

A photograph of two fishermen in a small boat on a body of water. They are pulling a large fishing net that is overflowing with fish. The fisherman in the foreground is wearing a blue and red jacket and green waders, while the one in the background is wearing a blue jacket and orange waders. The background shows a forested shoreline under a clear sky.

Hållbar sjömat genom vårdfiske

FÖRSTUDIE
230331

Foto: © Hans Runesson

Innehåll

1. Bakgrund & Syfte	3
2. Sammanfattning	5
3. Vårdfiske & utnyttjade resurser	7
3.1 - Kartläggning, status, vårdfiske	8
3.2 - Svensk insjömat och karpfisk som resurs	15
3.3 - Konklusion kapitel 3	16
4. Marknad & potentiella produkter	17
4.1 - Marknaden i Sverige	18
4.2 - Karpfisk på tallriken	20
4.3 - Konklusion kapitel 4	22
5. Beredningsanläggning & logistik	23
5.1 - Tillstånd & anmälan	24
5.2 - Lokalisering	25
5.3 - Anläggning & utförande	26
5.4 - Avloppshantering	34
5.5 - Livsmedelshygien	36
5.6 - Logistik	37
5.7 - Konklusion kapitel 5	38
Tack & källförteckning	39

Förstudien har tagits fram som ett Leaderprojekt finansierat av Leader Sydöstra Skåne och Havs- och Fiskeriprogrammet 2014-2020 som delfinansieras av Europeiska Havs- och Fiskerifonden. Författarna ansvarar för innehållet och slutsatserna i rapporten.

Projektledare & författare: Jesper Björk Rengbrandt & Magnus Böklin, Klara Vatten AB och Thomas Bergh, Blå Vision AB.
Foto: Klara Vatten, Freepik, Unsplash (där inte annat anges) // Illustrationer & layout: Blå Vision AB // www.klaravatten.se // www.blavision.se.

Upphovsrätt: Användning och spridning uppmuntras förutsatt att källa används © 2023



1. Bakgrund & syfte

Bakgrund

Övergödning i vattenmiljöer skapar stora problem med algblomningar, förändrade fiskesamhällen och minskade möjligheter för rekreation och friluftsliv. För att komma tillrätta med problemen utförs vårdfiske (även kallat reduktionsfiske) i flertalet sjöar där stora mängder mört och braxen tas upp med syfte att få en bättre vattenmiljö med klarare vatten och förbättrad ekologisk status.

Samtidigt står livsmedelsbranschen inför stora utmaningar, bland annat i omställningen att finna nya källor för hållbara livsmedel. På sikt en nödvändighet i klimat-, miljö- och hälsoaspekter. Nationellt som globalt.

Syfte

Det finns stora resurser av näringsrik sjömat i Sveriges många sjöar, dock är det endast ett fåtal arter som marknadsförs eller saluförs i större skala. Karpfiskar som braxen och mört har mestadels använts till framställning av biogas eller djurfoder.

Reduktionsfiskets landade fångst är ofta nödvändig för att återställa balans i övergödda insjöars ekosystem. För närvarande finns ingen hantering av fångsten i livsmedelssyfte, det finns heller ingen fungerande infrastruktur eller dedikerade beredningsanläggningar.

Syftet med förstudien är dels att ta fram underlag på hur fisken som landas i vårdfisket kan användas och marknadsföras på ett lokalt och långsiktigt hållbart sätt. Och dels hur en cirkulär hållbarhet kan byggas, där logistikkedjan är uttalad och där ett underlag för en beredningsanläggning finns.

Cirkulär hållbarhet genom alla led, från sjö till bord!





2. Sammanfattning

Sammanfattning

Övergödning i vattenmiljöer skapar stora problem i sjöarnas ekosystem. Vårdfiske (även kallat reduktionsfiske) är en väl beprövad och fungerande metod som innebär ett riktat fiske efter karpfisk, framför allt mört och braxen, med syfte att förbättra vattenkvaliteten och den ekologiska balansen. Det är betydande mängder som landas och hittills har dessa gått till biogasframställning eller djurfoder. För att kunna förädla innovativ och outnyttjad sjömat till hållbart livsmedel behöver en logistisk värdekedja byggas upp.

Idag står fyra arter för cirka 65 % av all sjömatkonsumtion i Sverige, lax, räkor, sill och torsk. Dessutom importeras så mycket som 70 % av den fisk som konsumeras. Samtidigt står livsmedelsbranschen inför stora utmaningar i omställningen att finna nya källor för hållbara livsmedel och behovet att utnyttja inhemska resurser, även miljö- och klimatmål finns högt på agendan.

I Sveriges Livsmedelsstrategi från 2017 finns en vision formulerad: **"Den svenska livsmedelskedjan år 2030 är globalt konkurrenskraftig, innovativ, hållbar och attraktiv att verka inom".**

En revidering av Livsmedelsstrategin (kallad 2.0) är nu under framtagning. Landsbygdsminister Peter Kullgren säger bland annat – ***För att stärka försörjningen av svenskproducerat behövs det åtgärder på en rad olika områden, det handlar om allt från råvaruproduktion, till förädling, till transport och slutligen till butiksledet.***

Mot dessa uttalade mål kan vi konstatera att nämnda outnyttjade resurser från våra sjöar finner samstämmighet genom alla delar.

Med bakgrund av ovan har en marknadsanalys utförts och resulterat i positiva gensvar från både foodservice (storkök, restaurang m m) och foodretail (främst dagligvaruhandel). Det finns dock ett stort behov av kunskaps-höjande insatser beträffande resurserna då de är "nya" arter för de allra flesta, från grossist- och butiksled till användareled och slutförbrukare. Även myndigheter behöver uppdaterad kunskap så att de råd som ges kan justeras till att även innefatta dessa arter. Tre mervärden som genomgående mottogs positivt är klimatavtryck, näringsvärde och inte minst hållbarheten. Ökad kunskap och beteendeförändring är två nyckelord för att framgent lyckas.

Som en avgörande del av förstudien har en bred och djup undersökning utförts och resulterat i ett underlag för en anpassad beredningsanläggning och hållbar logistikkedja (från sjö till anläggning). Underlaget kan med fördel utgöra grund för fler beredningsanläggningar, oavsett geografisk placering. Dock måste anläggningarna lokalt anpassas och de framkomna råden bör tas i beaktning.

Slutsats:

Genom att skapa en cirkulär hållbarhet kan ett miljöproblem omvandlas till en resurs, där övergödda sjöar bidrar till ökad hållbar livsmedelsproduktion. Samtidigt bidrar konsumtion av produkterna till finansiering av bättre vattenmiljö - För varje tugga hjälper du en svensk sjö!

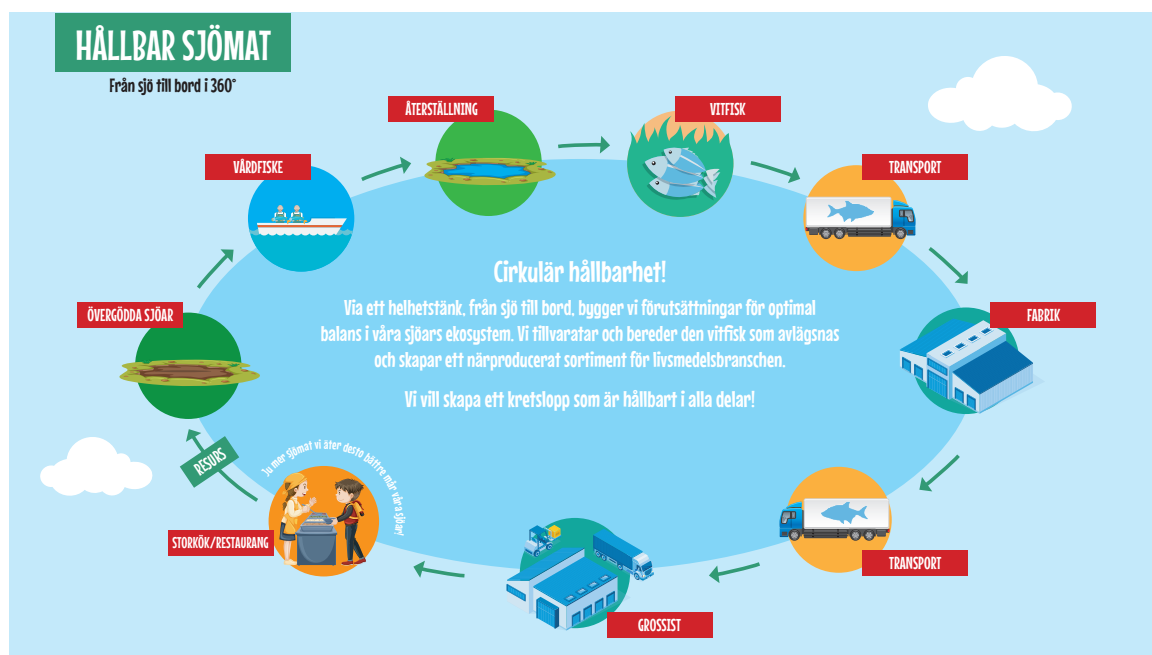


Illustration: Cirkulär hållbarhet, från sjö till bord



3. Vårdfiske & outnyttjade resurser

3. Vårdfiske & outnyttjade resurser

3.1 Kartläggning, status och vårdfiske

Sjöar utgör viktiga ekosystem genom att vara livsutrymme för ett stort antal djur och växter samt bidra till värdefulla funktioner för samhället såsom dricksvatten, fiske och friluftsliv. Sverige är ett av Europas sjörikaste länder med omkring 100 000 sjöar som är större än 1 hektar enligt SMHIs register. Sjöarna har en sammanlagd area på strax över 4 miljoner hektar vilket motsvarar 9 % av Sveriges yta ¹.



Uppföljningen av Sveriges nationella miljömål 2022 utförd av Naturvårdsverket ² visade att många insatser behövs för bättre miljö. I sammanfattningen konstateras:

"Miljömålen är centrala för att visa vägen mot en hållbar utveckling och Agenda 2030. De definierar vilken miljö den svenska politiken ska styra mot för att nå ett ekologiskt hållbart samhälle. Hela samhället behöver öka takten i miljöarbetet om vi ska nå uppsatta mål."

Av de 16 miljömål som finns är **Ingen övergödning** och **Levande sjöar och vattendrag** relevanta för föreliggande rapport. För att nå miljömål konstateras att åtgärdsarbetet behöver öka.

Ingen övergödning 	 Åtgärder för att minska övergödningen ger resultat, men det tar ofta lång tid innan tillståndet i miljön förbättras. För att nå större och snabbare förbättringar i miljön behöver ambitionen och genomförandetakten i åtgärdsarbetet öka. Kontinuerlig, tillräcklig och förutsägbar statlig medfinansiering samt lokal åtgärdssamordning är viktiga verktyg för detta. Internationellt samarbete har också stor betydelse.
Levande sjöar och vattendrag 	 Många åtgärder genomförs och ger positiva resultat, men restaurering och formellt skydd av sjöar och vattendrag behöver fortfarande öka. Endast en liten andel av sjöar och vattendrag har god ekologisk och kemisk status. Fysisk påverkan, övergödning, försurning och miljögifter orsakar problem, och exploatering i strandzoner behöver minska. Invasiva främmande arter är ett ökande problem.

Grafik: Hämtat från Sveriges nationella miljömål - uppföljning ²

¹ www.artdatabanken.se/arter-och-natur/naturtyper/sjoar-och-vattendrag/

² Naturvårdsverket (2022) Miljömålen. Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2022 – Med fokus på statliga insatser RAPPORT 7033 | MARS 2022

3. Vårdfiske & outnyttjade resurser

3.1 Kartläggning, status och vårdfiske

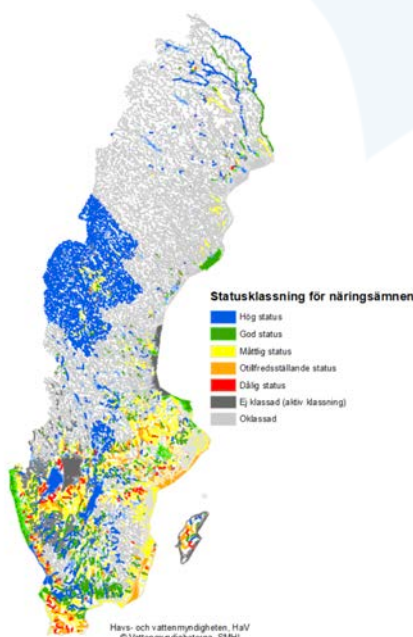
De flesta av Sveriges sjöar mår bra, men många har blivit påverkade av olika miljöproblem. Övergödning är ett av de största problemen för våra vattenmiljöer och orsakas av för hög belastning av näringsämnen från till exempel jordbruk och avlopp.

Övergödning leder till flera negativa konsekvenser med bland annat förändrad biologisk sammansättning, algbloomningar, minskad biologisk mångfald, syrefria bottenar och försämrade möjligheter för friluftsliv.

Hur många sjöar i Sverige som lider av övergödning är okänt, men det rör sig om flera hundra som är påverkade i olika utsträckning. Förutom insjöar drabbar övergödning även många vattendrag och Östersjön där en stor andel av kustvattnen är påverkade. Övergödda vatten finns i hela Sverige men är vanligaste i södra delen av landet, se grafik nedan.

