader data: 9816)

- Eveleens Maarse F. K. J., 2013. Kartering av undervattensvegetation och lekplatser för fisk i Mönsfladan på Åland. (Mapping of submerged vegetation and fish breeding grounds in the Mönsfladan, Åland). Report Nr 136. Husö Biological Station
- Nyström, J., 2009. Basinventering av bottenvegetationen i grunda havsvikar med potentiell förekomst av kransalger i Saltvik, Sund och Föglö, Åland (An inventory of the underwater vegetation in coastal lagoons with a potential presence of stoneworts in Saltvik, Sund and Föglö, Åland Islands). Report Nr. 124, Husö Biological Station.
- Puntila, R., 2007. Basinventering av potentiellt viktiga Chara-vikar på norra Åland. (Fundamental research of potentially important Chara-bays in northern Åland). Report Nr 119, Husö Biological Station.
- Saarinen, A., 2015. Beräkning av ekologisk status för Ålands ytvattenförekomster utgående från kartering av makrofyter: ett förslag till övervakningsprogram och harmonisering av metoder mellan Åland och Finland. (Assessment of ecological status for the surface waters of Åland based on macrophyte surveys: a proposal for an environmental monitoring program and for harmonization of methods between Åland and Finland). Report Nr 141, Husö Biological Station
- Holgersson, E., 2013. Kartering av makrofyter, framtagandet av en klassificeringsmetod för att kunna beräkna ekologisk status för Ålands skärgård och skapandet av ett miljöövervakningsprogram. (Survey of macrophytes, the creation of classification methods for calculation of ecological status in archipelago of Åland and creation of an environmental monitoring program). Report Nr 134, Husö Biological Station.
- Kauppi, L., 2011. Kartering av undervattensvegetation i kustområden i NV och SÖ Åland. (Mapping of underwater vegetation in coastal areas of NW and SE Åland). Report Nr 130, Husö Biological Station
- Söderström, S., 2008. Test av klassificeringsmetoder för Ålands kustvatten enligt EU:s ramdirektiv för vatten Klorofyll-a och mjukbottenvegetation. (Testing of classification methods for coastal waters at Åland Islands according to the EU Water Framework Directive – Chlorophyll-a and soft-bottom vegetation). Report Nr 121, Husö Biological Station.
- Scheinin, M., S. Söderström, 2005. Kartering av vattenlevande makrofyter längs två inner-outerarchipelago gradienter på nordvästra och sydöstra Åland. (A mapping of aquatic macrophytes along two inner-outerarchipelago gradients in the North-Western and South-Eastern Åland). Report Nr 112, Husö Biological Station
- Kiviluoto, S. (2013) Kartering och klassificering av undervattensmiljöer samt tillämpning av informationen på den regionala planeringen. NANNUT-projektet på Åland 2010-2012. (Surveying and evaluating underwater nature values and applying the knowledge in spatial planning processes. Project NANNUT in Åland 2010-2012). Report Nr 135. Husö Biological Station
- Sahlén J., G. Johansson, 2015. Naturvärdesinventering Vattenmiljö. Korttruttsprojekt Västra Föglö. WSP Sverige AB.
- Snickars, M., 2008. Coastal lagoons- assemblage patterns and habitat use of fish in vegetated nursery habitats, PhD-thesis, Åbo Akademi University, Department of Biology, 38 p.
- Husö Biologiska Station, Rapport 151, 2018, Hans-Peter Huhtala
- Husö biologiska station, Rapport 152, 2018, Linn Engström
- Husö biologiska station, Rapport 153, 2019, Henna Rinne, Charlotta Björklund, Jyrki Hämäläinen, Maija Häggblom, Sonja Salovius-Laurén
- Åbo Akademi - Husö Biologiska Station, Macrophyte mapping, 2017, Stefan M. Husa