

Nätprovfiske i Flaken 19–22 augusti 2019

Västerviks kommun, Kalmar län

*På uppdrag av Västerviks Kommun
i samarbete med Storåns vattenråd*



Sammanfattning

Flaken provfiskades för första gången under augusti 2019. Resultaten visade på ett varierat fiskbestånd med tämligen ordinära fångster per ansträngning. Dock har sjön ett särskilt starkt abborrbestånd, framförallt i fiskätande storlek. Glädjande är även fångsten av en numera rödlistad art som lake (*Lota lota*). Syrgashalten i vattenmassan höll vid mättillfället otillräckliga nivåer från 4,5 ned till 7,5 meters djup, något som kan ha en effekt på fisk och kräftor i sjön. Sjöns vattenkvalité utifrån näringspåverkan etc. har inte kunnat beaktas i rapporten då inga tidigare undersökningar har utförts till utförarens kännedom.

Utförare: Ola Helmerson Hushållningssällskapet

Innehållsförteckning

Inledning	2
Allmänt om provfiske	2
Erkännanden	2
Analys och utvärdering.....	2
Omfattning och förhållanden	3
Material och metodik	3
Nätkarta.....	4
Övrig utrustning.....	4
Sjöbeskrivning av Flaken	5
Sjökaraktär.....	5
Vattenkvalitet	5
Syreprovtagning	5
Syre -och temperaturprofil Flaken 2019-08-14.....	6
Siktdjupsklassning	6
Jämförelsevärden Ekoregion 4	7
Fiskarter och artsammansättning i antal och vikt	8
Totalfångst per art samt djupintervall för alla nät 2019	8
Fördelning av fångsten 2019 i antal och vikt.....	9
Fördelning abborrfisk och karpfisk.....	10
Fångstens djupfördelning.....	11
Fångstens fördelning i resp. djupzon	12
Total fångst per ansträngning	13
Medelstorlek i fångsten 2019	14
Tillstånd och bedömning enligt EQR8	15
Genomgång av EQR8-parametrar	16
Artvis fångst och längdfördelning	17
Diskussion och slutlig bedömning	20
Åtgärdsförslag	22
Referenser	23
Bilagor	24
Bilaga 1. Bottenhårdhet i Flaken 2019	24
Bilaga 2. Area- och volymdiagram för Flaken i augusti 2019	25

Inledning

Allmänt

Provfiske med översiktsnät syftar till att uppskatta artsammansättningen och strukturen i fisksamhället samt de enskilda arternas täthet och storlekssammansättning i en sjö. Sedan 1990-talet har nätprovfisken blivit en allt viktigare del i övervakningen av miljöförändringar i svenska sjöar. Nätprovfisken är en väsentlig komponent i undersökningar som syftar till att följa både trender och förändringar av tillståndet i insjöars ekosystem, exempelvis beroende av försurning, övergödning, giftiga substanser och fysiska miljöstörningar. Att undersöka strukturen i fisksamhället ger information om eventuella miljöstörningars effekt genom att arterna är olika känsliga för vattenkemiska, hydrologiska och fysiologiska förändringar. Dessutom har fisk ett stort inflytande på övriga organismer i sjöns ekosystem, varför kunskap om fiskbestånden är nödvändig för att kunna tolka förändringar inom andra delar av ekosystemet.

Provfisket i Flaken utfördes i augusti 2019 på uppdrag av Västerviks kommun i samarbete med Storåns vattenråd. Syftet var att Västerviks kommun samt Storåns vattenråd önskade få en uppfattning av fiskförekomstens status i sjön då inget tidigare provfiske gjorts. Det fanns även en oro lokalt över statusen på sjöns fisk och kräftbestånd då en försämring av fångster upplevts. Vad gäller just beståndet av signalkräftor finns det inget resultat eller data i denna rapport att dra några slutsatser av. Dock fångades enstaka signalkräftor i näten under provfisket 2019. Inga jämförelser med tidigare provfiskeresultat har kunnat göras då inga tidigare inventeringar funnits att tillgå.

Erkännanden

Vid fältarbetet några personer varit speciellt behjälpliga vid fältarbetet, dessa är Markus Nord och Anders Fröberg, från Västerviks kommun, lokala markägarna Carl-Ludwig Eriksson och Josef Sjöblom samt de allmänt hjälpsamma Erik Jonsson från Vråka samt kollegan Benny Bergstedt på Hushållningssällskapet. Samtliga har varit behjälpliga under nätutläggningar och/eller nätrensningar. Även markägare Niklas Mörnsjö som under fältveckan upplåtit området vid sin nybyggda brygga samt sjöbod förtjänar en honnör! Fältarbetet hade varit svårt att utföra utan denna hjälp och därför förtjänar samtliga omnämnda ett stort tack!

Analys och utvärdering

Rådata från nätprovfisket har behandlats och utvärderats enligt följande:

- Omfattning och förhållanden
- Material och metodik
- Sjöbeskrivning och vattenkvalitet
- Fiskarter och artsammansättning
- Total fångst per ansträngning, djupfördelning samt förhållande abborrfisk vs. karpfisk
- Jämförelsevärden för fångst per ansträngning (f/a) inom Ekoregion 4
- Jämförelsevärden för medelstorlek inom Ekoregion 4 och nationellt
- Tillstånd och bedömning enligt EQR8
- Artvis fångst och längdfördelning
- Diskussion och sammanfattning

Jämförelsevärden

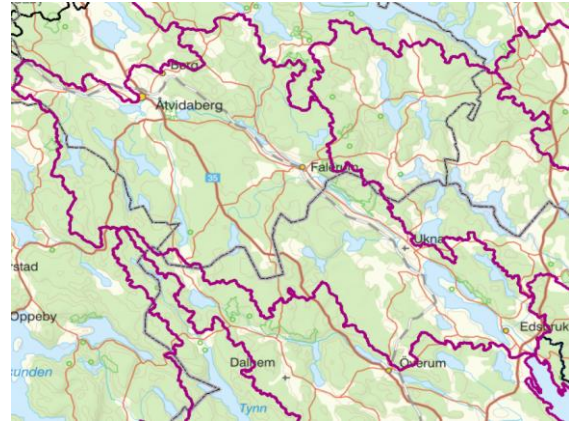
Fångsten jämförs med data från SLU:s provfiskedatabas. Jämförelsevärden för fångst per ansträngning och för medelstorlekar är hämtade från SLU:s databas för sjöprovfisken inom Limnisk Ekoregion 4 samt nationellt. Mer information om detta finns på sidan 7 i denna rapport.

Omfattning och förhållanden

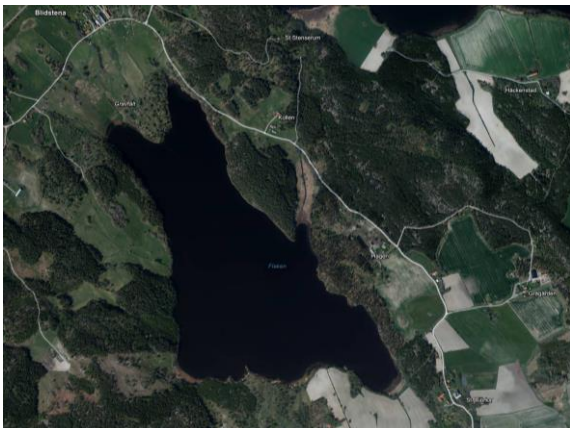
Den provfiskade sjön var Flaken i kustområde (SE70070). 2019 var första gången som sjön nätprovfiskas i någon form. Den är belägen söder om samhället Blidstena i Västerviks kommun, Kalmar län. Sjöns avrinningsssystem, läge och utseende ses på kartorna nedan. Flaken saknar Ekologisk statusklassning i VISS (Vatten-Informationssystem-Sverige) varför sådana uppgifter inte kan redovisas i denna rapport. Vädret under veckan för provfisket var i allmänhet klart till halvklart med en mestadels svag sydostlig vind och en lufttemperatur på mellan 15–18°C.



Figur 1. Flakens placering bredvid Storsjön



Figur 2. Huvudavrinningsområdet SE70070.



Figur 3. Satellitbild över Flaken

Material och Metodik

Metod och utrustning

Nätprovfisket 2019 utfördes som ett *utökat* inventeringsprovfiske. Detta innebär att sjön fiskades med färre nät än om ett regelrätt *standardiserat* provfiske (32 nät) utförts enligt SLU:s metodik men med fler nät än de (8 nät) som hade använts vid ett rent *inventeringsfiske*. Flaken provfiskades med 24 ansträngningar botten nät av typen NORDEN 12, 30 meter långa och 1,5 meter höga med 12 olika maskstorlekar (5–55 mm) fördelade slumpvis på 12 sektioner. Näten placerades slumpmässigt i resp. djupzon över sjöns yta (se nätkartan sida 4). Samtliga fiskar mättes individuellt samt vägdes artvis för varje nät. All data har behandlats av SLU och jämförts med övriga resultat inom nationella provfiskedatabasen.

Fördelningen inom djupzonerna var;

0–3 m (6 st)

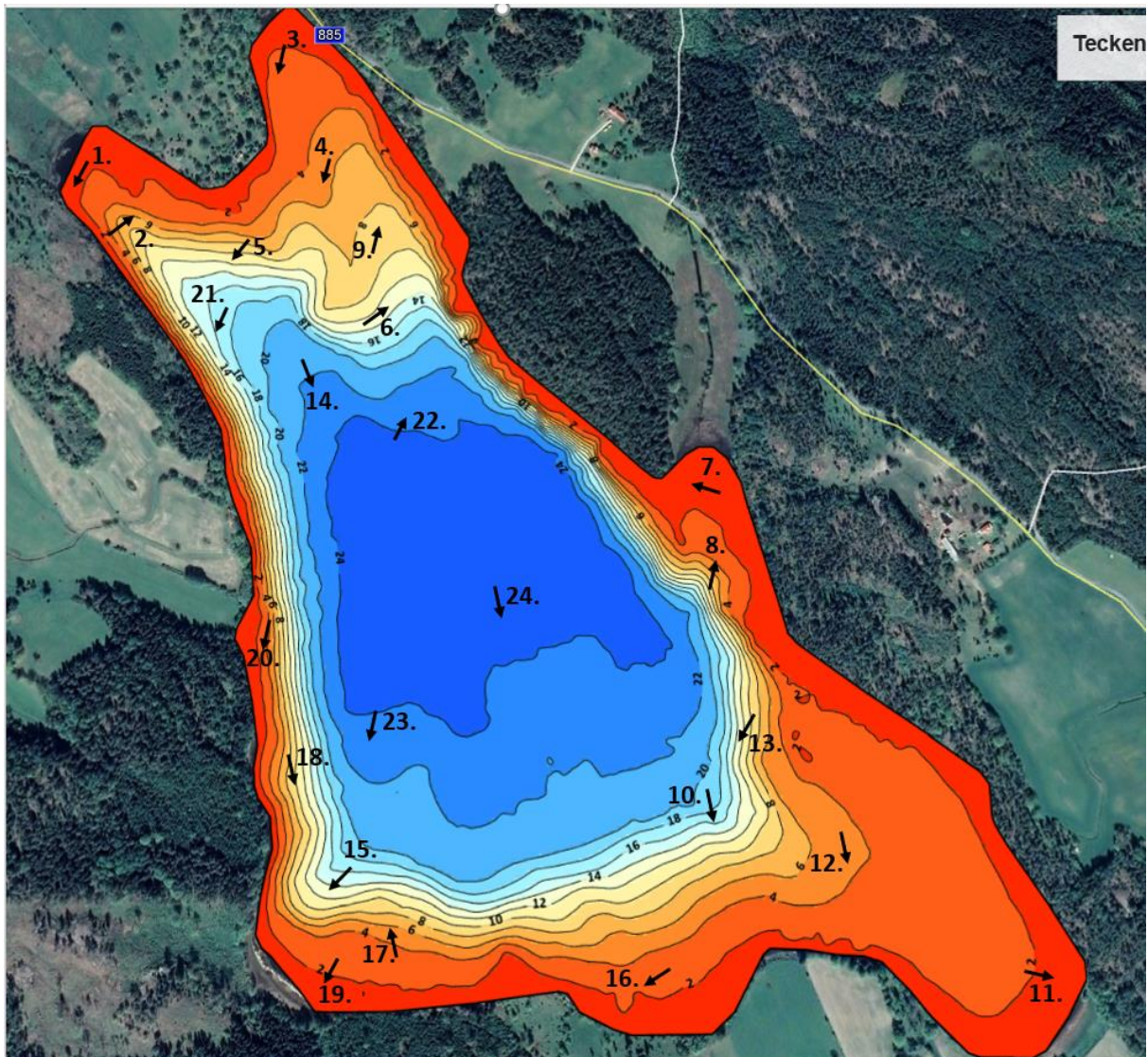
3–5,9 m (6 st)