EU's ramdirektiv för vatten har som krav att samtliga vattenförekomster skall uppnå minst god ekologisk status. För att åtgärda övergödningen är det viktigt att arbeta med att minska utsläpp av näringsämnen till vattenförekomsterna. Mycket arbete har gjorts och görs för att minska belastningen av näringsämnen, ofta med god framgång genom rening av avloppsvatten och åtgärder i jordbruket, inklusive återställande av våtmarker och vattendrag.

I övergödda sjöar räcker det dock oftast inte att enbart minska belastningen för att ekosystemet ska återhämta sig, utan även åtgärder i sjöarna behöver göras. Detta beror ofta på att sjön har byggt upp ett stort förråd av näringsämnen och därigenom interngöder sjön sig själv, samt att den biologiska strukturen i sjön har förändrats på så sätt att den bibehåller sjön i ett grumligt stadiet.



Grafik - Vänster:

Vattenförekomster tilldelas ekologisk status på en skala av fem klasser från hög (blå) till dålig status (röd). Enligt EU's ramdirektiv för vatten skall vattenförekomsterna ha minst god ekologisk status (grön). Kartan ger en grov uppfattning om situationen i Sverige där områden med gult till rött ej uppfyller miljömål angående övergödning. Grå områden är ej klassade än. Karta hämtad från HAV ©vattenmyndigheterna och SMHI.

Bild - Höger:

Övergödning leder i värsta fall till mycket kraftiga algbloomningar.

Bild visar blomning av potentiellt giftiga cyanobakterier i Ramsjön (Uppland) i september 2022.

3. Vårdfiske & outnyttjade resurser

3.1 Kartläggning, status och vårdfiske

Vårdfiske som åtgärd för bättre vattenkvalitet och ekologisk status

För att kunna förbättra vattenmiljön i en sjö behöver man ha kunskap om hur en sjö fungerar.

Förenklat kan ekosystemet i en sjö delas in följande delar:



Algblomning, Mungasjön



Stora djurplankton, Daphnia sp.



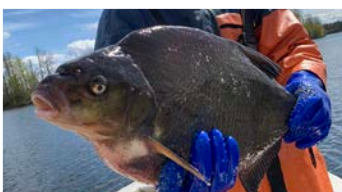
Mört



Abborre - Foto © Hans Runesson, Växjö



Sötvattengråsugga



Braxen



Kransalger

Växtplankton

Bred grupp av mikroskopiska alger och vissa bakterier. Utgör basen i näringskedjan genom att bilda biomassa via fotosyntes.

Övergödning orsakar både högre biomassa av växtplankton och förändrad sammansättning. Ofta är det cyanobakterier (blå-grön alger) som gynnas varav vissa arter kan bilda gifter. Ökad mängd växtplankton gör vattnet grumligare vilket i sin tur påverkar ljusförhållandena i sjön. Massstillväxt av växtplankton är det som i dagligt tal kallas algblomning och kan ses som grumligt vatten där vattnet har en oftast grön eller brun ton. Många gånger kan även ett tjockt lager av alger ansamlas på ytan.

Djurplankton

Stor grupp bestående av små kräftdjur men även encelliga organismer (protozoer). Djurplankton äter växtplankton och/eller bakterier och utgör en viktig länk mellan växtplankton och fisk. Stora djurplankton, framför allt större arter av hinnkräftor (t ex Daphnia. sp) är effektiva filterare och gör vattnet klarare genom att minska biomassan av växtplankton.

Planktonätande fisk

Fisk som äter djurplankton. De flesta insjöarter av fisk äter djurplankton i något stadie av sitt liv. Även rovfisk såsom gös och abborre äter djurplankton innan de är stora nog att äta fisk.

Övergödning gynnar karpfisk såsom mört och braxen vilket leder till stora bestånd som effektivt äter upp stora djurplankton och vattnet blir grumligare. Karpfisken är mer effektiv på att fånga djurplankton än t ex abborre under grumliga förhållanden vilket förvärrar situationen.

Rovfisk

Fisk som äter annan fisk. De vanligaste rovfiskarna är abborre, gädda och gös. Kan påverka bestånd av planktonätande och bottenlevande fisk och därigenom ha en indirekt effekt på djurplankton, växtplankton och vattenkvaliteten.

Bottendjur

Inkluderar insekter (t ex sländor, myggor), kräftdjur (t ex sötvattengråsugga), maskar, snäckor, musslor m fl. Kan i sin tur delas in i olika grupper beroende på om de äter alger, sedimenterat material eller är rovdjur. Många bottendjur har livsstadier både i vatten och på land och utgör viktig födoresurs för fisk, fåglar och amfibier. Bottendjur lever antingen på sedimentytan, på strukturer eller nedgrävda i sedimenten.

Bottenlevande fisk

Fisk som äter bottendjur, t ex stor braxen, mört, sutare och ruda. Även abborre har ett stadie där de äter bottenfauna innan de går över till att äta fisk. I de flesta övergödda sjöar utgör stor braxen majoritet av den bottenlevande fisken. I vissa sjöar där braxen saknas kan istället sutare och/eller ruda utgöra en mycket stor biomassa. Bottenlevande fisk orsakar vid hög täthet grumligt vatten genom att röra upp sediment vid födosök samt öka intern gödningen.

Makrofytter (bottenvegetation)

Inkluderar både kärlväxter och stora, flercelliga alger (t ex kransalger). Viktiga ur många aspekter då de dels skapar viktiga levnadsmiljöer för många organismer samt bidrar till klart vatten genom att hålla ihop sediment och därigenom minska uppgrumling, samt konkurrerar med växtplankton om näring.

* Bakterier, Virus, m fl är oerhört viktiga i bland annat olika kretslopp. Dessa kommer vi dock inte att gå närmare in på i underlaget.

3. Vårdfiske & outnyttjade resurser

3.1 Kartläggning, status och vårdfiske

Ursprungligen har de flesta övergödda sjöar haft ett relativt klart vatten, livskraftig bottenvegetation, och ett fisksamhälle med stor andel rovfisk. I en övergödd sjö blir vattnet grumligt med stor biomassa växtplankton.

Grumligt vatten minskar djupet som ljus når ned till i vattnet och livsutrymmet för växtlighet minskar. Ökad näringsgrad gynnar karpfisk såsom braxen och mört på bekostnad av andra arter. Fisksamhället består av en stor mängd plankton och bottenlevande fisk, medan andelen rovfisk är relativt liten.

Vid stora tätheter av planktonätande fisk minskar mängden stora djurplankton och betestrycket på växtplankton blir mer eller mindre obefintligt. Följden är en ökad tillväxt av växtplankton och grumligare vatten.

Bottenlevande fisk gör vattnet grumligare dels genom att röra upp sediment i vattenmassan, samt genom att öka läckage av fosfor från sediment till vattenmassan vilket leder till interngödning. Genom att orsaka störning på botten försvårar den bottenlevande fisken även för växtlighet att breda ut sig samt ökar risken för att även vind grumlar upp vattnet. Bottendjurens mångfald minskar på grund av bland annat hårt predationstryck.

Som tidigare nämnts räcker det oftast inte med att enbart minska tillförseln av näringsämnen till en sjö för att ekosystemet skall återhämta sig till ett mer ursprungligt tillstånd inom rimlig tid. För att få en bättre vattenkvalitet och ekologisk status behövs då åtgärder i själva sjön. En åtgärd är vårdfiske.

Vårdfiske (även kallat reduktionsfiske) innebär ett selektivt fiske där karpfisk fiskas upp i en övergödd sjö, samtidigt som rovfisk släpps tillbaka med syfte att återfå en mer ursprunglig biologisk struktur och därigenom en bättre vattenkvalitet med bland annat klarare vatten, minskad mängd alger och ökad utbredning av bottenvegetation. Förbättrade livsbetingelser gynnar rovfisk, fågelliv samt en mängd bottenlevande djur såsom sländor och snäckor.

Förbättringar sker i huvudsak genom tre processer:

- Minskad mängd planktonätande fisk leder till fler stora djurplankton vilket i sin tur leder till minskad mängd växtplankton och klarare vatten.
- Minskad mängd bottenlevande fisk leder till mindre störning på botten och därmed mindre uppgrumling och minskad interngödning.
- Klarare vatten ger möjlighet för bottenvegetation att etablera sig över större områden och djupare. Växterna bidrar till att hålla vattnet klart genom att stabilisera sediment, konkurrera om näring samt gynnar rovfisk såsom abborre och gädda.



Foto: © Hans Runesson

3. Vårdfiske & outnyttjade resurser

3.1 Kartläggning, status och vårdfiske

Med klarare vatten, framför allt under vår och försommar, kan bottenvegetation etableras över större områden i sjön och på så sätt stabilisera ett tillstånd med klart vatten. Bottenvegetationen är mycket viktig för att ha ett bra tillstånd genom att vegetationen stabiliserar sediment, binder näring samt är viktiga habitat för många djur.

Rovfisk som abborre gynnas av minskad konkurrens om djurplankton och bottenlevande fisk samt bättre förutsättningar med klarare vatten och vegetation. Bottendjuren återfår en större mångfald när predationstrycket minskar. När bestånden av karpfisk minskar blir kondition på den fisk som är kvar bättre då födoresurserna ökar. Med ökad utbredning av bottenvegetation och bottendjur gynnas även många fågelarter.



Att reducera mängden planktonätande och bottenlevande fisk är en välbeprövad metod som utförts i många sjöar globalt ^{3 4 5}. För att få god effekt är det dock viktigt att en tillräckligt stor mängd fångas annars uteblir resultaten helt eller blir inte lika märkbara.

Hur mycket fisk som kan och behöver tas upp beror på sjöns näringsgrad där generellt en större mängd fisk behöver tas upp med ökad näringsgrad. Som riktvärde för mycket näringsrika sjöar brukar det krävas att mer än 200 kg/ha tas upp inom en treårsperiod ⁵.

Hur långvarig och bestående effekten av insatsen är beror på flera faktorer som t ex hur hårt sjön belastats tidigare, nya utsläpp av näring samt uttag av rovfisk. Det är viktigt att begränsa utsläpp av näringsämnen samt bibehålla starka rovfiskbestånd. Ofta krävs återkommande insatser för att bibehålla en god vattenkvalitet på sikt, då bestånden av karpfisk tenderar att återhämta sig till stora populationer om inte sjöns näringsgrad minskats tillräckligt mycket.

En annan viktig aspekt är att övergödda sjöar påverkar områden nedströms negativt genom t ex ökad belastning av näringsämnen. En förbättring av vattenkvaliteten i övergödda sjöar har därmed en positiv effekt på nedströms liggande sjöar, vattendrag och i förlängningen Östersjön, där övergödning är ett av de största hoten.

³ Bernes, C., Carpenter, S.R., Gårdmark, A., Larsson, P., Persson, L., Skov, C., Speed, J. D.M. & Van Donk, E. (2015). What is the influence of a reduction of planktivorous and benthivorous fish on water quality in temperate eutrophic lakes? A systematic review. *Environmental evidence* 2:7.

⁴ Hansson, L.-A., Annadotter, H. Bergman, E., Hamrin, S.F., Jeppesen, E., Kairesalo, T., Luokkanen, E., Nilsson, P.-Å., Sondergaard, M. & Strand, J. (1998). Biomaniipulation as an application of food-chain theory: constraints, synthesis, and recommendations for temperate lakes. *Ecosystems* 1(6): 558-574.

⁵ Søndergaard, M., Liboriussen, L., Pedersen, A.R. & Jeppesen, E. (2008). Lake Restoration by Fish Removal: Short and Long-Term Effects in 36 Danish Lakes. *Ecosystems* 11: 1291-1305

⁶ www.slu.se/ew-nyheter/2016/9/havs-och-vattenmyndigheten-presenterar-rapport-med-stor-betydelse-for-minskad-overgodning

3. Vårdfiske & outnyttjade resurser

3.1 Kartläggning, status och vårdfiske

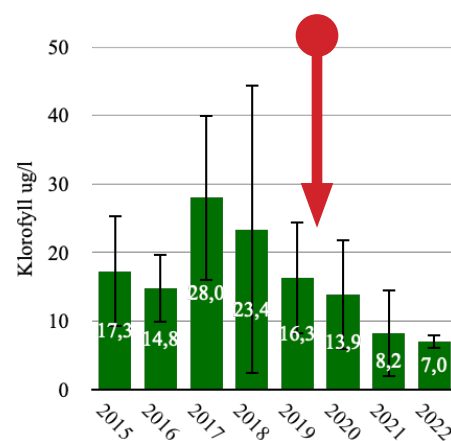
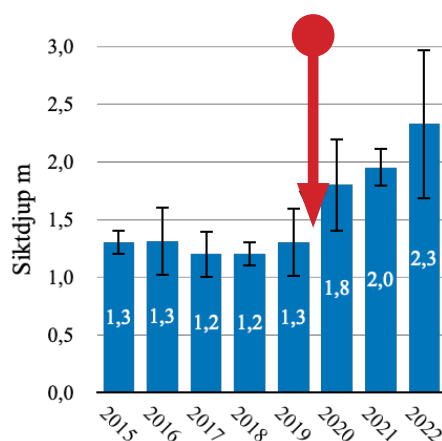
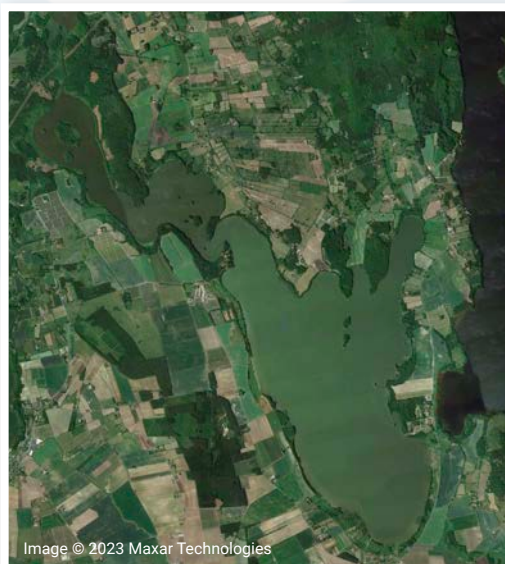
Exempel Oppmannasjön

Oppmannasjön är en 1 230 hektar stor sjö i nordöstra Skåne. Sjön har under flera decennier haft symptom av övergödning med lågt siktdjup trots en relativt låg näringshalt.