6–11,9 m (4 st)

12–19,9 m (4 st)

20–34,9 m (4 st)

Nätkarta för provfisket i Flaken 2019



Figur 4. Djupkarta med provfiskenärens placering under provfisket 2019.

Nät: Djup 1.	Djup 2.	Nät: Djup 1.	Djup 2.	Nät: Djup 1.	Djup 2.
1. 0,9	0,6	9. 4,6	5,5	17. 6,9	6,7
2. 0,7	0,6	10. 3,1	3,6	18. 7,2	7,3
3. 1,0	1,1	11. 1,8	2,2	19. 7,7	7,8
4. 1,1	1,2	12. 4,5	4,7	20. 7,4	7,4
5. 2,8	2,4	13. 1,9	1,8	21. 8,0	8,1
6. 2,9	2,8	14. 3,7	3,9	22. 7,5	7,0
7. 5,5	5,7	15. 5,4	3,5	23. 7,7	7,4
8. 5,5	5,3	16. 4,5	5,1	24. 6,6	6,3

Tabell 1. Samtliga 16 bottennäts djupintervall i provfisket 2019.

Övrig utrustning

Djupkartan i Flaken togs fram med ett Humminbird Helix 5 G2 SI Chirp GPS ekolod och sammanställdes digitalt med djupkarteringsprogrammet Reefmaster. Syremätningarna genomfördes med en OxyGuard Handy Polaris syremätare. Siktdjup togs med en vit 25 cm Secchiskiva.

Sjöbeskrivning Flaken 643376–153467

Sjökaraktär

Flaken har en areal av 87,73 ha, belägen 20,4 m ö.h. (SMHI 1996). Sjön som finns inom Kustområde SE70070 är belägen i Västerviks kommun och Kalmar län. Omgivningarna utgörs av både hagmark, skogsområden samt en del åkermark. Sjöns status för näringsbelastning är att betrakta som *mesotrof*, alltså mitt emellan en *eutrof* (närringsrik) eller *oligotrof* (närringsfattig) sjö. Omgivningen kring sjön är tydligt kuperad och främst täckt av barrskog men även med lite uppblandning av lövskog som al, björk och ek. Flaken är en nästan trekantig sjö med två grunda vikar i norr samt en större i söder. Några egentliga öar finns inte men däremot ett par grund varav åtminstone ett i sjöns norra ände är synligt vid normalt vattenstånd. Maxdjupet är 25,6 m och medeldjupet håller 12,4 meter.

I sjöns grundare partier finns gul och vit näckros, även gäddnate förekommer rikligt tillsammans med hornsärv och axslinga. Bladvass täcker stora delar av sjöns västra strandkant samt vid in- och utlopp. Bottens karaktär är lös på i de djupare delarna medan partier av hårdbotten till stor del förekommer kring kanterna (se bilaga 1). Vid provfisket siktades bland annat havsörn, häger, korp, och kråka.



Bild 1. Flaken är en vacker sjö belägen mellan branta stränder, fält och hagar. Sjön har ett varierat fiskbestånd med ett särskilt starkt abborrhbestånd. Totalt 9 olika arter fångades 2019 i de 24 bottennäten.

Vattenkvalitet

Detta avsnitt utgörs enbart av mätningar som utföraren själv genomfört i form av syre- och temperaturprofil och siktdjup. Inga övriga data gällande vattenkvalitet för Flaken har enligt utförarens kännedom funnits att tillgå.

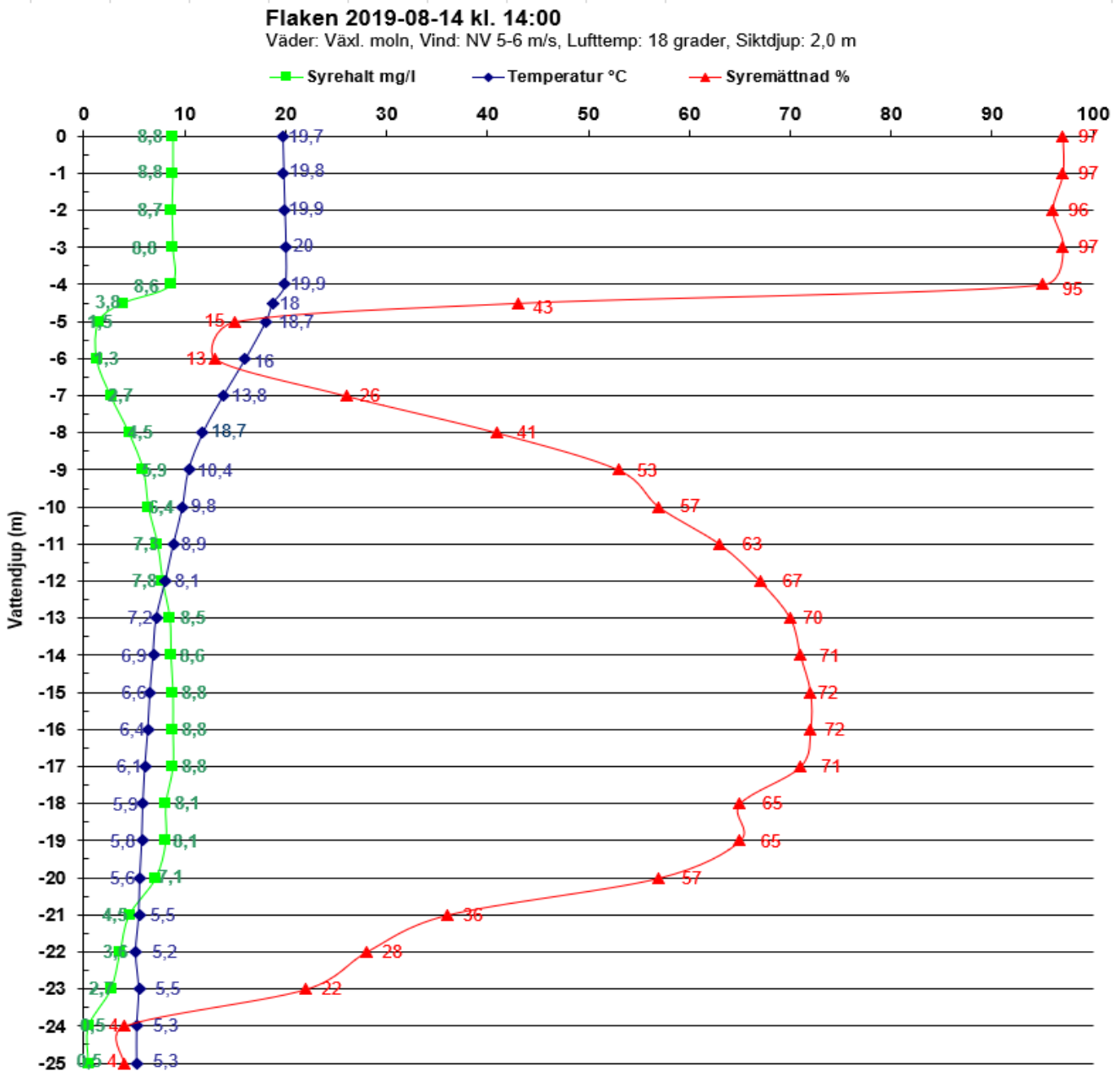
Syreprovtagning

Under provfiskets fältarbete gjordes även en syre- och temperaturprofil. Syrgashalten var klart tillfredställande från ytan ned till ca 4,0 meter (6,7 mg/l) ned men sjönk till 3,8 mg/l redan vid 4,5 m. Vid 5,0 meter sjönk sedan nivån till värden som inte är tjänligt för fisk (<2mg O₂/l). Svaga värden (>3 mg/l) fortsatte ned till 7m innan nivån åter nådde acceptabla värden vid 8 m. Vattentemperaturen i ytan vid tillfället var 19,7°C och vid botten 5,3°C. Språngskiktet låg mellan 7–9 m då temperaturen tydligt började sjunka.

Klass	Färg	Syrehalt, mg/l	Benämning
1	Blå	>7	Syrerikt tillstånd
2	Grön	5-7	Måttligt syrerikt tillstånd
3	Gul	3-5	Svagt syretillstånd
4	Orange	1-3	Syrefattigt tillstånd
5	Röd	≤1	Syrefritt eller nästan syrefritt tillstånd

Tabell 2. Klassning av tillstånd för syrgas från Bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999).

Temperatur- och syreprofil i Flaken 20190814



Figur 5. Temperatur- och syreprofil i Flaken 2019-08-14.

Siktdjupsklassning

Siktdjupet mättes 2019-08-14 till 2,0 m, Flaken ligger med detta värde inom siktdjupklass 4 (1,0–2,5 m) och benämningen *Litet siktdjup*.

Klass	Färg	Siktdjup, m	Benämning
1	Blå	>8	Mycket stort siktdjup
2	Grön	5-8	Stort siktdjup
3	Gul	2,5-5	Måttligt siktdjup
4	Orange	1,0-2,5	Litet siktdjup
5	Röd	≤1,0	Mycket litet siktdjup

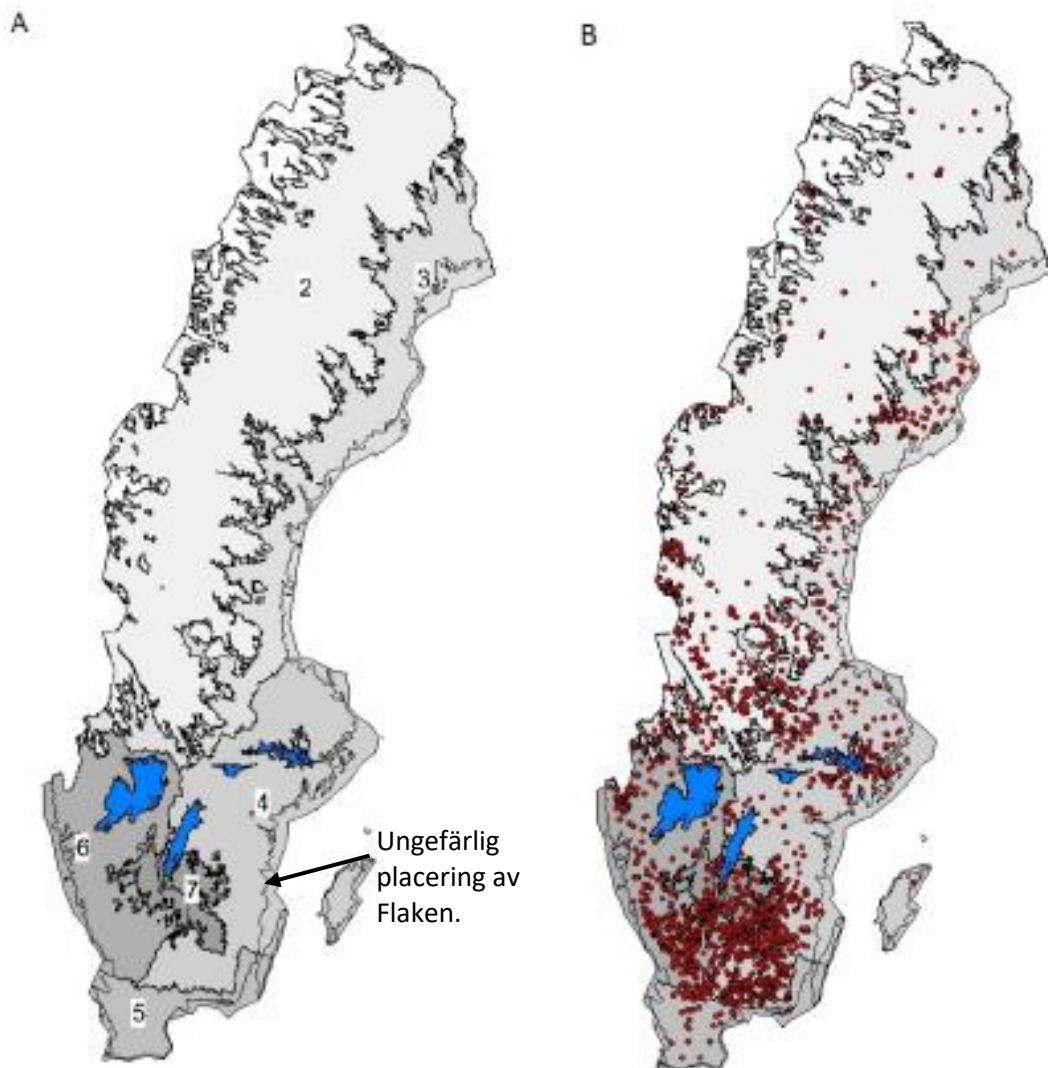
Tabell 3. Klassning av tillstånd för *siktdjup* från Bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999).

Jämförelsevärden för Ekoregion 4

Flakens delavrinningsområde ligger inom vattendelaren till sydöstra Östersjön där samtliga sjöar ligger under 200 m.ö.h. Det sträcker sig i norr från Gästrikland, söder om norrlandsgränsen, ned till Blekinge och Helgeåns avrinningsområde, (Figur A.).

Flaken jämförs med ett urval bestående av 525 sjöar från avrinningsområdet 52/53 (kustområdet mellan Gavleåns och Dalälvens avrinningsområden) i norr till Helgeåns avrinningsområde i söder. Sjöarna är belägna 1–199 meter över havet, har en yta av 3–4912 ha och ett djup på mellan 1–61 m, (Figur B.).

Alla fångstresultat per ansträngning (*antal och vikt/nät*) för Flaken jämförs med *medianvärdet* (eller 50:e percentilen) för motsvarande uppgift hos sjöar i Ekoregion 4. Uppgifterna om medelstorlek (*längd och vikt*) för varje art är istället jämförda med *medelvärden* från Ekoregion 4 samt jämförelsevärdet för hela landet.



Figur 6. (A) Indelning av de 7 olika limniska ekoregionerna i Sverige samt utmärkning av Flaken
Figur 7. (B) Karta över samtliga provfiskade sjöar inom Sveriges limniska ekoregioner.

Fiskarter och artsammansättning i antal och vikt

Totalfångst per art samt djupintervall för alla 24 nät 2019

Nedan visas fångsten av alla fångade arter, i antal och vikt, för samtliga nät (nr. 1–24) i Flaken 2019. Även djupintervallet (start och- stoppdjup vid nätläggning) för varje nät framgår i tabellen.

Nät nr.	Djup	1. (1,7-1,6)		2. (4,4-4,1)		3. (1,8-2,2)		4. (5,1-5,1)		5. (7,7-10,3)		6. (16,2-17,3)	
Fiskart		Antal	Vikt (g)	Antal	Vikt (g)	Antal	Vikt (g)	Antal	Vikt (g)	Antal	Vikt (g)	Antal	Vikt (g)
Abborre		6	814	13	544	8	94	12	1177	2	963	1	12
Benlöja		3	21	1	20	1	18	0	0	0	0	1	19
Braxen		3	263	11	893	1	36	7	737	0	0	0	0
Gers		1	1	20	84	1	5	20	130	19	188	1	21
Gädda		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lake		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mört		18	390	3	57	39	691	4	84	0	0	0	0
Nors		0	0	0	0	0	0	0	0	42	353	2	13
Sarv		0	0	0	0	1	59	0	0	0	0	0	0

Nät nr.	Djup	7. (1,8-2,1)		8. (4,1-4,0)		9. (9,6-8,3)		10. (19,6-16,9)		11. (2,6-2,1)		12. (4,6-5,0)	
Fiskart		Antal	Vikt (g)	Antal	Vikt (g)	Antal	Vikt (g)	Antal	Vikt (g)	Antal	Vikt (g)	Antal	Vikt (g)
Abborre		7	1766	25	647	3	179	0	0	14	876	40	4955
Benlöja		0	0	0	0	0	0	1	20	0	0	0	0
Braxen		5	844	5	490	0	0	0	0	5	584	5	262
Gers		1	1	5	34	21	258	0	0	4	9	3	13
Gädda		1	462	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lake		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mört		13	617	18	298	0	0	0	0	73	2259	7	135
Nors		0	0	0	0	4	33	2	13	0	0	0	0
Sarv		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

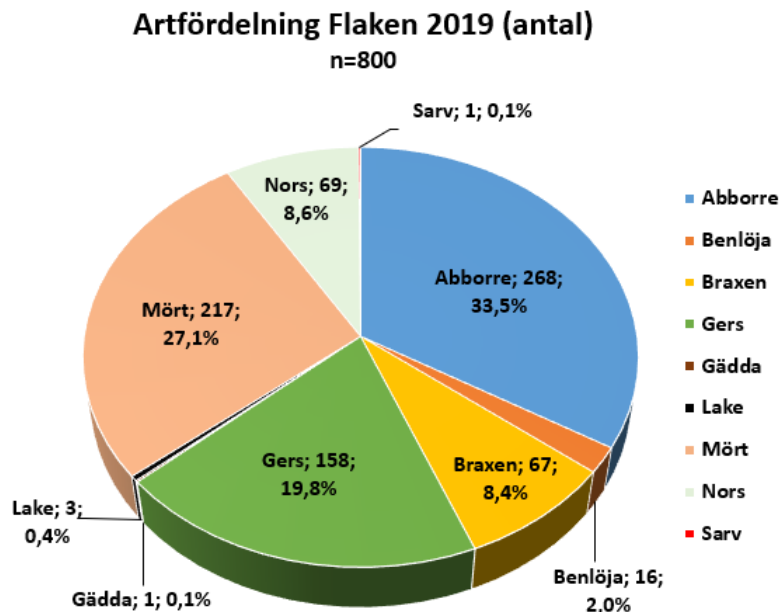
Nät nr.	Djup	13. (11,6-11,9)		14. (20,0-20,1)		15. (18,3-14,1)		16. (2,7-2,3)		17. (4,6-5,9)		18. (5,2-4,4)	
Fiskart		Antal	Vikt (g)	Antal	Vikt (g)	Antal	Vikt (g)	Antal	Vikt (g)	Antal	Vikt (g)	Antal	Vikt (g)
Abborre		0	0	3	48	0	0	9	1594	51	2220	5	666
Benlöja		0	0	2	36	0	0	0	0	0	0	0	0
Braxen		0	0	0	0	0	0	2	130	9	757	4	497
Gers		2	16	0	0	0	0	2	8	17	136	22	150
Gädda		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lake		0	0	1	190	0	0	0	0	0	0	0	0
Mört		0	0	1	15	0	0	23	915	4	68	0	0
Nors		3	28	1	8	10	84	0	0	0	0	0	0
Sarv		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nät nr.	Djup	19. (2,7-2,3)		20. (4,4-5,0)		21. (18,1-16,8)		22. (20,1-20,9)		23. (23,2-22,6)		24. (24,7-24,3)	
Fiskart		Antal	Vikt (g)	Antal	Vikt (g)	Antal	Vikt (g)	Antal	Vikt (g)	Antal	Vikt (g)	Antal	Vikt (g)
Abborre		43	1143	25	681	0	0	1	9	0	0	0	0
Benlöja		0	0	0	0	1	19	5	92	0	0	1	18
Braxen		6	591	4	360	0	0	0	0	0	0	0	0
Gers		1	7	18	66	0	0	0	0	0	0	0	0
Gädda		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lake		0	0	0	0	1	41	1	231	0	0	0	0
Mört		8	268	1	10	3	44	2	23	0	0	0	0
Nors		0	0	0	0	3	21	1	8	1	9	0	0
Sarv		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 4. Sammanställning av fångst i antal och vikt i samtliga 24 bottennät.

Fördelning av fångsten 2019 i antal och vikt

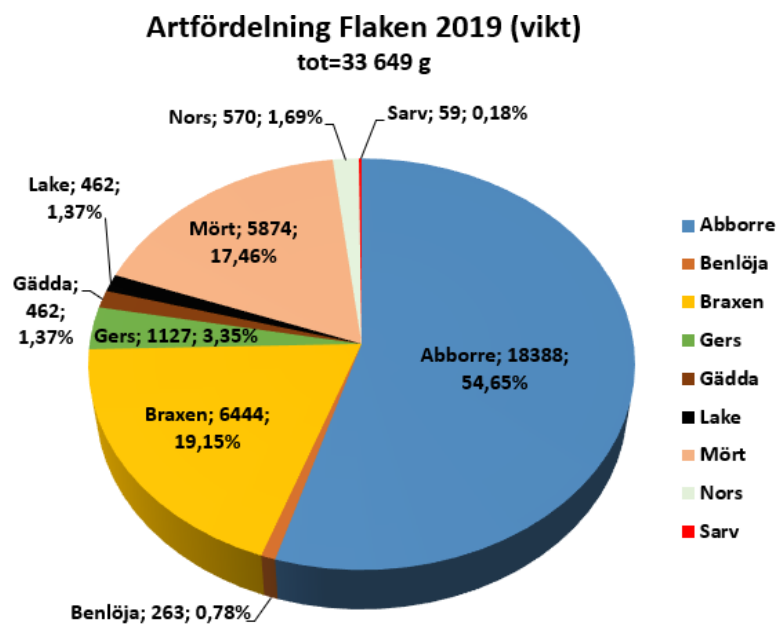
Vid provfisket i Flaken 2019 fångades totalt nio fiskarter; abborre, benlöja, braxen, gers, gädda, lake, mört, nors och sarv. Totalt fångades 800 fiskar som sammanlagt vägde 33 649 g. Fördelningen mellan arterna i antal (st.) och vikt (g) redovisas nedan i cirkeldiagrammen.