Hösten 2019 startade ett vårdfiskeprojekt som pågick t o m våren 2022, projektet var finansierat av LOVA-medel (stöd till lokala åtgärder för bättre vattenmiljö) förmedlat av Länsstyrelsen i Skåne. Projektägare var Kristianstad kommun med fiskevårdsföreningen som initiativtagare till projektet.

Under projektet togs 163,2 ton fisk upp motsvarande 130 kg/ha. I samband med att reduktionsfisket startade ökade siktdjupet samtidigt som halten klorofyll (mått på mängden växtplankton) i vattnet minskade.

2022 motsvarade uppmätt somarmedelvärde för siktdjup och halt klorofyll god status, se nedan.



Bilder - Överst:

Satellitbilder över Oppmannasjön i juni 2018 i jämförelse med juni 2021 (Google earth pro).

Grafik - Nederst:

Resultat för siktdjup och klorofyll under åren 2015 t o m 2022. Värden visar somarmedel (maj-oktober) samt variation i form av 95 % konfidensintervall. Pil indikerar start för vårdfisket hösten 2019. Gränsvärde för god status motsvarar ett siktdjup på 2,3 m respektive en klorofyllhalt på 8,6 ug/l (<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA13785677>).

3. Vårdfiske & outnyttjade resurser

3.1 Kartläggning, status och vårdfiske

Metoder för vårdfiske

Vid praktiskt utförande är det viktigt att dels göra en kostnadseffektiv insats och dels ha metoder som är skonsamma mot sjöbotten och de fiskar som skall släppas tillbaks. De två metoder som hittills bedömts fungera bäst är notfiske och bottengarn. Vilken metod som är mest lämplig beror på årstid samt specifika förhållande för varje sjö.

Notfiske

Används under höst och vinter då fisken blir mindre aktiv och oftast bildar stora stim på lite djupare områden. En not är i princip ett långt nät (oftast 300 till 350 m långt och 4 till 10 m högt) med en säck på mitten där fisken samlas in.

Noten dras aktivt men långsamt (1 meter på 10 till 15 sekunder) mellan två flottar med hjälp av vinschar och ett område på 3 till 5 hektar brukar fiskas av. Innan varje notdrag scannas intressanta områden med ekolod för att dra noten där det bedöms stå mest fisk av "rätt sort". När fångsten skall landas ligger fisken kvar i vattnet och håvas upp och sorteras för hand. Rovfisk släpps tillbaka direkt medan karpfisk landas.

Bottengarn

Används under vår och försommar då mört och braxen rör sig strandnära för födosök och lek. Bottengarn är stora fällor (likande ryssjor) som placeras ut på lämpliga ställen i sjön. Redskapet består av en ledarm fäst vid land som leder fisken ut till fångstanordningen och fiskhuset (där fisken samlas in).

De bottengarn som används i vårdfisket har fiskhus utformade som fyrkantiga boxar och är öppna upptill. Utformningen gör att bottengarnen kan hålla stora mängder fisk samt att det inte finns risk för sjöfågel eller utter att drunkna i redskapen. När bottengarnen vittjas håvas fisken upp för hand och sorteras. Rovfisk släpps tillbaka direkt medan karpfisk landas.



Bild - Vänster:

Vid notfiske på hösten ringas fisken in med ett 300 m långt nät och samlas till sist in i notsäck i mitten av redskapet. Fisken ligger kvar i vattnet, håvas upp och sorteras för hand.



Bild - Höger:

På våren används bottengarn som fungerar som stora fällor där som fisken leds in i. Bottengarnen är öppna upp till så att de är lättare att hantera samt undgår risken att fågel eller däggdjur såsom utter drunknar. Fisken håvas upp och sorteras för hand. Foto: © Hans Runesson.

3. Vårdfiske & outnyttjade resurser

3.2 Svensk insjömat och karpfisk som resurs

Vildfångad fisk är både en nyttig och förnybar resurs!

Trots att Sverige har många sjöar och en befolkning som äter en relativt stor andel fisk är det endast en liten andel av den fisk som konsumeras som kommer från Svenska insjöar ^{7 8}.

Av de arter som fångas i yrkesfisket i Svenska insjöar utgör gös och signalkräfta störst andel följt av olika laxfiskar som siklöja, medan karpfisk så som braxen och mört utgör en liten andel. I andra länder är olika karpfiskar uppskattade matfiskar. Även i Sverige har intresset för framför allt braxen som matfisk ökat genom bland annat olika projekt som t ex Resursfisk av Axfoundation som 2022 släppte rapporten "Brax istället för lax?" ⁹ och Baltic Fish.

Fisken som landas genom vårdfiske har i huvudsak gått till biogasproduktion. Även om biogas anses vara en klimatvänlig råvara borde det vara mer önskvärt tillvarata denna resurs för konsumtion. Ett riktat fiske efter karpfisk i näringsrika sjöar ger flera positiva värden, både i förvaltning av miljötillståndet i sjön och förädling av en inhemsk och nyttig råvara med minimala klimatavtryck. Dessutom klarar dessa arter ett högre uttag än andra insjöfiskar.

Att tillvarata fisken för konsumtion innebär att övergödda sjöar kan omvandlas till en resurs. En cirkulär hållbarhet där konsumtion av fisk bidrar till att upprätthålla en bättre vattenmiljö.

Det finns många fördelar men givetvis också utmaningar som volym, förädling, logistik och framför allt kunskap. Utmaningar som ligger till grund för denna förstudie.

Nedan visas tabell med möjlig avkastning i kilo per hektar och år för sjöar i odlingslandskapen i södra Sverige. Uppgifter är hämtade från Ekologisk fiskevård utgiven av sportfiskarna 1988 ¹⁰. Stor variation i möjligt uttag för olika arter kan bero på att sjöar även inom samma geografiska område skiljer sig stort åt i storlek, djup och produktivitet som påverkar avkastningen.

Med utgång i tabellen framgår dock tydligt att det möjliga uttaget av karpfisk i en näringsrik sjö ofta är betydligt högre än för andra arter.

ART	Möjlig avkastning per år i kg/ha
GÖS	0,5-6
ABBORRE	1-5
GÄDDA	1-3
LAKE	1-3
SIK	0,5-2
SIKLÖJA	1-10
KARPFISK	1-200

Tabell:
Möjligt uttag som kilo per hektar och år av olika arter i sjöar i odlingslandskapen i södra Sverige.

Uppgifter är hämtade från Ekologisk fiskevård utgiven av sportfiskeförbundet 1988 ¹⁰.

⁷ Hornborg, s., Hallström, E., Ziegler F., Bergman,K., Troell, M., Jonell M., Rönnbäck, P.,& Henriksson, P.(2019). Frisk med fisk utan risk? Betydelsen av svensk konsumtion av sjömat för hälsa och miljö. RISE report 2019:38

⁸ Hornborg, S., Bergman K., & Ziegler, F. (2021). Svensk konsumtion av sjömat. RISE Rapport 2021:83

⁹ Axfoundation - Brax istället för lax? Praktiska lösningar för en hållbar svensk sjömatkonsumtion. Slutsatser och rekommendationer från projektet Resursfisk 2022. www.axfoundation.se/projekt/resursfisk

¹⁰ Degerman, E., Nyberg, P., Näslund, I. & Jonasson, D. (1998). Ekologisk Fiskevård. Utgiven av Sportfiskarna, Sveriges Sportfiske och Fiskevårdsförbund. ISBN: 91-86786-32-6

3. Vårdfiske & outnyttjade resurser

3.3 Konklusion kapitel 3

Sverige är ett väldigt sjörikt land. Flertalet av sjöarna är i gott skick men problematiken med övergödning finns och innebär negativa konsekvenser för ekosystemen och vattenkvaliteten. Ett kontinuerligt arbete med vårdfiske för att återställa sjöarna pågår men bör skalas upp och innefatta fler sjöar för att nå uppsatta miljömål.

I vårdfisket, där stora volymer av karpfisk landas, finns en utmaning i att hitta en hanterbar och kostnadseffektiv logistik och beredning av fångsten så att fisken håller en god kvalitet från sjö till färdig produkt.

- Övergödda sjöar och bestånd behöver kartläggas och insatser inom återställning inledas
- En plan för underhållsfiske efter återställning bör tas fram för att bibehålla sjöarnas kvalitet
- Kunskap om den cirkulära hållbarheten behöver spridas - "För varje tugga hjälper du en svensk sjö"
- Hållbara logistiska lösningar för landad fångst till förädlingsenhet behöver säkerställas
- Minskad övergödning i en sjö gynnar även nedströms liggande sjöar, vattendrag och hav



Bild: Ett fint exemplar av braxen



Bild: Mört är en bestående del av fångsten vid vårdfiske



4. Marknad & potentiella produkter

4. Marknad & potentiella produkter

4.1 Marknaden i Sverige

Förenklat kan man dela upp marknaden i Sverige i två delar, foodretail ¹¹ (B2C) och foodservice ¹² (B2B). Foodretail handlar främst om dagligvaruhandeln och har störst andel av måltidskronan med sina cirka 65 % år 2022, visar en branscrapport från ECR. Det samlade värdet för hela marknaden ligger på drygt 546 miljarder ¹³.

Branschmekaniken mellan foodretail och foodservice skiljer sig strukturellt åt där produkter ämnade för foodretail ofta säljs in centralt hos de olika kedjorna medan foodservice även har ett grossistled mellan producentled och användareled (se grafik). Viss del av leveranserna (ca 10 %) sker direkt från producent till privat eller offentlig sektor.



Grafik: Foodservicebranschens struktur - de 6 större fullsortimentgrossisterna står för ca 60 % av försäljningen. Martin&Servera, Menigo, Svensk Cater, Axfood Snabbgross, Mårdskog & Lindskog och Chef's Culinar.

Röster från alla led

Under projektiden för denna förstudie har intervjuer tagits med de olika leden, även matgäster och konsumenter. Frågeställningar som är baserat på en hållbar värdekedja - från sjö till bord - och som även bygger kunskapen kring hela kretsloppet. Intervjuerna mynnade med tydlighet ut i positiviteten där i stort sett alla ser både behov av nya hållbara livsmedelsalternativ samt ett vårdande av miljö och klimat.

Intervjuerna utgör inte ett statistiskt säkerställt underlag, här behöver fler insatser utföras. Både djupt och brett.

Vissa gemensamma nämnare i svaren var:

- Kvotgaranti (årligt tonage)
- Produktsäkerhet (provtagning av fångst)
- Inspiration i form av recept
- Närodlat, dvs från en sjö nära mig
- Priset är en given och viktig faktor
- Mervärdena inom miljö och klimat genererar intresse för produkten



¹¹ Foodretail definieras som dagligvaruhandel, servicehandel, systembolag och livsmedelsspecialister (fiskhandlare, saluhallar m m).

¹² Foodservice definieras som privata och offentliga restauranger (skolkök, sjukhusrestauranger, personalmatsalar m fl).

¹³ www.ecr.se/publikationer/?cat=foodservice

4. Marknad & potentiella produkter

4.1 Marknaden i Sverige

År 2017 togs en livsmedelsstrategi fram av Livsmedelsverket på uppdrag av dåvarande regering.

SVERIGES LIVSMEDELSSTRATEGI 2017

Vision:

Den svenska livsmedelskedjan år 2030 är globalt konkurrenskraftig, innovativ, hållbar och attraktiv att verka inom.

Uppdrag:

Regeringen uppdrar åt Livsmedelsverket att genomföra åtgärder under åren 2020-2025 för att uppnå livsmedelsstrategins **övergripande mål om ökad livsmedelsproduktion som är hållbar och konkurrenskraftig**.

Tisdagen den 7 februari 2023 stod landsbygdsminister Peter Kullgren värd för en kick off gällande Livsmedelsstrategi 2.0.

Över hundra företrädare från livsmedelssektorns alla delar – från jord till bord – var inbjudna.

Under dagen stod diskussioner kring Sveriges livsmedelsberedskap, **främjande av svenskproducerade varor** och en ökad konkurrenskraft i livsmedelskedjan i centrum.