Figur 8. Artsammansättning, antal fiskar totalt i Flaken 2019.

Abborre dominerade fångsten i *totalt antal* lite före mört och gers. Något efter dessa kommer nors och braxen tämligen lika. Antalet benlöjor ligger sedan en bit under ovanstående arter medan lake, gädda och sarv utgör väsentligt mindre andel med enstaka individer.

Fördelningen i antal visar på relativt jämnt fördelade bestånd för flera arter. Det enda resultatet som utmärker sig är den låga fångsten av benlöja. Att gädda och lake endast fångas i 1–3 individer per art är mer väntat.



Figur 9. Artsammansättning, antal fiskar totalt i Flaken 2019.

I *totalvikt* ökade abborren till knappt 55% medan mörten minskade till dryga 17%. Som väntat minskar andelen för småvuxna arter som gers, nors och benlöja medan braxens andel ökar klart.

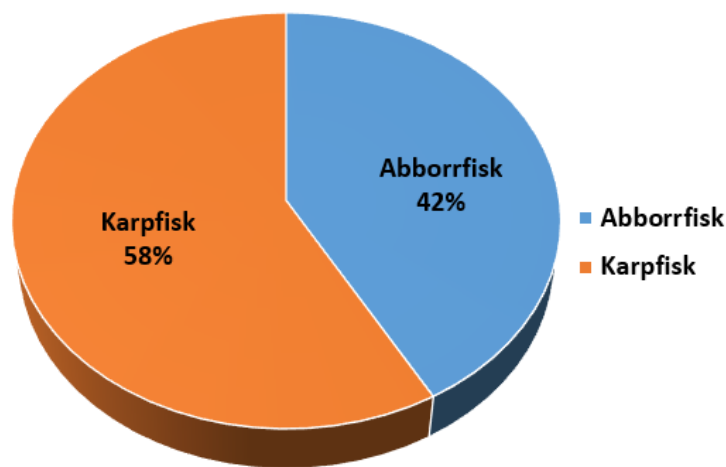
Andelen av fåtaliga arter som lake, sarv och gädda är som väntat fortsatt lågt, särskilt då ingen riktigt stor enskild individ av dessa fångades som hade kunnat förändra dess andel av fångstens totalvikt.

Fördelning mellan abborrfisk och karpfisk

Fördelningen av abborrfisk (endast abborre, undantagen gers) mot karpfisk väger över för karpfisken i *antal* där ration är 42/58 medan den vänder i precis motsatt riktning till rovfiskens fördel för *vikt*, 58/42. Förklaringen ligger delvis i att flera stora individer av abborre fångades men att relativt få av dessa var små årsyngel (55–85 mm).

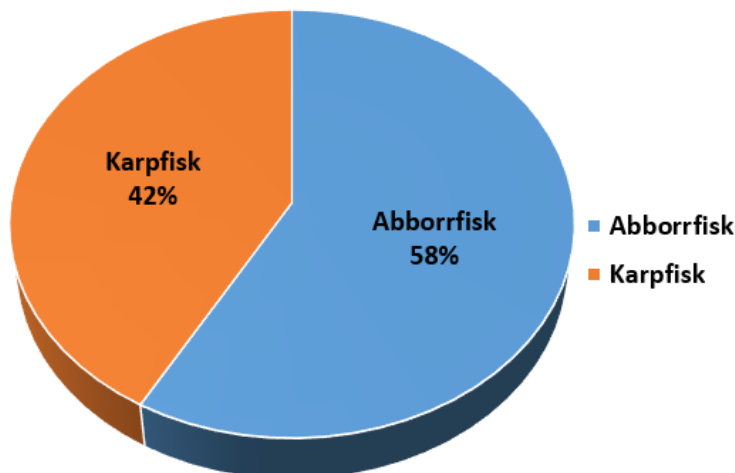
Tilläggs bör att en rovfisk som gäddan normalt är klart underrepresenterad till antalet vid provfisken då den inte förflyttar sig så mycket som andra fiskar, särskilt de mindre gäddorna under 200 mm. Anledningen till varför gäddan inte tas med i denna jämförelse är alltså att dess förekomst utgör en alltför stor slumpfaktor för både antal och vikt.

Fördelning abborrfisk/karpfisk (antal)



Figur 10. Fördelning mellan karpfisk, abborrfisk 2019 i *antal*

Fördelning abborrfisk/karpfisk (vikt)

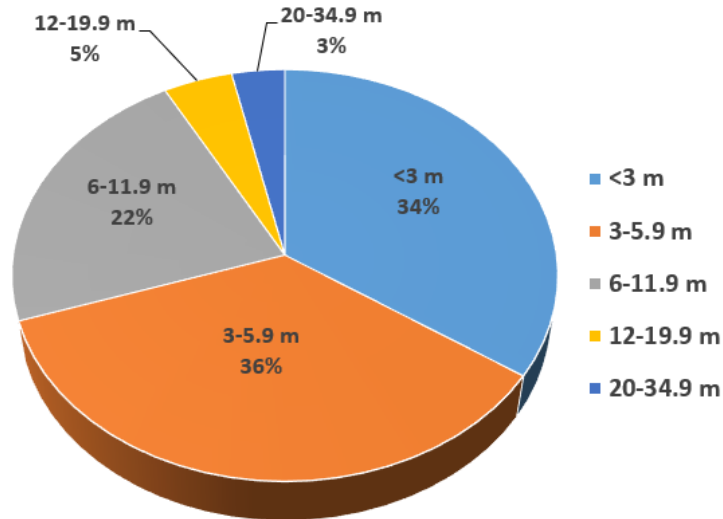


Figur 11. Fördelning mellan karpfisk, abborrfisk 2019 i *vikt*.

Fångstens djupfördelning

Vad gäller *antal* per ansträngning fångades 34 % av fisken i djupzonen >3 m, en marginellt större del (36 %) i zonen 3–5,9 m och i djupzonen 6–11,9 m fångades 22 % av totalfångsten. Sedan minskar fångsten per nät till 5 % i 12–19,9 m ned till 3 % i djupaste zonen 20–34,9 m.

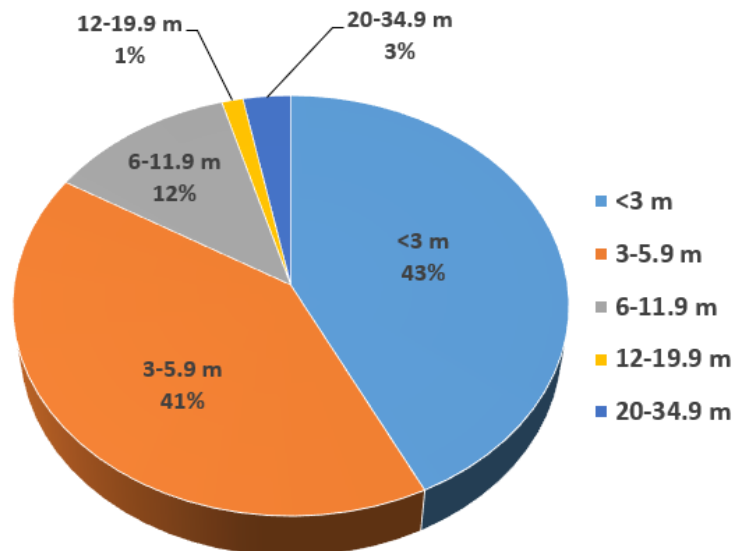
Djupfördelning alla arter Flaken 2019 (antal)



Figur 12. Fördelning av fångsten mellan djupzoner för bottennät (*antal/nät*)

För *vikt* per nät och djupzon är skillnaden främst att en större del fångas i de två grundaste zonerna och tydligt mindre i zonerna 6–11,9 m och 12–19,9 m. Sjöns djupaste delar håller samma andel även för vikt per nät med 3 %.

Djupfördelning alla arter Flaken 2019 (vikt)

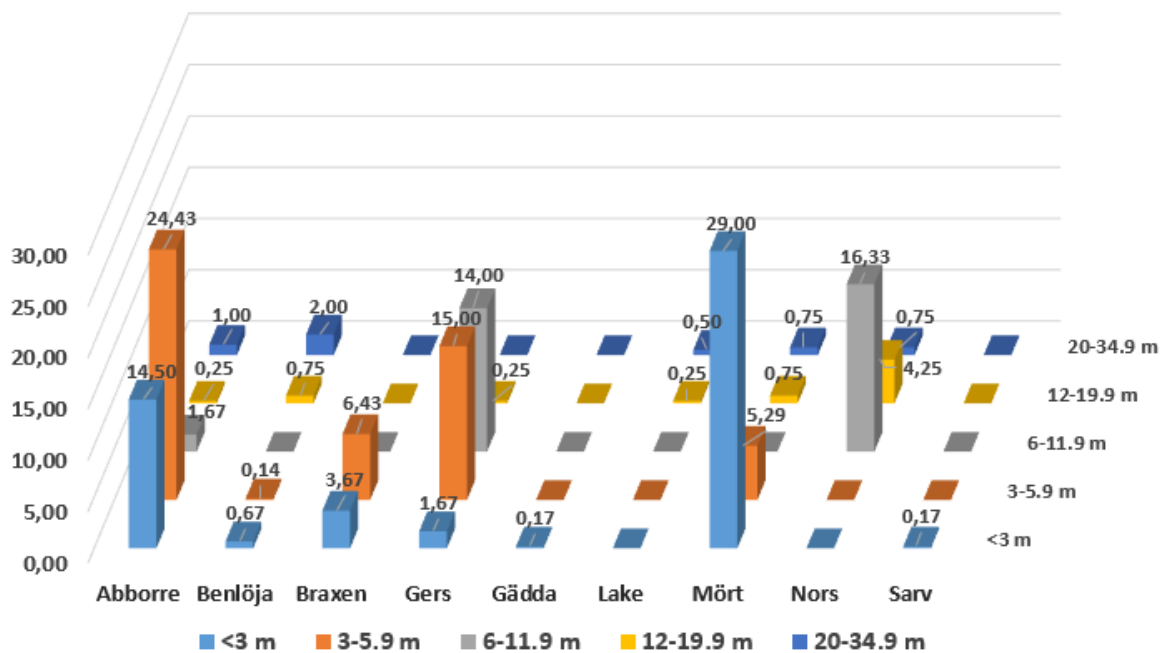


Figur 13. Fördelning av fångsten mellan djupzoner för bottennät (*vikt/nät*)

Fångst per art inom resp. djupzon

Djupzonen <3 är tydligt dominerad av mört före abborre. Vid nästa nivå, 3–5,9 m, ökar abborren följd av gers och braxen medan mörten minskat rejält. I zonen 6–11,9 m är norsen plötsligt vanligast samtidigt som gersen bibehåller sitt antal per nät. För 12–19,9 m är norsen klart vanligast men även abborre, benlöja, gers, lake och mört förekommer. I den djupaste zonen 20–34,9 m förekommer som väntat de djuplevande arterna nors och lake men i högre grad benlöja, abborre och mört. De tre senare arterna har sannolikt fångats i näten vid läggning eller upptagning, alltså en möjlig felkälla.

F/A per art i resp. djupzon i Flaken 2019



Figur 14. Djupfördelning av samtliga arter fångade i antal per bottennät 2019.



Bild 2. Flaken är en vacker sjö som nästan är lite bortglömd bland andra sjöar i de norra delarna av Västerviks kommun. Möjligen kan detta delvis förklaras av att den inte ligger i Storåsystemets huvudfåra, något avsidet men alldeles bredvid avrinningsområdets största sjö Storsjön.

Total fångst per ansträngning

Totalt fångades vid provfisket i Flaken 2019 800 individer med en totalvikt av 33 649 g. Per nätansträngning fångades i bottennäten totalt 33,33 fiskar resp. 1402,04 g. **Viktigt!** **Gröna** och **röda** siffror ska **inte** tolkas som att grönt är positivt och rött negativt utan endast som ett sätt att se huruvida den aktuella artens värde ligger över eller under **Jämförelsevärde 1**.

Fångst totalt och per ansträngning i bottennät 2019

Fiskart	Abborre	Benlöja	Braxen	Gädda	Gärs
Totalantal	268	16	67	1	158
Vikt (g)	18 388	263	6 444	462	1127
Antal/nät (st.)	11,17	0,67	2,79	0,04	6,58
Jmf. värde 1.	14,8	0,9	1,3	0,1	2,6
Jmf. värde 2.	12,9	0,5	0,8	0,1	3,2
Vikt/nät (g)	766,17	10,96	268,50	19,25	46,96
Jmf. värde 1.	450	11,8	153,8	87,5	18,9
Jmf. värde 2.	474,6	7,8	102,1	54,6	24,2

Fiskart	Lake	Mört	Nors	Sarv	Totalt
Totalantal	3	217	69	1	800
Vikt (g)	462	5 874	570	59	33 649
Antal/nät (st.)	0,13	9,04	2,88	0,04	33,33
Jmf. värde 1.	<0,01	12,3	0,4	0,4	33,9
Jmf. värde 2.	-	7,3	-	0,3	27,4
Vikt/nät (g)	19,25	244,75	46,13	2,46	1 402,04
Jmf. värde 1.	31,9	329,6	23,75	21,1	1 196,9
Jmf. värde 2.	-	201,1	-	13,9	940,9

Tabell 5. Totalfångster och jämförelsevärden för fångst/ansträngning (antal/nät, vikt/nät) för fångade arter i Flaken 2019. Jämförelsevärden 1 och 2 är hämtade från SLU (Aqua reports 2013:18). **Jämförelsevärde 1** representerar medianvärdet för samtliga sjöar inom Limnisk Ekoregion 4 medan **Jämförelsevärde 2** är från sjöar inom Ekoregion 4 mellan 51–500 ha och över 10 meters maxdjup. **Gröna** siffror visar värden över och **röda** visar värden under jämförelsevärde 1. För Ekoregion 4.

Flaken håller ett storvuxet abborrbestånd med god spridning i årgångarna, förutom årsyngel. Detta visar sig i att abborren i *antal/nät* ligger något under **Jämförelsevärde 1** medan den i *vikt/nät* istället ligger klart över **Jämförelsevärde 1**. Braxen, nors och gärs är ensamma om att ligga över jämförelsevärdena för både *antal* och *vikt/nät*, samtliga är dessutom mycket klart över.

De arter som tydligt ligger under **Jämförelsevärde 1**. I både vikt och antal/nät är benlöja och mört. Laken ligger över i *antal* men under i *vikt/nät*. Arterna gädda och sarv fångades i för litet numerär för en helt relevant jämförelse av f/a mot provfiskedatabasen.



Bild 3. Förekomsten av stor abborre i fångsten var omfattande 2019. Här syns även de yngre åldersklasserna 0+, 1+ och 2+, dock saknades till stor del årsyngel och en sommar gamla individer i fångsten 2019. Den största individen på bilden väger knappt kilot och skulle kunna vara drygt 15 år gammal. Abborren är den predator som har störst påverkan på balansen i en insjöns ekosystem.

Medelstorlekar i fångsten 2019

Totalt ligger fyra arter (gädda, gärs, lake och mört) under jämförelsevärde för både medelvikt och längd, gädda och lake fångades dock endast i ett resp. tre exemplar. Vad gäller mört och gärs ligger båda strax under båda jämförelsevärdena. Tre arter (abborre, benlöja, och nors) ligger över i båda hänseenden. Braxenfångsten samt en ensam sarv ligger över jämförelsevärdena i medellängd men under i medelvikt.

Abborren uppvisar den mest intressanta avvikelserna medelstorlek relativt jämförelsevärde med en medellängd på hela 144,8 mm och en medelvikt på 68,6 g. Detta i förhållande till referensvärdet för Ekoregion 4. på 120 mm och 37,5 g eller det nationella värdet på 131,5 mm resp. 47,6 g.

Medel- min- och maxstorlekar 2019

Fiskart	Abborre	Benlöja	Braxen	Gädda	Gärs
Medellängd (mm)	144,8	137,6	218,6	444,0	86,2
<i>Jmf. värde 1.</i>	120	120,3	216	470,9	87,1
<i>Jmf. värde 2.</i>	131,5	121	228	476,1	84,9
Medelvikt (g)	68,6	16,4	96,2	462,0	7,1
<i>Jmf. värde 1.</i>	37,5	13,2	166,2	863,2	8,6
<i>Jmf. värde 2.</i>	47,6	13,4	200,6	860,6	7,8
Minimilängd (mm)	55	87	83	444	42
Maximilängd (mm)	421	153	369	444	140

Fiskart	Lake	Mört	Nors	Sarv
Medellängd (mm)	267,7	129,5	118,4	176,0
<i>Jmf. värde 1.</i>	470,9	137,2	103,4	162
<i>Jmf. värde 2.</i>	476	141,6	104,5	163,4
Medelvikt (g)	154,0	27,7	8,3	59,0
<i>Jmf. värde 1.</i>	863,2	34	5,9	77,7
<i>Jmf. värde 2.</i>	860,6	39,1	6,3	82,5
Minimilängd (mm)	183	51	103	176
Maximilängd (mm)	320	245	135	176

Tabell 6. Medellängd och medelvikt för resp. art i Flaken 2019. *Jämförelsevärde 1.* är från sjöar inom Ekoregion 4. medan *Jämförelsevärde 2.* är medelvärden för sjöprovfisken kommer från Sötvattenslaboratoriets fiskdatabas *nationellt*. Gröna siffror visar värden över och röda visar värden under *jämförelsevärde 1.*



Bild 4. Tre arter, lake (överst), benlöja och nors (underst) som förekommer på olika djupnivåer i Flaken. Laken är främst bottenlevande i djupare delar, norsen (underst) finns oftast i frivattnet (pelagiskt) men kan även söka sig djupare medan benlöjan (mitten) sällan går på djupet utan håller sig relativt nära ytan.

Tillstånd och bedömning enligt EQR8

Klassningen av vattnets ekologiska status görs enligt de 8 indikatorerna nedan (tabell 8). Alla indikatorer i **EQR8** är dubbelsidiga vilket betyder att de reagerar på både låga och höga värden. För varje indikator finns ett referensvärde, **R-värde** som beskriver det statistiskt förväntade resultatet för den aktuella sjön. Beräkningarna av indikatorerna i EQR8 inkluderar även ett **Z-värde** som anger riktning och storlek på skillnaden (positiv/negativ) mellan **R-** och **sannolikhetsvärdet** eller **P-värdet**.

P-värdet som anges mellan 0 och 1 indikerar om det observerade värdet av indikatorn sammanfaller med referensvärdet. Ju närmare P-värdet är 1 desto mer visar status på ett s.k. **orört ekologiskt tillstånd**. Går P-värdet istället mot 0 är sannolikheten större att sjön **inte** liknar ett **orört tillstånd** utan på något vis är mänskligt påverkad. Den sammanvägda bedömningen av vattnets ekologiska status, är **medelvärdet** av P-värdena som översätts till en **statusklass** mellan 1–5 enligt följande;

EQR8:	Statusklass:
≥0,72	1: Hög
≥0,46 <0,72	2: God
≥0,30 <0,46	3: Måttlig
≥0,15 <0,30	4: Otillfredsställande
<0,15	5: Dålig

De enskilda indikatorerna *kan* vid extremvärdet **1** antyda problem med försurning (**f**) eller vid värdet **5** visa på övergödning (**ö**), antydningarna bör dock tolkas utifrån varje sjös övriga karaktärsdrag. All statusklassning inom EQR8 är baserad *enbart* på bottennät (Norden 12) såvida inte någon art endast fångas i pelagiska nät då den i så fall räknas med i indikatorn **Antal inhemska arter**.

EQR8 Flaken 2019

Indikatorer	Värde EQR8	R-värde förväntat värde	Z-värde förändring	P-värde sannolikhet	Statusklass/ indikerar
1. Antal inhemska arter	9	6,95	1,34	0,18	4 Otillfreds.
2. Artdiversitet (antal)	4,17	2,67	2,64	0,01	5 Dålig (ö)
3. Artdiversitet (vikt)	2,72	2,96	-0,32	0,75	1 Hög (f)
4. Relativ biomassa inhemska arter/nät	1 402,04	1 210,73	0,32	0,75	1 Hög (f)
5. Relativt antal inhemska arter/nät	33,33	54,63	-0,87	0,39	3 Måttlig
6. Medelvikt i fångsten	42,06	20,94	1,29	0,20	4 Otillfreds.
7. Andel fiskätande abborrfiskar (biomassa)	0,41	0,33	0,42	0,67	2 God
8. Kvot abborre/karpfisk	1,45	0,83	0,51	0,61	2 God
EQR8 (medelvärde P-värde)				0,44	

Klassning: →

Måttlig ekologisk status 3

Tabell 7. Bedömning enligt EQR8 (ekologisk status) för Flaken 2019

Bedömningen efter EQR8 visar att 2 av 8 indikatorer ligger inom klassen **hög**, 2 på **god**, 1 på **måttlig**, 2 på **otillfredsställande** samt 1 på **dålig** status. Medelvärdet av samtliga EQR8-bedömningar landar på måttlig ekologisk status.