– Jag vill att Livsmedelsstrategi 2.0 ska stärka den svenska livsmedelsproduktionen. Ett livskraftigt land med god självförsörjning behöver lantbrukare, en stark livsmedelsindustri och en framtidsytande dagligvaruhandel. Svensk mat är god, klimatsmart och skapar jobb i hela landet. För att stärka försörjningen av svenskproducerat behövs det åtgärder på en rad olika områden, det handlar om allt från råvaruproduktion, till förädling, till transport och slutligen till butiksledet, säger landsbygdsminister Peter Kullgren.

Regeringens ambition är att Livsmedelsstrategi 2.0 ska göra avtryck i hela livsmedelskedjan från jord till bord. Den ska skapa förutsättningar för aktörer i kedjan att stärka sin konkurrenskraft, bidra till ökad hållbarhet, främjandet av svenskproducerade varor, öka den totala livsmedelsproduktionen och även att minska vår sårbarhet vid eventuell kris ¹⁴.

Reflektion

En kortfattad summering av den nuvarande livsmedelsstrategin och ambitionen i den kommande är att det finns många gemensamma nämnare som korrelerar med syftet i denna förstudie. Här krävs dock intensifierade samarbeten mellan bl a myndigheter, branschen och kommuner för att kunna driva utvecklingen framåt.

Det handlar också om att bygga kunskap kring fördelarna gällande svensk insjömat och påverka beteendet i alla led, från fisket och förädlingen till upphandlingssektorn och grossisterna. Som Sweden Food Arena konstaterar i sin kartläggning, Sjömatnäringens behov av satsningar på innovation och forskning (2022) ¹⁵, behövs också insatser för att nå fram till slutförbrukarna, dvs matgäster och konsumenter:

Det behövs fördjupad kunskap om konsumentens drivkrafter och val och hur man med olika metoder, exempelvis "nudging" som komplement till ren information, kan stödja och inspirera till en varaktig förändring av konsumentbeteende. Butikens utformning och exponering är viktig att utveckla för att inspirera och stödja konsumentens val. Detta gäller även på restauranger och inom den offentliga sektorn.*

* Nudging är ett begrepp/verktyg som innebär att få människor att ändra beteenden genom att göra det enklare att göra vissa val



¹⁴ www.regeringen.se/regeringens-politik/en-livsmedelsstrategi-for-jobb-och-hallbar-tillvaxt-i-hela-landet/

¹⁵ www.swedenfoodarena.se/wp-content/uploads/Sjomatsnaringens-innovations-och-forskningsbehov-221004-fin.pdf

4. Marknad & potentiella produkter

4.2 Karpfisk på tallriken

Karpfisk som mat i Sverige - historisk tillbakablick

Karpfisk har historiskt ätits mycket i Sverige och tidvis utgjort en viktig födoresurs för många människor. I allmänhet användes insjöfisk i mycket större utsträckning förr som en del av självhushållningen. Ända in på de första decennierna av 1900-talet utfördes bland annat notfiske i många sjöar på höst och vinter när karpfisk ansamlades i djupare områden.

Ett exempel på det mer omfattande insjöfisket förr är det stora hakvarpet (varp = not) i Hallbosjön, Södermanland, där det uppges ha fångats nära nog 17 ton fisk i ett notdrag under 1770-talet ¹⁶.

Idag är karpfiskar inga vanligt förekommande matfiskar i Sverige, dock avspeglas ett ökande intresse för hållbara livsmedelsalternativ i alla led stärkt av olika utvecklingsprojekt och dess resultat.

Karpfisk som mat i världen - nuläge

I andra delar av världen till exempel Asien, Mellanöstern och stora delar av Europa är olika karpfiskar vanligare i matlagningen. Bland annat saluförs mört, braxen och sarv som saltade och torkade "snacks" i Tyskland och exporteras även österut.

Finland, och marknaden där, bedöms vara ett bra jämförelseland för Sverige, med liknande förutsättningar och mattradition. Även i Finland har det funnits en del skepsis att använda mört och braxen som mat, men dessa är nu en livskraftig del av utbudet.

Ett av de projekt som drivits var "Närfiskprojektet" av John Nurminenstiftelsen. Där betalades yrkesfiskare på kusten ett antal cent per kilo mört och braxen de landade med syfte att, genom fiskbiomassan, ta upp fosfor som ett sätt att motverka övergödningen. Samtidigt som fisken bereddes till produkter baserade på fiskfärs.

På den finska marknaden finns ett antal produkter baserade på fiskfärs, t ex "burgare" från flera olika varumärken. Fisk som är lämplig att malas till färs är braxen större än 500 gram och mört större än 70 gram.

En del av fångsten i vårdfisket består självklart även av mindre storlekar, vilka inte är lämpliga att mala till färs. Dock kan dessa med fördel användas som bas för andra typer av produkter. Vanligt förekommande i Finland är konserverad fisk som mört och siklöja, en fin produkt som kan smaksättas med olika kryddningar.

I Finland finns ett flertal aktörer, mindre som större, som producerar produkter med olika smaksättningar. En given fördel är att produkten då får en mycket lång hållbarhet och inte kräver infrysning/kyl. I Sverige saluförs redan liknande produkter med bas av andra arter, t ex konserverad tonfisk och makrill i tomatsås. Det finns sannolikt många fler spännande möjligheter att tillaga fisken på, vilket bör vara av intresse för både restauranger och matkreatörer.



Bild vänster & mitt: Smakevent Yddingesjön - Foto: © Ambjörn Hardenstedt

Bild höger: © Järki Särki

¹⁶ Nyköpingsåarnas vattenvårdsförbund. VINTERFISKE I HALLBOSJÖN från skriften Skildringar ur svenska folklifvet utgiven 1878. Särtryck från förbundets 50-åriga jubileumsskrift från 2009.

4. Marknad & potentiella produkter

4.2 Karpfisk på tallriken

Braxenfärs - god, hållbar och "alldeles svensk"

I ett utvecklingsprojekt benämnt Resursfisk, i regi Axfoundation, har mellan 2019-2022 undersökt möjligheter och utvecklat hållbara och näringsrika livsmedel baserat på braxen. Projektets resultat har mynnat ut i en omfattande rapport "Brax istället för lax?"¹⁷.

Responserna på de tillagade rätterna har varit mycket god och braxenfärs finns numera listat hos grossistledet för foodservice. Fångsten har, i samarbete med yrkesfiskare, kommit från Mälaren och Vänern som har grönt ljus i WWF's fiskguide. Svensk Braxenfärs är en mångsidig produkt med fin textur, neutral och fin smak, som tillagad går åt aborrehållet. Testlagning av bland annat braxenburgerare för både restaurang och skolkök har gått över förväntan med positiva reaktioner från såväl skolelever som köksmästare. Braxenfärsen har testats både som biffar med färs och bönor i grundskola och gymnasium i Södertälje och som fiskpudding till äldreboende i Österökers kommun.

Braxen är en nyttig och säker matfisk som kan ätas flera gånger per vecka!

Det fastslås i analyser utförda av Svenska Miljöinstitutet IVL¹⁸.



Bild: Ladugården: Provgångning av braxen i restaurang
Foto: Linda Prieditis, Upphovsrätt: Axfoundation



Lax har
3 ggr
större CO₂e
avtryck än
braxen!

Bild: Braxenburgerare gjord på svensk braxenfärs
Foto: Linda Prieditis, Upphovsrätt: Axfoundation

MÅLTID MED OLIKA RÅVAROR	KLIMATAVTRYCK PER MÅLTID
Braxen med potatis och grönsaker	0,26 kg CO ₂ e
Proteinrika bönor/ärter med potatis och grönsaker	0,22-0,31 kg CO ₂ e
Torsk med potatis och grönsaker	0,61-1,0 kg CO ₂ e
Lax (frys) med potatis och grönsaker	0,64-0,96 kg CO ₂ e

KLIMATAVTRYCK PER KG ÄTBAR PRODUKT AV:	VÄRDE
BRAXEN	0,77 kg CO ₂ e /kg
LAX	2,3 kg CO ₂ e/kg
BRUNA BÖNOR	0,5 CO ₂ e/kg

Tabell:

Klimatavtryck i koldioxidekvivalenter för måltider med braxen, torsk, lax och baljväxter.

Tabell:

Klimatberäkningar gäller från fiske till beredning i fabrik och med braxen som bifångst i transport med andra arter som t ex gös.

Denna sida utgår från rapporten "Brax istället för lax?" av Axfoundation i samarbete med bl a Länsstyrelsen Stockholm och Svenska Insjöfiskarnas Centralförbund¹⁷.

¹⁷ Axfoundation - Brax istället för lax? Praktiska lösningar för en hållbar svensk sjömatkonsumtion.

Slutsatser och rekommendationer från projektet Resursfisk 2022. www.axfoundation.se/projekt/resursfisk

¹⁸ Baserat på analyser av braxen bedömer Svenska Miljöinstitutet IVL att fisken kan ätas flera gånger per vecka. Waldetoft & Karlsson (2020). Undersökning av hälsofarliga ämnen i braxen - jämförelse mot andra arter och tolerabla intag. IVL Svenska Miljöinstitutet. Rapport C539.



4. Marknad & potentiella produkter

4.3 Konklusion kapitel 4

Det finns en klar samsyn i alla led gällande behovet av fler hållbara livsmedelsalternativ som även håller en adekvat prisnivå för att kunna påverka konsumenternas och matgästernas beteende. Vid intervjuer och presentation av en 360 graders hållbarhet där vårdfiskets landade fångst dels bidrar till att återställa sjöarnas kvalitet tillsammans med att använda fångsten för nya innovativa livsmedel rankades högt.

Vid jämförelser gjorda framför allt med Finland står det klart att potential för produkterna finns, både för foodretail och foodservice. Dock behöver det åter strykas under hur viktigt det är att bygga kunskap kring detta nya segment och dessutom beveka eventuella fördomar kring arterna.

- Kunskap om den cirkulära hållbarheten behöver spridas - "För varje tugga hjälper du en svensk sjö"
- Förstudiens resultat anammar många delar av hörnstenarna i svensk livsmedelsstrategi
- Inspiration i form av bl a recept måste göras tillgängligt
- Intensifierade samarbeten i alla led behövs för att tillgängliggöra möjligheterna för hela detta segment
- De många mervärdena (miljö, klimatavtryck, näringshalt etc) i de tänkta produkterna stärker potentialen att få produkterna listade, framför allt inom foodservice
- Kvoten, det årliga tonaget av fångst, är viktigt att beräkna och framförallt upprätthålla för att bevara listningar och infria beställningsgarantier för produkterna
- Smaktester och provtillagningar, bland annat utförda av Axfoundation, visar att braxenfärs är en produkt som mycket väl kan utmana färs baserad på andra fiskarter



Bild: Kunskap behöver byggas för att påverka beteendet hos konsumenter såväl som hos matgäster



5. Beredningsanläggning & logistik

5. Beredningsanläggning & logistik

5.1 Tillstånd & anmälan

WSP Sverige har som del av denna förstudie tagit fram en rapport innehållande vilken kravställan som finns och vilka tillstånd som behövs gällande verksamhetsutövning och utsläpp ¹⁹. Nedan redovisas viktiga och relevanta delar från rapporten samt insikter som framkommit på andra sätt inom projektet.

En produktionsanläggning kommer att klassas som miljöfarlig verksamhet. Vilka krav som ställs beror på vilken typ av verksamhet det rör sig om samt i vilken omfattning verksamheten bedrivs.

Verksamheter delas in i olika nivåer beroende på miljöpåverkan:

Nivå A

Stor miljöpåverkan där tillstånd söks hos mark-och miljödomstolen

Nivå B

Tillstånd söks hos Länsstyrelsen

Nivå C

Mindre verksamhet som inte kräver tillstånd, istället anmäls verksamheten till miljökontoret på berörd kommun

Gräns för att en anläggning skall hamna på **Nivå B** och bli tillståndspliktig är att det antingen behandlas och bereds mer än 2000 ton animaliska råvaror per år. Eller mer än 5000 ton både animaliska och vegetabiliska råvaror, antingen kombinerade eller separat.

Produktionen för denna förstudies anläggning förväntas inte hamna över gränsen för tillståndsplikt, varför **Nivå C** och anmälningsplikt kommer att gälla. Vidare tilldelas verksamheten en verksamhetskod beroende på vilken typ av produktion det rör sig om. Följande verksamhetskoder bedöms aktuella gällande den produktion som i detta fall avses göras:

- Anmälningsplikt C och verksamhetskod 15.50 gäller för anläggning för framställning av livsmedel med beredning och behandling av enbart animaliska råvaror med en produktion av mer än 50 ton men högst 2 000 ton per kalenderår
- Anmälningsplikt C och verksamhetskod 15.151 gäller för anläggning för framställning av livsmedel med beredning och behandling av både animaliska och vegetabiliska råvaror, i kombinerade eller separata produkter, med en produktion av mer än 400 ton men högst 5 000 ton per år

En anmälan skall skickas in senast 6 veckor innan det att verksamheten startas.