Genomgång av EQR8-parametrar

Vid genomgång av de ingående indikatorerna ser man följande:

1. **Antal inhemska arter** håller **Otillfredsställande status**. Förklaringen ligger att det *faktiska* antalet arter (EQR8-värdet) överträffar det *förväntade* värdet (R-värdet).
2. **Artdiversitet (antal)** håller **dålig status**, till stor del på ojämn antalsfördelning för några arter.
3. **Artdiversitet (vikt)** håller däremot **hög status** vilket indikerar en mer önskad spridning mellan arterna i viktfordelning.
4. **Relativ biomassa för inhemska arter** (total *vikt* av alla inhemska arter, dividerat med antal nät) håller **hög status** då den förväntade fångsten per nät är nära, bara något lägre, 1 210,73 g, än det reella resultatet på 1 402,04 g per nät.
5. **Relativt antal inhemska arter** (totalt *antal* individer av alla inhemska arter, dividerat med antal nät) håller på **måttlig status** och visar i detta fall att det faktiska antalet individer per nät på 33,33 var tydligt lägre än det förväntade värdet 54,63.
6. Indikatorn **Medelvikt i fångsten** ligger även den på **otillfredsställande status**. då medelvärdet på 42,06 g är mer än dubbelt så högt som det förväntade värdet på 20,94 g. Här har sannolikt ett flertal stora individer av abborre påverkat resultatet. Ett lägre antal stora abborrar och fler årsyngel skulle ha inneburit ett större antal fiskar mellan 1–10 g och därför en betydande sänkning av den totala medelvikten.
7. **Andelen fiskätande abborrfiskar** ligger på **god status** vilket är positivt. Biomassan för potentiellt fiskätande abborre (>120 mm) divideras med fångstens totala biomassa varpå en kvot erhålles. I Flakens fall höjer de stora antalet välvuxna abborrar upp denna kvot.
8. **Kvoten abborre/karpfisk** (baserad på biomassa) visade sig ligga på **god status**. Anledningen är återigen till stor del relativt stora antalet abborrar.

Flaken ligger sett till de åtta olika parametrarna ändå en bit ifrån hur fisksamhället antas se ut i en mänskligt opåverkad insjö. Den sammanvägda bedömningen enligt EQR8 blir för 2019 en **måttlig ekologisk status**, med ett medelvärde för P-värdena på 0,44. Bilden visar på ett mesotrof sjö där antalet fiskar är något lägre men deras medelvikt är högre än förväntat. Detta ska dock sägas gälla fångsten som helhet och inte samtliga arter då både braxen, gärs, lake och mört samtliga låg under jämförelsevärdet för medelvikt inom Ekoregion 4.



Bild 4. Den något svårfångade sarven misstas inte sällan för att vara mört. Skillnaden är främst de rödare fenorna, något högre kroppsformen samt oftast en något grön och gyllene lyster mot mörtens mer blåsilvriga. Beståndets status i Flaken är svårt att utvärdera då endast en individ fångades. Liksom sutaren är den ofta underrepresenterad i nätprovfisken. Sarven är även mer stationär än mörtens och trivs bäst i grunda vegetationsrika vikar medan mörtens är mer utspridd över flera olika miljöer i sjön.

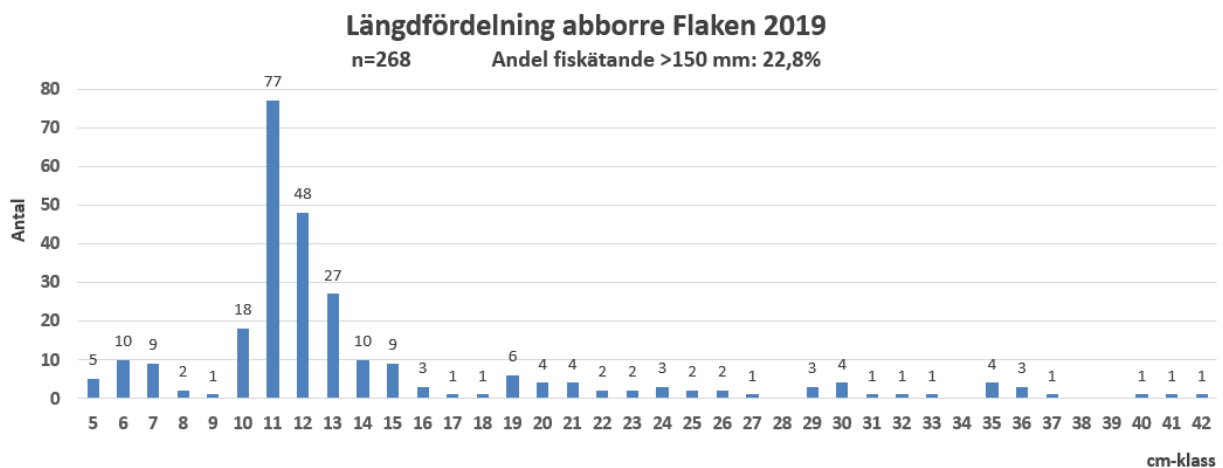
Artvis fångst och längdfördelning

Flaken provfiskades enligt en utökad inventeringsmodell 2019. Då arterna gädda, sarv och lake endast fångades i ett fåtal (1–3) exemplar sammanställs inga längddiagram för dem. Siffrorna på X-axeln representerar cm-klasser för varje art.

Abborre (*Perca fluviatilis*)

Totalt fångades 268 abborrar med en totalvikt av 18 388 g. Fångsten per ansträngning var 11,17 resp. 766,17 g vilket ligger långt över jämförelsevärde både till antal och vikt. Även medelstorleken på 144,82 mm resp. 68,61 g ligger mycket högt över värdet för Ekoregion 4 (jämförelsevärde 1.) på 120 mm resp. 37,5 g och även över det *nationella* jämförelsevärde 131,5 mm resp. 47,6 g (jämförelsevärde 2.).

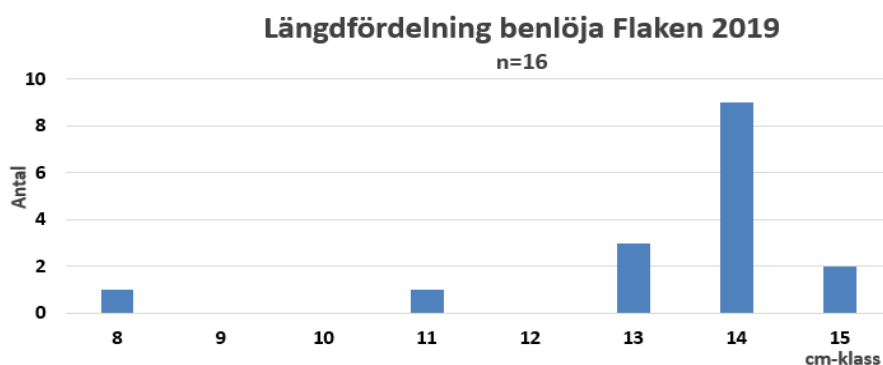
Flakens abborrbestånd förefaller som tidigare nämnts mycket stark. Fördelningen av fångsten 2019 var antal årsklasser dock med förvånande få årsyngel (55 till <90 mm). Fjölårsynglen (>90 till 120 mm) är mer välrepresenterade. Minsta abborren var 55 mm och den största nådde 421 mm. Fångsten av fiskätande abborre (>150 mm) var väldigt talrik (drygt 22,8 %) vilket är positivt. Storleksfördelningen av individer i övrigt kan sägas vara förväntad upp till 130 mm men något svag mellan 140–240 mm.



Figur 15. Längdfördelning av abborre i Flaken 2019.

Benlöja (*Alburnus alburnus*)

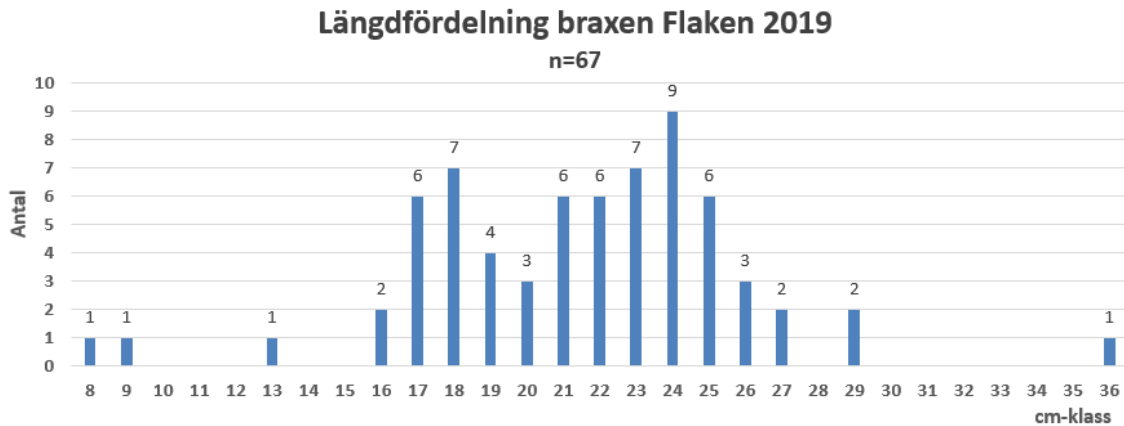
Fångsten av denna art utgjordes av 16 individer med en vikt av 263 g. Fångsten per ansträngning var 0,67 resp. 10,96 g per nät och ligger något under över båda jämförelsevärdena både till antal och vikt. Både medellängden på 137,63 mm och medelvikten 16,44 g ligger över jämförelsevärde 1. på 120,3 mm resp. 13,2 g. Minsta fisken var 87 mm och största 153 mm. Beståndet trots den låga fångsten betecknas ordinärt, då stora mängder av arten noterades både före och under provfisket.



Figur 16. Längdfördelning av benlöja i Flaken 2019.

Braxen (*Abramis brama*)

Vid fisket 2019 fångades 67 braxnar som totalt vägde 6 444 g. Minsta fisken var 83 mm och största 369 mm. Medelstorleken på 218,57 mm resp. 96,18 g ligger klart under jämförelsevärde för ekoregion 4. Beståndet som är något småvuxet har en god spridning inom årsklasser och har uppenbarligen en väl fungerande rekrytering.



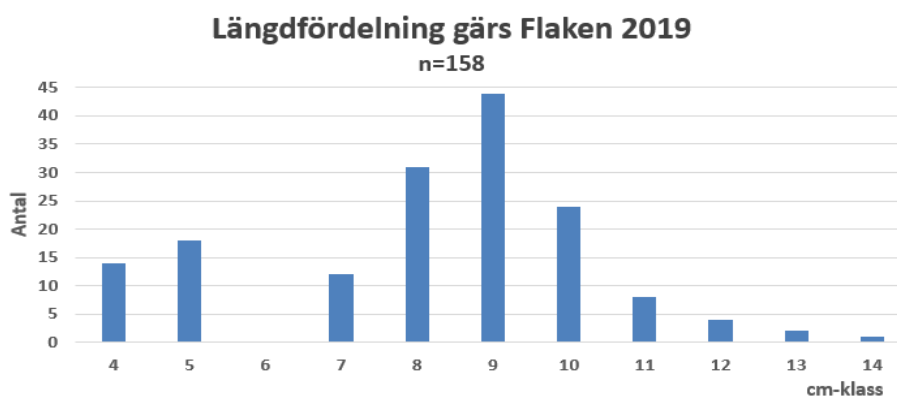
Figur 17. Längdfördelning av braxen i Flaken 2019.