I anmälan skall, förutom administrativa uppgifter, följande finnas med:

- Beskrivning av verksamheten med hänseende gällande produktionsmängd, processer och teknik
- Råvaror och ämnen som används
- Energianvändning och transporter till och från anläggning
- Utsläppskällor, reningsteknik och reningsprocesser
- Risk för olyckor och dess konsekvenser
- Förslag till åtgärder för att förebygga uppkomst av avfall

WSP framhåller även att beskrivningen bör kompletteras med flödesscheman, ritningar m m för att förtydliga redovisningen.

¹⁹ (2023) Lindberg, L, Welander Gröön, M. & Havel, J. (2023) Förstudie, Hållbar sjömat av vitfisk. WSP- Sverige

5. Beredningsanläggning & logistik

5.2 Lokalisering

Flera faktorer påverkar var det är lämpligt att placera en produktionsanläggning. Vid val av lokalisering råder **miljöbalken 2 kap 6§** där en verksamhet skall välja en plats för etablering som är lämplig både med hänsyn till ändamålet, människors hälsa och miljön. I de fall flera platser kan vara lämpliga för verksamhetens ändamål ska den plats som innebär minsta möjliga intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön väljas.

Generella aspekter att ta hänsyn till vid lokalisering är:

- Omgivning
- Gällande planer
- Möjlighet till alternativ lokalisering

För plats och omgivning skall hänsyn till naturvärden tas så att en etablering inte påverkar t ex hotade djur och växter negativt. Hänsyn behöver även tas så att närboendes hälsa inte påverkas negativt t ex i form av störningar och utsläpp. Markförhållanden kan vara viktigt att ta i beaktande för att minska kostnader för t ex grävarbeten och schaktning. Gällande planer är det i huvudsak översikts- och detaljplaner i de fall en potentiell lokalisering är belägen inom ett sådant område. Områden som är planerade som industrimark anses särskilt lämpliga för ändamålet.

Specifika aspekter att ta hänsyn till vad gäller omhändertagande av fisk är:

- Vattenförsörjning
- Avloppsrening och förutsättningar att släppa vatten till kommunalt reningsverk eller annan lämplig recipient
- Logistik - d v s lämpligt avstånd till flera potentiella sjöar och tillgång till välutbyggt vägnät, en plusfaktor är om det finns möjlighet att ta sig till anläggningen med kollektivtrafik som buss och/eller tåg

Vid beredning av fisk samt vid rengöring av lokaler går det åt vatten, som dessutom behöver vara livsmedelsgodkänt. Det beräknas åtgå 1,5 m³ vatten per ton braxen som tas tillvara på för produktion av färsk, samt 0,5 m³ vatten per ton mört för konservering. Vatten för rengöring av lokaler och maskiner beräknas utgöra två tredjedelar av den totala vattenförbrukningen inom fastigheten. Därmed behöver tillgång till en tillräckligt stor mängd vatten av godkänd kvalitet kunna säkras med avseende på beräknad mängd fisk som avses beredas.

Vattnet som släpps ut från lokalerna innehåller inga kemikalier, mer än de som används för rengöring av lokaler och maskiner. Däremot innehåller vatten från fiskberedning höga halter organsikt material (mäts som suspenderat material och BOD7), fett samt fosfor och kväve.

Höga halter fett kan medföra igensättning av ledningar, organiskt material kan orsaka syrebrist när det bryts ned i recipienten (BOD7 = biologisk syreförbrukning) och fosfor samt kväve kan orsaka övergödning. Därmed behövs en tillfredställande rening av vattnet så att verksamheten inte orsakar de problem som vårdfisket syftar till att motverka. Med avseende på avloppsrening bedöms en lokalisering där det går att ansluta till det kommunala avloppsnätet vara nödvändigt, för att inte råka ut för mycket stora kostnader för reningsanläggning och omfattande tillstånd. Vattnet kommer ändå behöva renas innan det släpps till det kommunala nätet vilket innebär relativt stora investeringar, vilket beskrivs i avsnitt 5.4.

Logistiken mellan sjöar och anläggning är en viktig del. Det är därför är fördelaktigt om lokalisering görs i ett område nära flera övergödda sjöar med möjlighet att, via väl utbyggt vägnät, även effektivt kunna transportera fisk från sjöar belägna på avstånd.

I Skåne finns flera övergödda sjöar där de största finns i kommunerna Höör, Hörby, Eslöv, Hässleholm, Kristianstad, Sjöbo, Lund, Svedala och Ystad. Vidare är det önskvärt att fisk från stora delar av Sydsverige skall kunna nyttjas

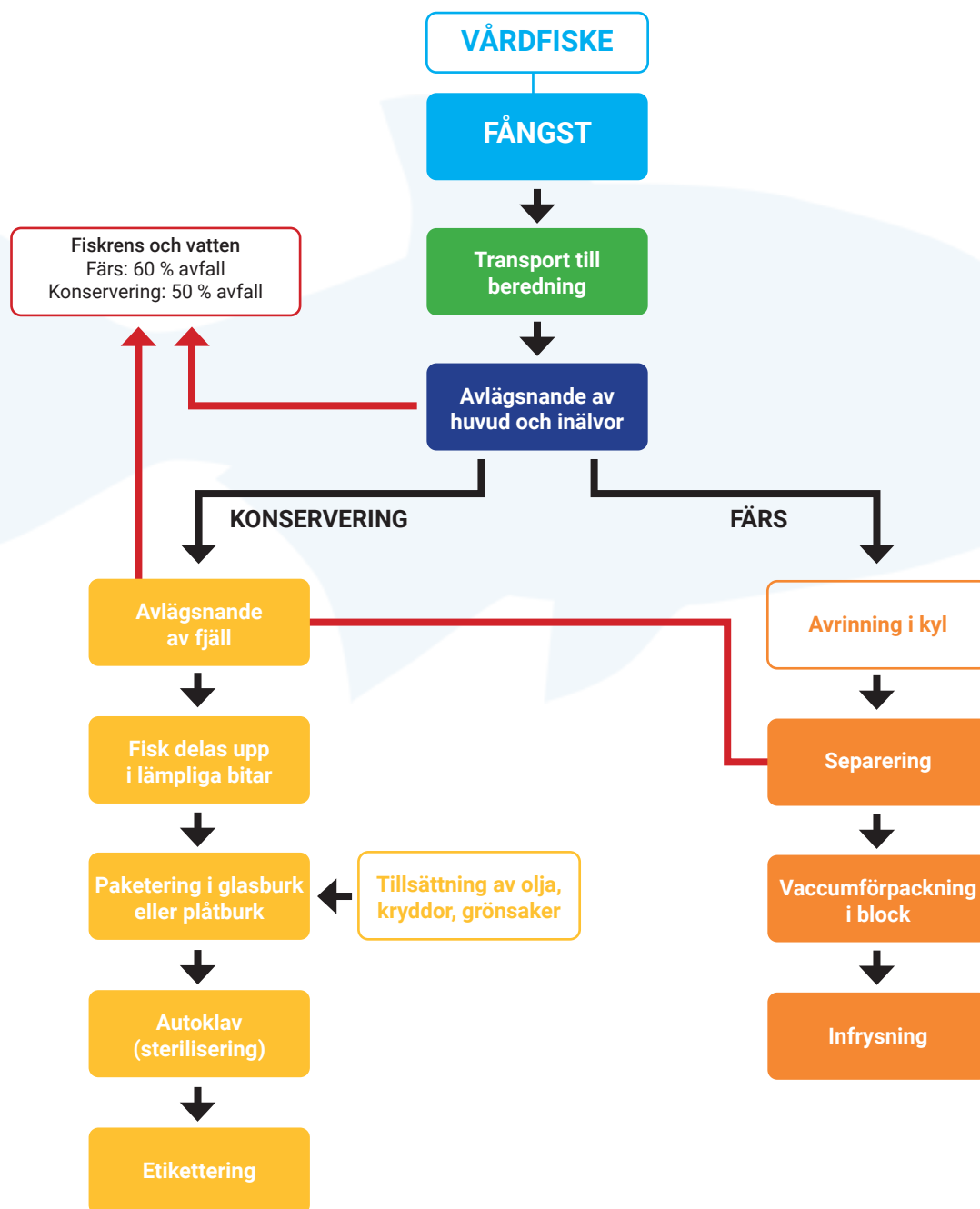
Därmed bedöms en lokalisering centralt i Skåne med närhet till de största övergödda sjöarna samt rimligt avstånd till samtliga länsändar vara ett fullgott alternativ för en verksamhet med utgång i denna förstudie. En lokalisering i närhet till södra stambanan kan även vara gynnsamt ur ett framtida distributionsperspektiv samt förenkla tillgänglighet för anställda genom tillgång till kollektivtrafik.

5. Beredningsanläggning & logistik

5.3 Anläggning & utförande

Den i förstudien planerade verksamheten kommer i huvudsak att inriktas på två livsmedelslinjer. Tillverkning av fiskfärs (framför allt braxen och stor mört) samt konservering av mört i lämplig storlek.

Nedan följer översiktligt flödesschema:



Grafik: Översiktligt processschema. Modifierad från *figur 1* i WSP:s rapport ²⁰ som baseras på uppgifter som erhållits under förstudien. Till vänster redovisas linje för konservering och till höger linje för produktion av fiskfärs.

Vid tillverkning av färs av braxen får man ut ca 40 % produkt (vikt) och vid konservering av mört ca 50 % produkt. Vid avlägsnande av huvud, inälvor och fjäll åtgår vatten i maskinerna.

²⁰ (2023) Lindberg, L, Welander Gröön, M. & Havel, J. (2023) Förstudie, Hållbar sjömat av vitfisk. WSP- Sverige

5. Beredningsanläggning & logistik

5.3 Anläggning & utförande

Produktion av färs - sammanfattning

Färs görs på braxen och större mört.

I första steget avlägsnas huvud och inälvor med hjälp av en maskin. Fisken lagras sedan en kort stund i kyl så att vatten som använts i maskiner kan rinna av. Under detta steg kan ättika sprejas på fisken för att undvika tillväxt av bakterier, fisken tar ingen smak av ättikan.

Därefter används en separator (färsmaskin) som separerar fiskköttet från ben, fjäll etc. Färsen vakuumförpackas därefter och infrysas.

Från fiskfärsen finns sedan möjlighet att vidare produktförädla till biffar, nuggets, fiskpinnar, gratäng m m. Färsen kan givetvis också marknadsföras naturell.

Konservering - sammanfattning

Konservering sker primärt av mört.

I första steget avlägsnas huvud och inälvor med hjälp av en maskin. I nästa steg avlägsnas fjäll med hjälp av en maskin där fjällen gnids av.

Innan fisk läggs i burkar eller konserver delas den upp i lämpliga bitar. Därefter smaksätts fisken med olja, kryddor och eventuella grönsaker för att därefter förpackas. Burkar/konserver placeras härfter i en autoklav. En autoklav är en typ av tryckkokare som används för sterilisering.

Efter autoklavering är produkten fri från mikroorganismer och har en mycket lång hållbarhet. I sista steget sätts etikett på förpackningarna.

Hantering av avfall och fisk som inte blir livsmedel

Vid tillverkning av braxenfärs blir ca 60 % avfall respektive ca 50 % för mört vid konservering. Detta innebär att det blir stora mängder som behöver tas om hand på annat sätt.

I vårdfisket fångas även andra arter samt storlekar som för nuvarande inte är planerat att användas till livsmedel, vilket kan vara en betydande del av den totala fångsten.

Rens och fisk som inte tas tillvara på för konsumtion kan ses både som avfall men också som potentiell resurs.

För livsmedelsproduktionen behövs rutiner för att omhänderta avfallet för att undvika att det orsakar problem med livsmedelshygien. I princip betyder det att den fisk och delar av fisken som inte skall bli livsmedel behöver tas ut ur byggnaden där den kommer att placeras i fryscontainer för att inte orsaka lukt eller dra till sig skadedjur.

Det som inte används för livsmedelsproduktion kan användas på flera sätt. Biogas kan vara ett bra alternativ där fiskrens utgör ett mycket energirikt grundmaterial. Ett annat alternativ är att producera ett hållbart foder.

5. Beredningsanläggning & logistik

5.3 Anläggning & utförande

En byggprocess kan delas in i följande delar där de första två punkterna ingått i förstudien i syfte att få fram tillräckliga underlag för hur en beredningsanläggning kan utformas.

1. Förstudie - Utredningar, intressenter, etc
2. Projektering och bygglov - Arkitekt, VVS, EL, Brand etc
3. Genomförande
4. Avslut - Besiktningar, uppföljning

Förstudie innebär här utarbetande av processer, krav och behov. D v s hur skall fisken beredas och hur behöver en anläggning vara utformad för ändamålet, samt för att uppfylla miljö och livsmedelskrav.

Projektering har skett genom uppritning av byggnad av arkitekt i samråd med konsulter för t ex VVS, energi etc. Projektering av en byggnad behöver vara kopplad till en plats där en potentiell industritomt använts i projektet.

Exakt utformning, energiberäkningar, brandskyddsplaner etc. är specifikt för varje enskild plats och byggnad, samt beror på vilka leverantörer av t ex maskiner och vilka kyl/frysssystem som används.

Projektets framtagna underlag är dock generellt och kan därför på ett kostnadseffektivt vis, med lokala justeringar, läggas till grund för olika geografiska områden. Relevanta underlag har tagits fram med hjälp av specialiserade konsulter.