Gädda (*Esox lucius*)

En gädda fångades i provfisket 2019 som totalt vägde 462 g och mätte 444 mm. Gäddor är normalt kraftigt underrepresenterade vid nätprovfisket. Detta beror på att de i regel står ganska stilla, särskilt mindre individer. Det finns dock, baserat på frånsportfiskeuppgifter samt lokala fritidsfiskare, ingen anledning att anta att gäddbeståndet är svagt eller har rekryteringsproblem.

Gers (*Gymnocephalus census*)

Av gers fångades 158 individer som totalt vägde 1 127 g. Minsta gersen var 42 mm och största 140 mm. Medellängden låg på 86,19 mm som är precis under jämförelsevärdets **87,1** mm. Medelvikten på 7,13 g vilket ligger också under jämförelsevärdets **8,6** g. Flera årsklasser är representerade i fångsten. Beståndet verkar vara ordinarie med en fungerande rekrytering.



Figur 18. Längdfördelning av gärs i Flaken 2019.

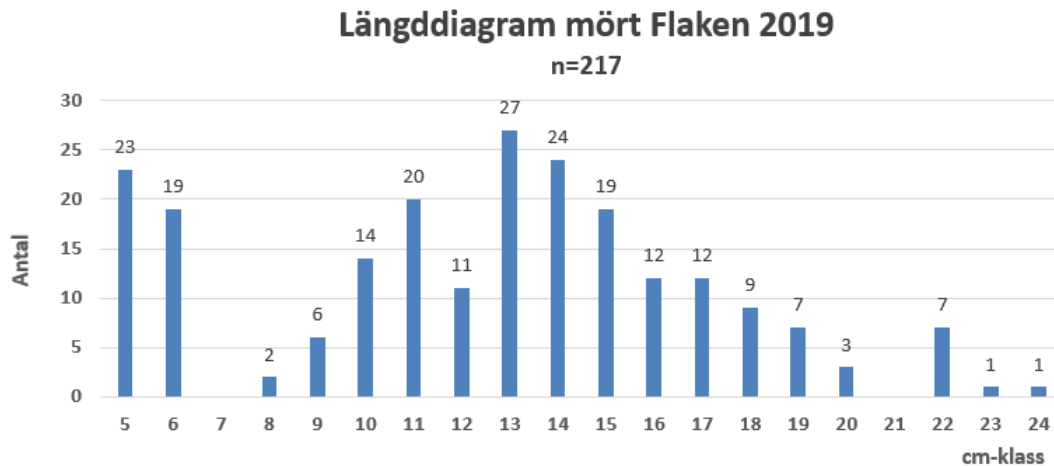
Lake (*Lota lota*)

Det fångades totalt 3 lakar vägs 462 g 2019. Minsta var 183 mm och största mätte 320 mm. Medellängden på 267,7 mm ligger och medelvikten på 154 g istället ligger båda långt under jämförelsevärdena på **470,9 mm** respektive **863,2 g**. Beståndet är givetvis svårbedömt med en så liten fångst, dock förekommer uppenbarligen flera årsklasser.

Mört (*Rutilus rutilus*)

Vid provfisket 2019 fångades totalt 217 mörtar som vägde 5 874 g. Den minsta fisken var 51 mm och den längsta var 245 mm. Medelstorleken på 129,5 mm och 27,07 g ligger något under genomsnittet för provfisken i Ekoregion 4 på 137,2 mm resp. 34 g.

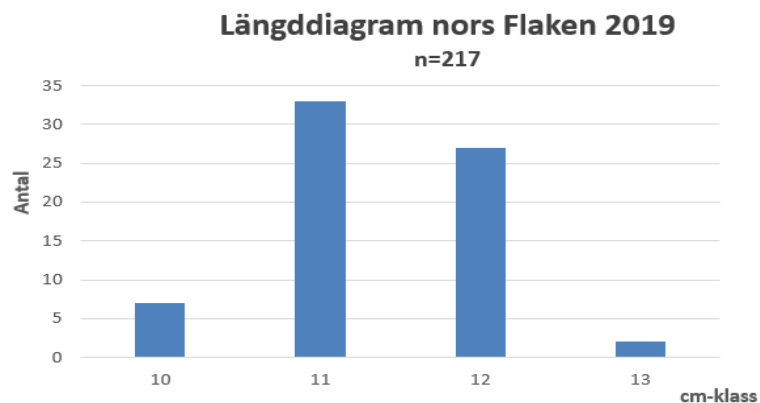
Årsyngel (40–60 mm) förekom ganska talrikt liksom individer inom intervallen 100–110 mm samt 130–140 mm. Flera årsklasser fanns med i fångsten och längderna tyder på en ordinär mörtpopulation där rekryteringen fungerar väl.



Figur 19. Längdfördelning av mört i Flaken 2019.

Nors (*Osmerus eperlanus*)

Det fångades totalt 69 norsar som tillsammans vägde 570 g, minsta 103 mätte och största 135 mm. Medelstorleken var något över jämförelsevärde för både längd och vikt. Arten fångades uteslutande i nät djupare 7 meter. Beståndet får anses vara relativt starkt med en väl fungerande rekrytering.



Figur 20. Längdfördelning av nors i Flaken 2019.

Sarv (*Scardinius erythrophthalmus*)

Det fångades endast en sarv i Flaken 2019. Den mätte 176 mm och vägde 59g. Fångsten innebär givetvis att inga vidare jämförelser kan göras. Sarv blir inte sällan underrepresenterad i provfisken.

Diskussion och slutlig bedömning

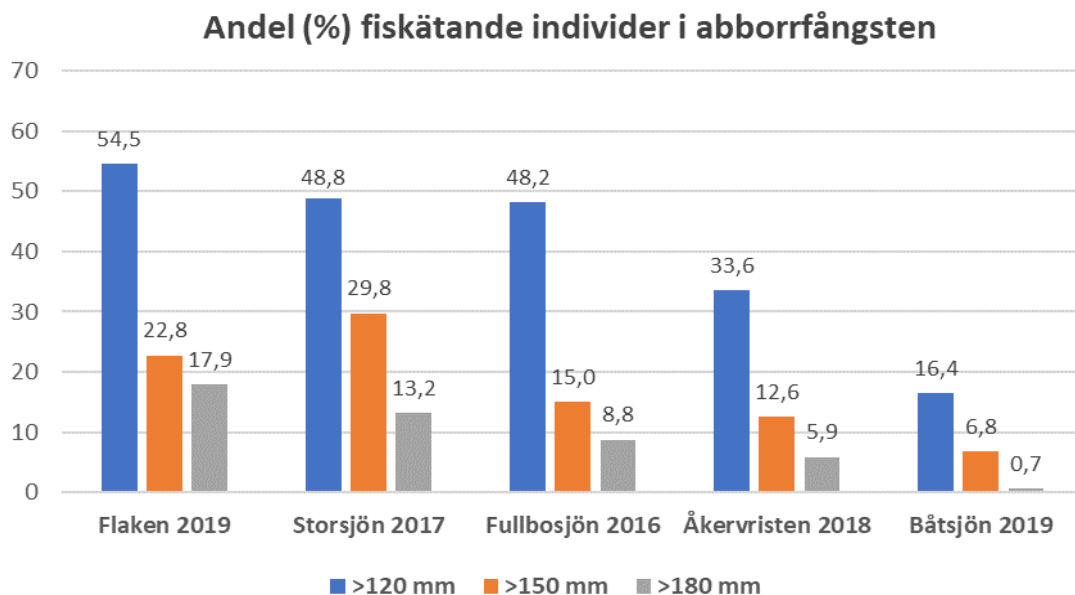
Flaken är en djup och måttligt näringsrik sjö med ett tämligen artrikt fiskbestånd. Totalt nio olika arter fångades i sjön 2019 vilket är klart över medelvärdet i Limnisk Ekoregion 4. på 5,7 arter eller det nationella medelvärdet på 4,1 arter.

Fångsten 2019 utmärker sig främst ur fyra aspekter:

- Det starka beståndet av fiskätande abborre
- De ovanligt ringa antalet årsyngel av abborre i fångsten
- Det relativt låga antalet benlöjor i fångsten
- Förekomsten av den numera rödlistade arten lake

Andelen *huvudsakligen* fiskätande abborre (>150 mm) i Flaken 2019 ligger på hela 22,8 % vilket är ett högt värde jämfört med de flesta insjöar i södra Sverige. Intressant nog visar fångsten i Storsjön 2017 på ännu högre värden, hela 29,8 %.

En jämförelse av några närliggande provfiskade insjöar visar skillnaden mellan grunda och näringsrika sjöar som Åkervristen och Båtsjön mot de djupare måttligt näringsrika som Fullbosjön, Storsjön och Flaken. De grunda sjöarna tenderar här att ha en lägre andel *potentiellt fiskätande*, >120 mm (blå stapel) och *huvudsakligen fiskätande*, >150 mm (orange stapel) samt *definitivt fiskätande*, >180 mm (grå stapel) än de djupare och måttligt näringsrika.

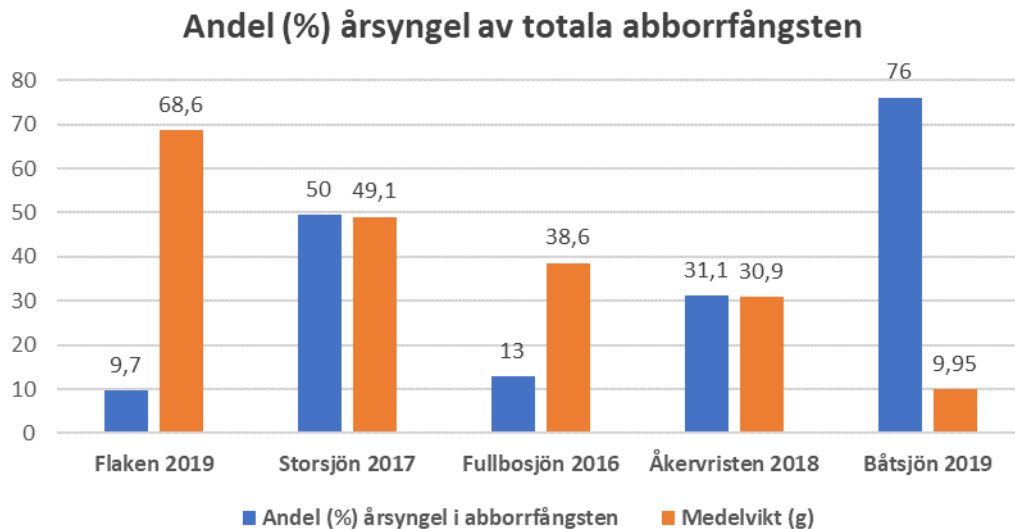


Figur 21. Andel av fiskätande abborre (från; 120, -150, -180 mm) i totalfångsten för fem olika sjöar

Att fiskätande storlek på abborre utgör en så stor andel bör ses som klart positivt och att Flaken därför håller en god balans mellan karpfisk och rovfisk (se diagram 10 och 11.). Precis som i många andra måttligt näringsrika sjöar där konkurrens och predation från gös inte förekommer kan abborren i Flaken uppenbarligen växa sig stor i "lugn och ro".