Anlitade konsulter:

- **WSP Sverige** - Tillstånd/juridik, vattenförsörjning, utsläpp och lokalisering
- **VA-teknik och Vattenvård** - Utformning av avloppshantering
- **Jacob Lind** - Arkitekt
- **Skånsk Värmebild** - Energi, El, ventilation och yttre VVS
- **Solvos** - Brand och risk
- **Anders Bergback** - Livsmedelssäkerhet, teknik
- **Skånsk huskonsult** - Kvalitetssäkring

Processer, generell utformning och underlag till konsulter har utarbetats av projektledarna.

5. Beredningsanläggning & logistik

5.3 Anläggning & utförande

Utformning av anläggning

Utformningen har baserats på en fångst av 200 - 400 ton, med möjlighet för utökad produktion. Ambitionen är att fler småskaliga yrkesfiskare i sjöar och kustområden ska kunna dra nytta av en beredningsanläggning och på så vis generera ökad lönsamhet i sitt fiske samtidigt som fisket bidrar till bättre vattenmiljö.

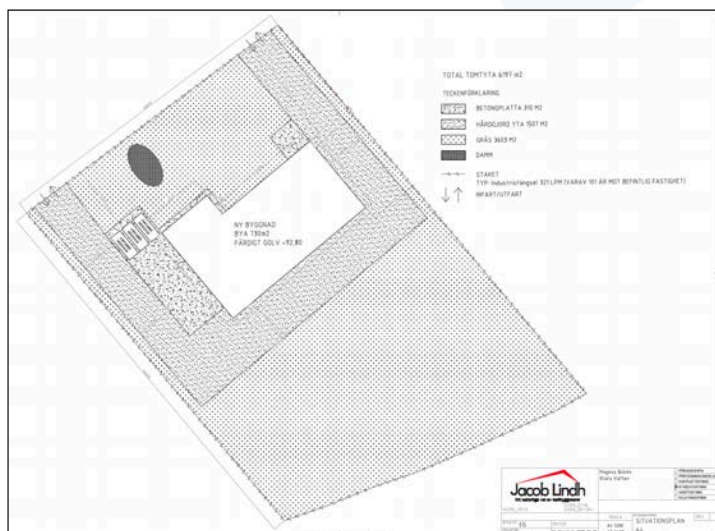
Fastigheten behöver vara tillräckligt stor för att placera byggnad och minst tre stycken frys/kylcontainers för lagring av fisk, produkter och fiskrens (åtskilt).

Intill byggnaden anläggs hårdgjorda ytor (betong och asfalt) för transport och lastning av fisk och produkter där containers placeras på betongplatta (se ritning 1 nedan). Tak och hårdgjorda ytor skapar dagvatten som behöver hanteras. Dagvatten kan antingen kopplas på det kommunala nätet för dagvatten, alternativt lösas genom anläggning av t ex en damm som buffrar flödet och har möjlighet att rena vattnet från föroreningar.

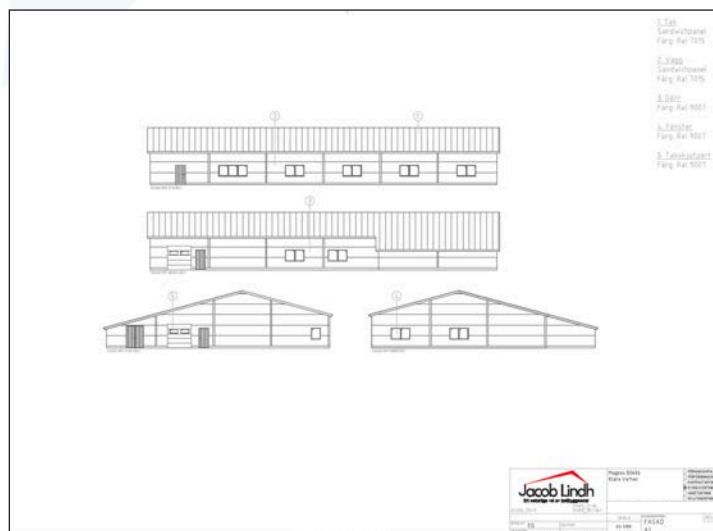
Byggnaden har bedömts vara ca 730 m² fördelat på olika rum:

1. Beredningsytor
2. Kyl och frysrum
3. Personalutrymmen
4. Rum för teknik

En byggnad kan konstrueras på flera sätt och med olika material. Det mest lämpliga sättet, för detta ändamål, är att den byggs på plintar, med metallbalkar och färdiga sandwichpaneler då det dels är en kostnadseffektiv lösning och dels går relativt fort att bygga. I byggnaden gjuts en armerad och isolerad betongplatta. Eftersom beredning av fisk genererar fukt är det en fördel att inte använda organiska byggnadsmaterial.



Ritning 1: Exempel på utformning av anläggning med byggnad (730 m²), hårdgjorda ytor och placering av kyl/fryscontainrar.



Ritning 2: Exempel på utformning av byggnad.

5. Beredningsanläggning & logistik

5.3 Anläggning & utförande

Effektivisering, energi & säkerhet

Energiförbrukning/effektivisering är, och kommer framgent att vara, en viktig faktor både för miljö och lönsamhet i verksamheten. Därför är det viktigt att redan från början fokusera på energieffektivisering.

Framför allt handlar det om att ha en välisolerad byggnad. Som isolering rekommenderas Pir (Polyisocyanurate) vilket ger en lufttät konstruktion med mycket god isoleringsförmåga. Rekommenderad tjocklek på isolering (Pir) är 120 mm i innerväggar och 160 mm i ytterväggar och tak.

Även fönster och dörrar bör optimeras för att klimatskalet skall vara effektivt. För portar rekommenderas talskjutsport då dessa tillsluter bättre mot golv än en vikport. Samtidigt är den ett säkrare alternativ mot skadedjur, som är en annan viktig parameter för en livsmedelsanläggning.

Det är även viktigt att bryta köldbryggor i golv intill kylar och frysar och även för andra rum som har olika temperaturer. Uppvärmning kan ske med luft/vatten-värmepump med ihopkoppling mot kylenheter för att återvinna värme.

I en fiskberedning så måste man kunna kyla lika mycket som man värmer upp i lokalerna, här får aggregaten anpassas efter behov.

Då det används vatten i processerna är det mycket viktigt med god ventilation för att förhindra kondens och mögeltillväxt i byggnaden. Mekaniskt ventilationssystem (FTX) bör användas vilket innebär att till och frånluft styrs kontrollerat av fläktar med värmeåtervinning. Don för till och frånluft placeras i varje rum i byggnaden.

Tak bör konstrueras med möjlighet att addera solpaneler på ett effektivt sätt. Batterier kommer säkerligen bli ett viktigt komplement i en eventuell solcellsinvestering. Dock är batterier för närvarande kostsamt men utvecklingen går fort. Energiberäkning behöver utföras för varje enskild byggnad och påverkas av vilka aggregat och maskiner som används.

En brandkonsult bör vara med i hela projekteringsprocessen och slutligen upprätta en brandskyddsdokumentation och utrymningsplan anpassad efter byggnad och hur verksamheten bedrivs med bland annat brandceller och utrymningsvägar. Det är viktigt att ha tillräckligt med dörrar eller utrymningsbara fönster så att det inte blir för långt avstånd till närmsta utrymningsväg.

I en livsmedelsanläggning får inte alla rum vara öppet tillgängliga av livsmedelshygieniska skäl utan vissa dörrar kan behöva plomberas och bara få användas i en nödsituation.

5. Beredningsanläggning & logistik

5.3 Anläggning & utförande

Utformning av rum & flöden

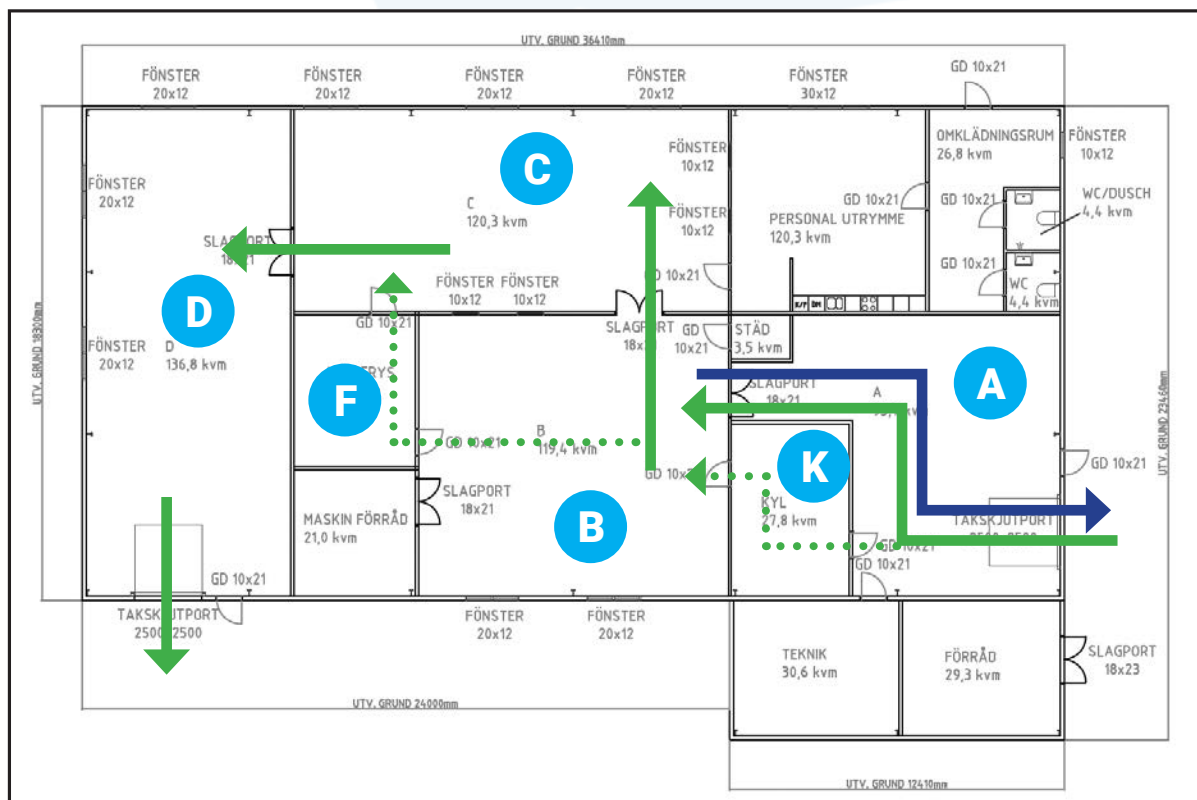
Byggnaden inkluderar följande delar som visas i ritningen nedan:

- Lokaler för livsmedelslinje - beredning och produktion, paketering och lager (A-D)
- Kyl och Frysrum för förvaring och lagring (K & F)
- Personalutrymme med kök samt utrymme för ombyte och toalett
- Teknikrum och rum för rening av avloppsvatten (kemfällning)
- Mindre förvaringsutrymme för t ex maskiner i anslutning till slakteri (rum B)

För att följa god livsmedelshygien är det viktigt att det inte sker korsflöden i produktionen. Därför är livsmedelslinjen uppdelad i olika steg som skiljs åt. Alla ytor ska vara släta, täta och enkla att hålla rena.

I rum A kommer fisk in till anläggningen. Här finns kylrum (K) där fisk kan förvaras. I rum B avlägsnas huvud och inälvor, samt vid konservering av mört, fjäll och styckning i bitar med hjälp av maskiner. Fisk som förvarats i kylrummet går ej tillbaks till rum A, utan hämtas från rum B för att inte få korsflöde. Intill rum B finns frys (F) för möjlighet till lagring av fisk som är redo att gå vidare till rum C. Även här går ingen fisk som placerats i frysen tillbaks till rum B utan hämtas från rum C. I anslutning till rum B finns även förråd för maskiner. I rum C görs färs (separator) respektive fyllning av burkar/konserver och konservering i autoklav. I rum D görs färs (separator) respektive fyllning av burkar/konserver och konservering i autoklav.

När produkterna är klara går de vidare till rum D för packning och etikettering. I byggnaden finns utrymme för personal att byta om, toalett samt kök/personalrum med egen ingång. Utanför rum A finns utrymme för teknik (el, ventilation) samt del av avloppsreningen (kemfällning). Produktion av färs respektive konserver i rum C sker ej under samma tider utan separeras.



Ritning: Fiskberedningslokaler samt flöde i processerna vilket visas med gröna pilar. A = Ankommande rum, B = Slakteri, C = Produktion av färs (separator) och konservering i autoklav, D = Förpackning, etikettering och lager, K = Kyl och F = Frys. Andra rum är personalutrymme med kök, omklädningsrum och toalett. I anslutning till rum B finns även ett utrymme för förvaring. I byggnaden finns även rum för teknik (el, ventilation) samt del av avloppslösningen (kemfällning). Notera att fisk som placerats i kyl och frys alltid går direkt vidare till nästa del, t ex fisk som tas in i (A) och lagras i kyl går inte tillbaks till rum A utan hämtas från rum B. Blå pil visar avfallets (fiskrens) väg.

5. Beredningsanläggning & logistik

5.3 Anläggning & utförande

Utformning av golv & väggar

Golv och väggar bör vara utformade så att det inte finns skarpa kanter där smuts kan fastna samt att det är enkelt att spola av ytorna.

Golvet skall vara ett livsmedelsgolv med krav som fogfritt, stegsäkert, slitstarkt, god vidhäftning, hög mekanisk hållfasthet, vätsketäthet, kemikalie beständigt, värmebeständigt samt korrosions beständigt.

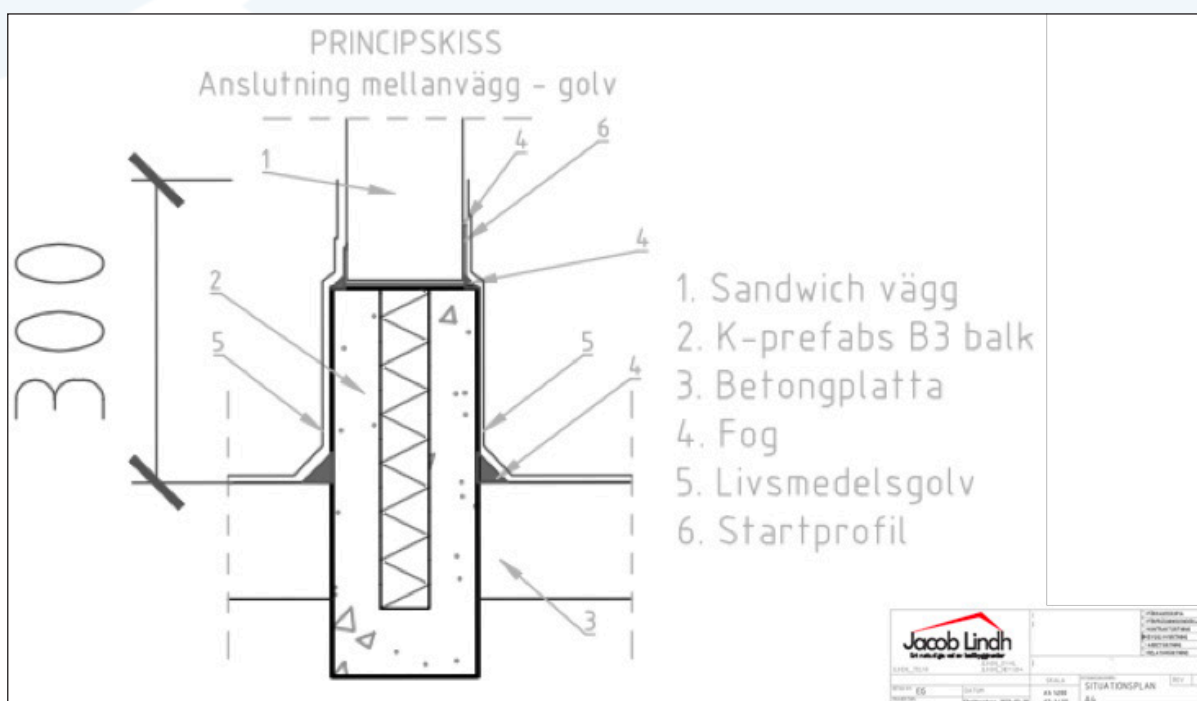
I den lösning som ritats upp i denna förstudie görs anslutning mot vägg med en "trekants fog", (se ritning nedan) för att inte skapa ett skarpt hörn där smuts kan fastna.

Golvbeläggningen går 30 cm upp på väggen och försluts med en livsmedelsfog där golvbeläggningen möter väggen, i detta fall en sandwichvägg.

Eftersom det används vatten i produktionen är det viktigt med tillfredställande lutning till golvavlopp.

Väggpaneler behöver vara livsmedelsgodkända, här finns olika leverantörer av färdiga, godkända paneler.

Generellt skall material som används vara korrosionsbeständigt, eftersom det finns krav på att det skall vara rent och slätt.



Ritning: Exempel på anslutning mellan golv och mellanvägg.

5. Beredningsanläggning & logistik

5.3 Anläggning & utförande

Placering av vaskar & rengöring

För att hålla en hög hygienisk standard är det viktigt att tvätta händerna ofta och innan man förflyttar sig mellan de olika utrymmena i produktionen.

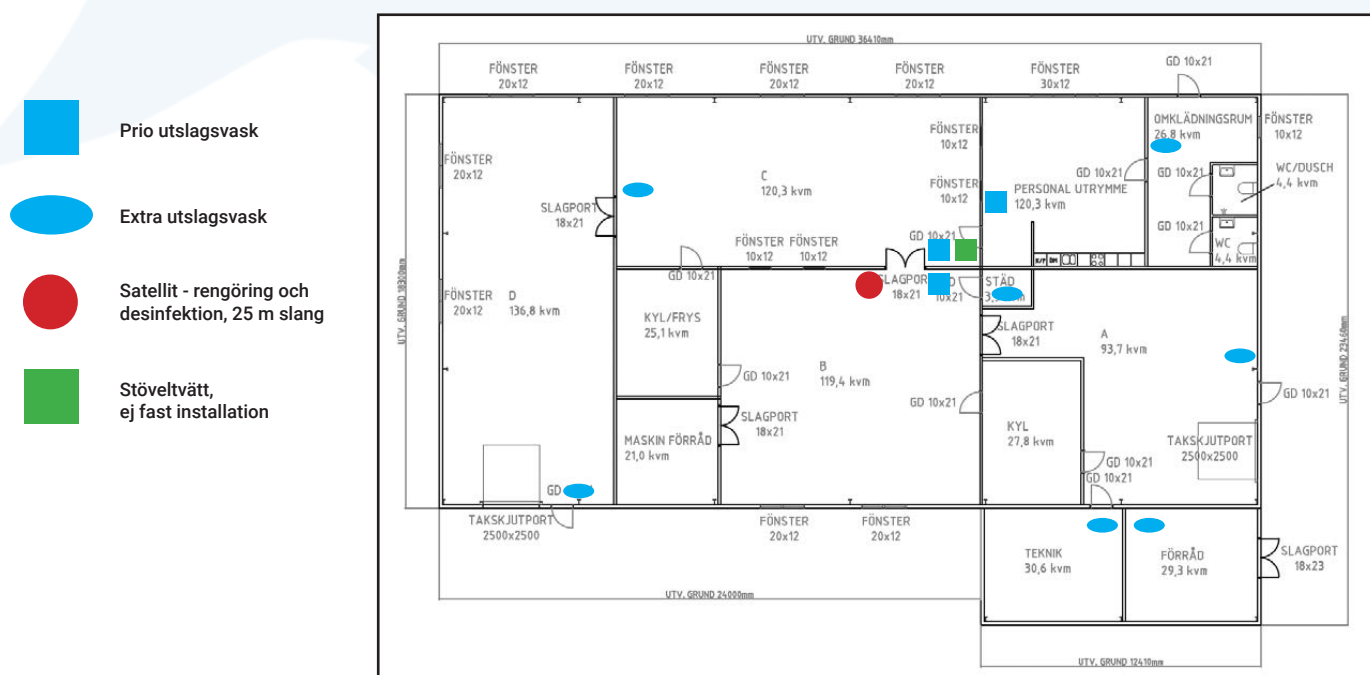
Hur många vaskar som behövs finns inga specifika regler för, utan detta är upp till ansvarig för anläggningen att utforma på ett adekvat sätt.

Principskissen nedan visar placering av vaskar (exkl de som finns i toalett och kök) med varmt och kallt vatten där även tvål och desinfektion placeras.

Vaskar placeras vid in/utgång till de olika rummen. Strax utanför personalutrymme placeras även stöveltvätt.

För rengöring av lokaler finns det färdiga lösningar för storkök och livsmedelsindustri. Det finns både rörliga och fasta installationer som verkar i olika moment där man först skummar ytorna med rengöring och låter verka en tid för att sedan spola av med högtryck och avsluta med en desinficering.

I en fiskindustri använder man oftast bara kallvatten för att inte "bränna fast" proteinet på några ytor.



Principskiss: Placering av prioriterade (absolut nödvändiga) samt extra (rekommenderade) utslagsvaskar för att hålla god hygien (blått). Stöveltvätt (grönt) placeras strax utanför personalutrymme, i beredningslokal C. Maskin för rengöring placeras centralt i byggnaden med 25 m slang för att kunna nå samtliga delar av byggnaden (rött).

5. Beredningsanläggning & logistik

5.4 Avloppshantering

Vattnet som släpps ut från anläggningen innehåller inga kemikalier mer än de som används för rengöring av lokaler och maskiner. Däremot innehåller vatten från fiskberedning höga halter organsikt material (mäts som suspenderat material och BOD7), däribland fett samt fosfor och kväve. Höga halter fett kan sätta igen ledningar, organiskt material orsaka syrebrist när det bryts ned i recipienten (BOD7 = biologisk syre förbrukning) samt fosfor och kväve orsaka övergödning.

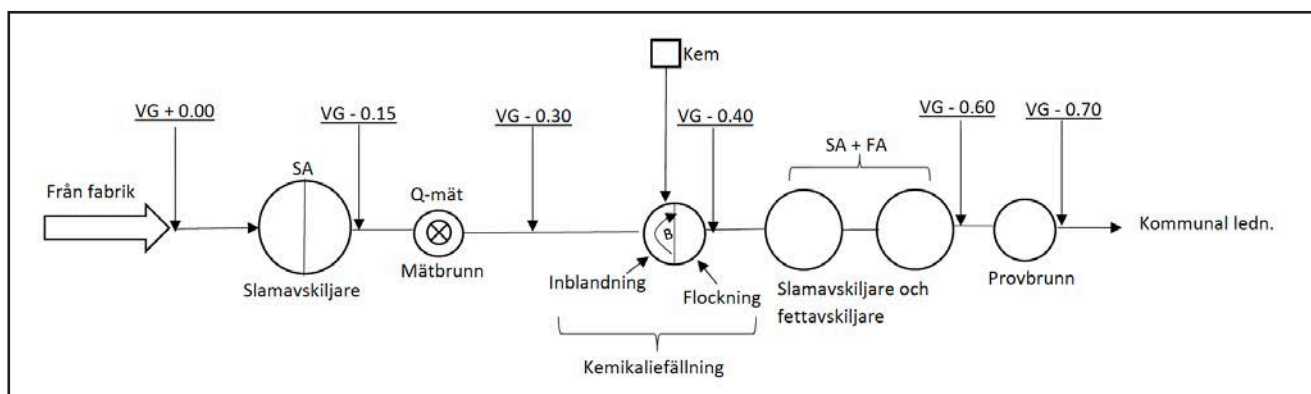
Hur stor reningsanläggning som behövs beror bland annat på om beredningsanläggningen är lokaliserad på ett område med möjlighet att ansluta till det kommunala avloppsnätet eller ej.

Förutsättningarna för lokaliseringen av anläggningen utan möjlighet att koppla på det kommunala nätet skulle innebära mycket stora investeringar och kostnader, samt tillstånd för att släppa ut till en eventuell recipient. Därmed presenteras en lösning för att släppa vatten till det kommunala nätet.

Peter Nilsson på VA-teknik och Vattenvård har tidigare tagit fram avloppslösningar till flera stora fiskindustrier. Lösningen som här i förstudien har framlagts (se grafik) bedöms vara enkel, robust och ger möjlighet att styra reningseffekten ²⁰.

1. Lösningen bygger i princip på självfall där vattnet först går in i en slamavskiljare för att avskilja större partiklar. Därefter finns ett steg med möjlighet för kemikaliefällning, d v s tillsats av kemikalie som under omrörning klumpar ihop mindre partiklar och organiska ämnen (flockning) som i ett senare skede kan avskiljas från vattnet genom ytterligare sedimentering.

2. Efter kemsteget kommer fettavskiljare och ännu en slamavskiljare innan vattnet når det kommunala ledningsnätet (se grafik). Anläggningen utformas så att det finns möjlighet att mäta vattnet innan steg med kemikaliefällning för att på så sätt justera dos, samt kunna ta prov innan vattnet når det kommunala ledningsnätet för att kunna säkerställa att vattnet är av tillräckligt god kvalitet. Till skillnad från större industrier bedöms här att ingen flottationsanläggning behövs, vilket gör investeringsbehovet för anläggningen mindre kostsamt.



Grafik: Översiktligt schema över avloppshantering innan vattnet går vidare till det kommunala ledningsnätet (framtagen och uppritad av Peter Nilsson, VA-teknik och Vattenvård). Systemet är utformat med självfall för att vara robust och driftsäkert ²¹.

²¹ Nilsson, P.,(2023). PM Förstudie - Översiktlig dimensionering av avloppsanläggning fiskindustri. VA-teknik och Vattenvård.

5. Beredningsanläggning & logistik

5.5 Livsmedelshygien

Kort om livsmedelshygien

Det finns många regler för hur god hygien kring livsmedel skall hållas, information finns att hitta hos Livsmedelsverket samt i branschriktlinjerna för fiskindustri ²². Reglerna beskriver inte i detalj hur en enskild verksamhet skall fungera, men ställer allmänna krav samt ger riktlinjer för att uppnå säkra livsmedel.