Det som däremot är lite märkligt med abborrfångsten är hur få individer av årsyngel (9,7 %), alltså abborrar mellan 50–90 mm kläckta våren 2019 som fångades. Vad detta beror på är svårt att säga då varken uppväxtområden eller föda rimligen saknas i sjön. Bevisligen förekommer mängder med stor abborre vilket i sig givetvis kräver många gånger fler yngel från början. Vid en jämförelse av andelen årsyngel med samma sjöar som ovan visar en nästan omvänd trend. Ju mer grund och näringsrik sjö

desto större andel årsyngel i fångsten. Undantaget här är Storsjön som enda sjö ligger högt i både storlek på fiskätande abborre och andel årsyngel i fångsten.



Figur 21. Andel årsyngel i abborrfångsten samt abborrens medelvikt i fem olika sjöar

Den låga andelen årsyngel i fångsten kan inte härledas till ett uppenbart problem, däremot kan möjligen de låga syrevärdena mellan 4,5 och 7,5 meter delvis förklara minskningen. Små individer är känsligare mot och har svårare att undvika låga syrenivåer än de större och tåligare. Dock visar en ännu mer syrekänslig art som mörtén på en relativt god andel årsyngel vilket möjligen motsäger ett sådant resonemang.

Arten benlöja förekommer mycket sparsamt med endast 16 fångade exemplar i fångsten 2019. Detta förefaller för utföraren lite märkligt då densamme innan provfisket stod och observerade stora stim av arten. En möjlig anledning till den skrala fångsten kan vara sjöns form med en stor andel branta strandzoner som ofta snabbt leder ned till relativt stora djup där benlöjan sällan förekommer. Hade provfisket gjorts med även pelagiska nät, alltså två kopplade skötar som är 27,5 m långa och 6 m djupa, hade andelen benlöja förmodligen ökat.

Tre lakar fångades i Flaken 2019. Fångsten är inte oväntad sett till Flakens redan beskrivna morfologi som med tydlighet framgår i djupkartan, se figur 4. Dock hade antalet lakar rimligen kunnat vara större med tanke på antalet nät som lades i djupzonerna 12–19,9 resp. 20–34,9 m. Flakens bestånd av lake är följaktligen svåranalyserat men sannolikt inte hotat då fisket på denna art förmodligen inte är särskilt hårt i nuläget.

Övriga arter som mört, braxen och gärs förekommer i ordinära (se f/a och medelstorlekar, tabeller 4 och 5.) men något småvuxna bestånd i Flaken. Medelstorleken för alla dessa arter är under jämförvärdet för Ekoregion 4. Benlöjan som ligger över i både längd och vikt.

Arter som *hade* kunnat fångas är björkna, sutare och möjligen nissöga. Även ål finns sannolikt i sjön, dock fastnar den som regel mycket sällan i provfiskenet, utan lämnar istället ofta specifika spår i form av små slemmiga hål eller småfiskar som snurrats till en kokong. Inga uppenbara tecken på ålförekomst syntes dock i näten 2019. Att en annars vanlig art som björkna helt saknas i fångsten är något överraskande.

Enligt fiskindexet EQR8 uppnår Flaken utifrån resultatet 2019 *måttlig ekologisk status* (EQR8=0,44), på gränsen till *god status* (0,46). Ett resultat som känns aningen lågt då fiskbeståndet uppvisar god

variation både mellan och inom arter. Som helhet visar en av de åtta indikatorerna tendenser på potentiell övergödning, dock inte särskilt övertygande sett till övriga parametrar.

I statusklassningen VISS har Flaken inte klassats till någon status på grund av bristande mängd underlag, något som kanske ändras efter detta provfiske då det numera finns åtminstone en del uppgifter att utgå ifrån.

Ett något bekymrande fenomen var dock syrevärdena mellan 4,5 och 7,5 m (se figur 5.). I detta skikt sjönk syrenivåerna på ett högst dramatiskt sätt innan det åter nådde acceptabla nivåer vid ca 8 m. Utförarens egen hypotes är att siktdjupet som nådde ned till 2 m tillåter syreproduktion till ca 4m. Under detta djup förefaller nedbrytningen av biologiskt material (cellandningen) klart överskrida syreproduktionen (respirationen) vilket ger en syrefattigare vattenmassa i nämnda djupintervall.

Åtgärdsförslag

Flaken håller ett artrikt fiskbestånd som uppvisar en relativt god balans mellan karpfisk och rovfisk, se figur 10 och 11. Förvaltningen av fiskbestånden i Flaken fungerar givetvis annorlunda än i en motsvarande sjö med en aktiv fiskevårdsområdesförening (FVOF). Här måste enskilda fiskerättsägare agera gemensamt och bestämma sig för att agera om en föreslagen åtgärd eller regelförändring ska kunna fylla någon funktion.

- Åtgärder för att gynna det förvisso redan starka abborrbeståndet kan ändå övervägas då abborren är den viktigaste predatorn i en insjö. En konkret åtgärd är att anlägga *risvasar* på lämpliga ställen i sjön, nära grund och grynnor. Detta gynnar abborre men även andra arters juvenila (uppväxande) stadier. Risvasen anläggs dels för att erbjuda substrat vid lek men framförallt som ett skyddande uppväxtområde för många arter.
- Ett *maximimått* för uttag på 35 cm bör införas för abborre. Stora abborrar är viktiga för sjöns balans samt för att det egna beståndet ska få så hög kvalitet (bra arvsanlag) på avkomman som möjligt. Någon exakt gräns för hur *många* matabborrar som får tas upp av spöfiskande verkar inte tillämpligt i Flaken givet att inga fiskekort säljs eller annan styrd förvaltning förekommer.
- En aktiv kommunikation mellan fiskerättsägare behövs för att överhuvudtaget kunna tillämpa ovanstående förslag. En dialog med gästfiskare är även den avgörande för komma framåt i en gemensam förvaltning av sjöns fiskbestånd.
- Bildandet av en arbetsgrupp med intresserade fiskerättsägare och eventuellt gästande/arrenderande sportfiskare skulle underlätta att ovanstående förslag kan förverkligas.
- Ytterligare en provfiskeundersökning bör göras om 5 eller senast 10 år för att utvärdera sjöns status samt för att se om eventuella åtgärder fått önskad effekt.

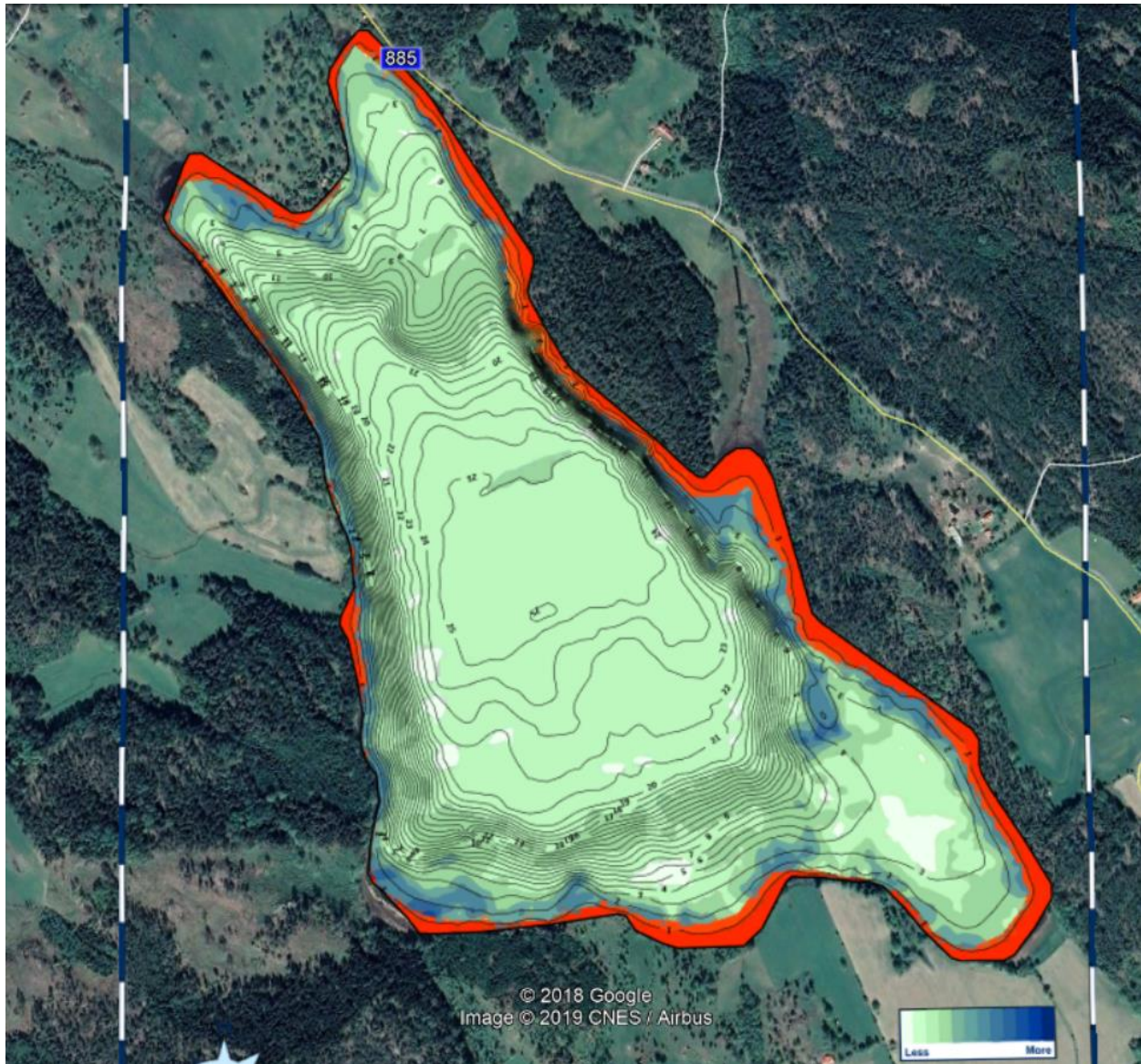
Referenser

- Jämförvärden från provfisken Aqua reports 2013:18, Ett komplement till EQR8 (*Kinnerbäck 2013*)
- Finfo 2007:3 Bedömningsgrunder för fiskfaunans status i sjöar, Utveckling och tillämpning av EQR8
- Lilla Nätaren Provfiskeutvärdering, Länsstyrelsen i Jönköpings län 2006
- Finfo 2001:2 Standardiserad metodik för provfiske i sjöar, Kinnerbäck, Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium, Fiskeriverket 2001
- Databasen för provfiske i sjöar – NORS, <http://www.slu.se/sjoprovfiskedatabasen>
- Svenskt Vatten Informations System (VISS) Statusklassningar i tredje förvaltningscykeln (2017–2021)
- Praktisk Fiskevård i fiskevårdsområdet, Fiskevattenägarna 2017

Bilagor

Bilaga 1.

Bottenhårdhet Flaken 2019



Förklaring: Ju mörkare fält desto hårdare bottenstrukt. Röda ytor är områden som inte varit möjliga att nå med ekolodet och därför inte kunnat registrera bottenhårdhet.

Bilaga 2. Volym- och areaberäkning för Flaken 2019