Som livsmedelsföretag är man ansvarig för att produkterna är säkra för konsument. Vid förädling av fisk ingår både grundförutsättningar samt HACCP-förfarande, vilket innebär att system för rutiner, egenkontroller och uppföljning av verksamheten upprättas.

Även spårbarhet är ett krav för att kunna spåra och åtgärda eventuella brister, samt kunna återkalla produkter som kan innebära fara.

Grundförutsättningar för fiskindustri tas upp i branschriktlinjerna och inkluderar bland annat:

- Utformning av lokaler och utrustning
- Säkerhet
- Rengöring - utförande och frekvens
- Temperaturövervakning
- Förvaring och lagring
- Kontaminering och allergener
- Skadedjursbekämpning
- Personlig hygien - t ex kläder m m
- Utbildning
- Avfallshantering
- Förpackning och märkning - spårbarhet
- Mikrobiologiska och kemiska kriterier

Flera av dessa punkter har berörts i tidigare avsnittet, t ex att undvika korsande flöde i processerna, utformning av golv och väggar, placering av vaskar samt övergripande hur rengöring utförs.

Verksamheten behöver även följa HACCP-förfarande. (Sv: Faroanalys och kritiska styrpunkter).

HACCP baseras på följande principer:

1. Identifiera faror (faroanalys)
2. Identifiera kritiska styrpunkter där kontroll är nödvändig för att förebygga eller eliminera faror
3. Fastställa gränsvärden vid kritiska styrpunkter
4. Övervaka de kritiska styrpunkterna
5. Fastställa korrigerande åtgärder som vidtas när övervakningen visar att en kritisk styrpunkt inte är under kontroll
6. Regelbundet verifiera att de åtgärder som avses i principerna 1 till 5 fungerar effektivt
7. Ha en dokumentation som visar att de åtgärder som avses i principerna 1 till 6 tillämpas effektivt

Alla som arbetar på anläggningen skall genomföra en HACCP-kurs där man lär sig att hantera livsmedel på ett hygiensikt och säkert sätt.

²² www.kontrollwiki.livsmedelsverket.se/ - fördjupad information angående hantering av livsmedel.

5. Beredningsanläggning & logistik

5.6 Logistik

Logistik från sjö till anläggning

Logistiken i den första delen, mellan sjö och anläggning, vilar på tre viktiga parametrar:

Säkerhet, kostnadseffektivitet och bibehållen god livsmedelskvalitet.

Det är också av vikt att fångst som inte ska bli livsmedel tas om hand i denna hantering.

Nödvändig utrustning från sjö till anläggning:

- Ismaskin
- Fisklådor, 70 l
- Fiskboxar, isolerade med lock 600 l
- Släpvagn för att transportera isolerade fiskboxar alt. kylsläp för fisklådor
- Containerar för kyl och infrysning
- Lastare
- Bil och behörighet för tungt släp

När fisken landas är det viktigt att hålla den kyld. Idealisk kyltemperatur för fisk är +2°C²³.

Fisken hålls kyld genom att förvaras i lådor eller isolerade fiskboxar där den isas. För att kunna hantera större volymer fisk är det viktigt att ha kapacitet för tillräckligt stor mängd is, > 1 ton is per dygn.

Fisklådor och boxar behöver vara utformade så att smältvatten och slem kan rinna ut.

Is kan med fördel transporteras till sjön från anläggningen i isolerade fiskboxar. Läggs fisken i lådor behövs kylsläp för transport, även isolerade fiskboxar med lock kan användas om de håller rätt innertemperatur.

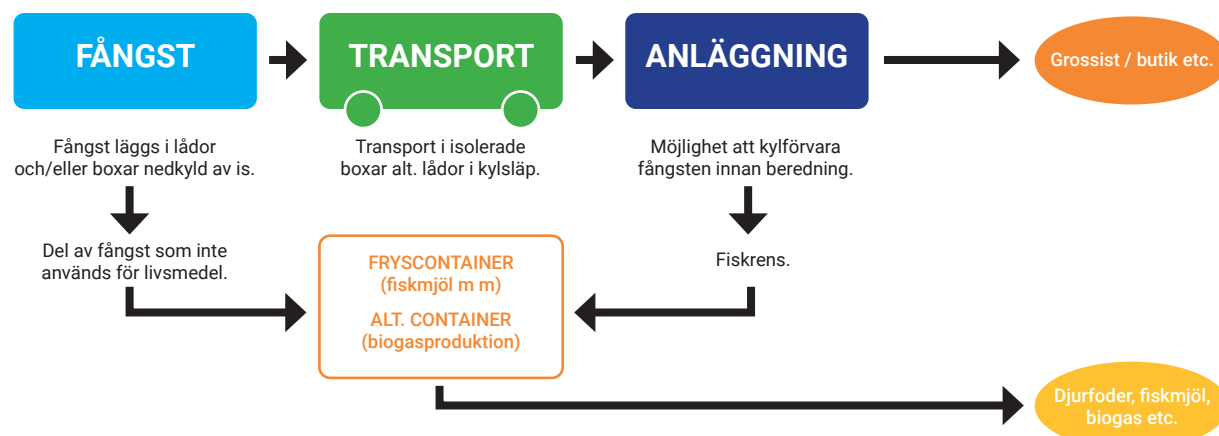
Oftast finns ingen hamn vid mindre sjöar varför en lastare kan vara nödvändig för att lasta stora mängder fisk.

Hur fisk som inte skall bli livsmedel skall hanteras beror på vad den fisken skall användas till. Skall den bli foder kan den frysas in i en fryscontainer för att senare bli fiskmjöl, skall fångsten användas till biogas räcker det att placera denna i en container för vidare transport.

På plats i beredningsanläggningen behövs kylar där fisk kan förvaras när transporten anländer.

Lokal och kylförvaring utformas så det finns möjlighet för flera fiskare att lämna fångst.

Det krävs tillräckligt stor mängd fisk innan beredningslinjerna sätts igång. Är dagsfångsten mindre kan fisken lagras i kyl en kortare tid. Väl nedkyld har fisk, t ex torsk, en hållbarhet i upp till 7 dagar²³. Mört och braxen beräknas ha liknande lång hållbarhet. Efter beredning förvaras fiskfärs i frys, medan den konserverade fisken förvaras i rumstemperatur.



²² www.sjömatsfrämjandet.se Kylförvarad fisk/industriell förvaring.

5. Beredningsanläggning & logistik

5.7 Konklusion kapitel 5

Kapitel 5 visar tydligt och genomgående nödvändiga steg för att kunna bygga en väl fungerande beredningsanläggning. En grundlig kartläggning av lokalisering och diverse kritiska moment finns också att tillgå som gör processen kortare och undviker onödiga investeringskostnader.

Fokus på parametrar som effektivisering, energi och säkerhet bör göras redan initialt.

Själva byggnaden och bestyckningen av maskinlinjer utgör grund för liknande anläggning vid annan geografisk lokalisering. Den i förstudien beskrivna, och med ritningar framtagna, anläggningen utgår från placering i Skåne. Här ska dock understrykas behovet av att lokalt anpassa anläggningen till annan vald geografisk plats.

Logistiken från sjö till beredningsanläggning finns väl sammanfattad, eftersom fångsten kommer att transporteras av fiskarna innebär det dessutom en låg klimatpåverkan. Den del av logistikkedjan som går från anläggning till grossist/handlare är beroende av hur avtals skrivs och med vem.



Tack!

Författare/projektledare:

Jesper Björk Rengbrandt & Magnus Böklin, Klara Vatten AB och Thomas Bergh, Blå Vision AB.

Vi riktar ett stort tack till alla samverkande i denna förstudie:

Leader Sydöstra Skåne för möjliggörande av projektet och de ingående kommunerna Simrishamn, Sjöbo, Tomelilla samt Ystad.
Ett speciellt tack riktar vi till Kristin Sjövall och Julia Falkman, Leader Sydöstra Skåne, för all hjälp och support!

Race for the Baltic
Länsstyrelsen i Skåne
Hässleholms Kommun
Kristianstad kommun
Oppmannasjöns FVOF
Råbelövssjöns FVOF
Sövde Byalag
Kenth och Emma på Guldhaven pelagiska i Kalix
Alla deltagare på informationsmöten, workshops och intervjuer
Arto Hautala

Konsulterna:

Oscar Hoolmé och Elias Gunnarsson, Jacob Lindh AB
Daniel Ell, Skånsk Värmebild
Eric Månsson, SOLVOS
Christer Härjesten, Huskonsult Skåne
Lisa Lindberg - WSP
Matilda Welanders Gröön - WSP
Jennie Havel - WSP
Peter Nilsson, VA-teknik och Vattenvård
Anders Bergback - Livsmedelsingenjör

Inspirerande läsning och väl framtagen fakta:

Veronica Öhrvik och Anna Henning Moberg, Axfoundation, som författat "Brax istället för lax?" 2022

Källförteckning:

- ¹ www.artdatabanken.se/arter-och-natur/naturtyper/sjoar-och-vattendrag/
- ² Naturvårdsverket (2022) Miljömålen. Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2022 – Med fokus på statliga insatser RAPPORT 7033 | MARS 2022.
- ³ Bernes, C., Carpenter, S.R., Gårdmark, A., Larsson, P., Persson, L., Skov, C., Speed, J. D.M. & Van Donk, E. (2015). What is the influence of a reduction of planktivorous and benthivorous fish on water quality in temperate eutrophic lakes? A systematic review. Environmental evidence 2:7.
- ⁴ Hansson, L.-A., Annadotter, H., Bergman, E., Hamrin, S.F., Jeppesen, E., Kairesalo, T., Luokkanen, E., Nilsson, P.-Å., Sondergaard, M. & Strand, J. (1998). Biomanipulation as an application of food-chain theory: constraints, synthesis, and recommendations for temperate lakes. Ecosystems 1(6): 558-574.
- ⁵ Søndergaard, M., Liboriussen, L., Pedersen, A.R. & Jeppesen, E. (2008). Lake Restoration by Fish Removal: Short and Long-Term Effects in 36 Danish Lakes. Ecosystems 11: 1291-1305.
- ⁶ www.slu.se/ew-nyheter/2016/9/havs-och-vattenmyndigheten-presenterar-rapport-med-stor-betydelse-for-minskad-overgodning
- ⁷ Hornborg, S., Hallström, E., Ziegler, F., Bergman, K., Troell, M., Jonell, M., Rönnbäck, P. & Henriksson, P. (2019). Frisk med fisk utan risk? Betydelsen av svensk konsumtion av sjömat för hälsa och miljö. RISE report 2019:38.
- ⁸ Hornborg, S., Bergman, K., & Ziegler, F. (2021). Svensk konsumtion av sjömat. RISE Rapport 2021:83.
- ⁹ Axfoundation - Brax istället för lax? Praktiska lösningar för en hållbar svensk sjömatkonsumtion. Slutsatser och rekommendationer från projektet Resursfisk 2022. www.axfoundation.se/projekt/resursfisk.
- ¹⁰ Degerman, E., Nyberg, P., Näslund, I. & Jonasson, D. (1998). Ekologisk Fiskevård. Utgiven av Sportfiskarna, Sveriges Sportfiske och Fiskevårdsförbund. ISBN: 91-86786-32-6.
- ¹¹ Foodretail definieras som dagligvaruhandel, servicehandel, systembolag och livsmedelsspecialister (fiskhandlare, saluhallar m m).
- ¹² Foodservice definieras som privata och offentliga restauranger (skolkök, sjukhusrestauranger, personalmatsalar m fl).
- ¹³ www.ecr.se/publikationer/?cat=foodservice.
- ¹⁴ www.regeringen.se/regeringens-politik/en-livsmedelsstrategi-for-jobb-och-hallbar-tillvaxt-i-hela-landet/.
- ¹⁵ www.swedenfoodarena.se/wp-content/uploads/Sjomatsnaringens-innovations-och-forskningsbehov-221004-fin.pdf.
- ¹⁶ Nyköpingsåarnas vattenvårdsförbund. VINTERFISKE I HALLBOSJÖN från skriften Skildringar ur svenska folklivet utgiven 1878. Särtryck från förbundets 50-åriga jubileumsskrift från 2009.
- ¹⁷ Axfoundation - Brax istället för lax? Praktiska lösningar för en hållbar svensk sjömatkonsumtion. Slutsatser och rekommendationer från projektet Resursfisk 2022. www.axfoundation.se/projekt/resursfisk.
- ¹⁸ Baserat på analyser av braxen bedömer Svenska Miljöinstitutet IVL att fisken kan ätas flera gånger per vecka. Waldetoft & Karlsson (2020). Undersökning av hälsofarliga ämnen i braxen - jämförelse mot andra arter och tolerabla intag. IVL Svenska Miljöinstitutet. Rapport C539.
- ¹⁹, ²⁰ (2023) Lindberg, L., Welanders Gröön, M. & Havel, J. (2023) Förstudie, Hållbar sjömat av vitfisk. WSP- Sverige.
- ²¹ Nilsson, P. (2023). PM Förstudie - Översiktlig dimensionering av avloppsanläggning fiskindustri. VA-teknik och Vattenvård.
- ²² www.kontrollwiki.livsmedelsverket.se/ - fördjupad information angående hantering av livsmedel.
- ²³ www.sjomatsframjandet.se Kylförvarad fisk/industriell förvaring.

