Hva vet vi om sykdommer på elvemusling?

Hvorfor dør muslingene i Haukåselven?

Stein Mortensen

Litt om min bakgrunn

- Mikrobiolog, UiB
- Hospitant hos IFREMER
- Havforskningsinstituttet siden 1989
- Veterinærinstituttet 1995 – 2014 (Diagnostikk på østers)
- Arbeidet med marine skjellarter siden 1986
- Kan lite om elvemusling

Journal of Molluscan Studies Advance Access published 17 November 2016

Journal of Molluscan Studies

The Malacological Society of London

Journal of Molluscan Studies (2016): 1–7. doi:10.1093/mollus/eyw037

From pedal to filter feeding: ctenidial organogenesis and implications for feeding in the postlarval freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758)

Eivind Schartum[1], Stein Mortensen[2], Karin Pittman[1] and Per J. Jakobsen[1]

[1]*Department of Biology, University of Bergen, PO Box 7803, NO-5020 Bergen, Norway, and*
[2]*Institute of Marine Research, PO Box 1870, NO-5817 Bergen, Norway*

Correspondence: E. Schartum; e-mail: schartum@gmail.com

(Received 1 February 2016; editorial decision 28 September 2016)

ABSTRACT

Populations of European freshwater pearl mussels, *Margaritifera margaritifera*, have declined dramatically throughout their range. Better knowledge of postlarval feeding is required to determine factors influencing juvenile survival and growth, both in captivity and in natural streams. Development of the filtering organ represents a critical stage in juveniles. The filtering organ (ctenidium) in postlarvae (shell length, L = 1–3 mm) was studied by quantitative histology. Ctenidial development depended on mussel size, not age and was not accelerated by exposing the postlarvae to a 100-d artificial winter. Three distinct ctenidial stages were identified: the I-, V- and W-stages, which describe the ctenidial shapes, starting at L = 0.8, 1.1 and 4.5 mm, respectively. Functional redundancy of pedal and filter feeding probably reduces winter mortality at I-stage and early V-stage. Filter feeding becomes efficient at *c.* L = 2.2 mm, when the filtration area reaches 2.1 mm^2, inducing an ontogenetic shift from pedal feeding to ctenidial filter feeding. For every 123 µm increase in L, one additional filament develops posteriorly from a budding zone. Filament thickness (*c.* 28 µm) and the distance between them (*c.* 29 µm) do not change with mussel size, indicating that juveniles and adults capture the same food particles. The change from pedal feeding to filter feeding represents an ontogenetic feeding shift and hence represents a critical stage in survival of juvenile *M. margaritifera*.

INTRODUCTION

The freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758) is a large infaunal bivalve, native to temperate lowland rivers. It has a Holarctic distribution and is found from the Arctic to the temperate regions of western Russia, through Europe and the northeastern seaboard of North America (Skinner, Young & Hastie, 2003; Geist, 2010). At present, most of the historical populations are extinct or threatened with extinction.

Margaritifera margaritifera is a specialist parasite, which can successfully develop into a viable larva only after a stage on a salmonid host. Its life cycle has three stages: (1) a parasitic stage of 9–11 months, in which the glochidia larvae are encysted on the gills of Atlantic salmon (*Salmo salar*) or brown trout (*Salmo trutta*), followed by (2) *c.* 5 years as juveniles, buried in the substrate, before (3) emerging and living on, or partially buried in, the substrate as adults.

Margaritifera margaritifera is considered a keystone species, which has a major impact on the structure and functioning of natural communities (Geist, 2010). By filtering dispersed organic matter from the water column, it makes dispersed food available, as pseudofaeces and faeces, for other invertebrates which, in the next trophic step, serve as food for salmonids. Their digging activity in the river sediments increases the supply of oxygenated water and hence improves the living conditions for the sediment fauna. Glochidia also have a significant impact on salmon and trout biology, including behaviour (Rohde, 1993) and life history (Zuganov, 2005).

Less than a 100 years ago, *M. margaritifera* was one of the most common animal species in siliceous streams all over central Europe, often occurring in several layers on the river bottom (Israel, 1913). The populations have declined dramatically throughout its range (Bauer, 1991; Zuganov *et al.*, 1994). Collection of pearls was a cause of decline in mussel populations in the past. More recently, the reasons are habitat loss, poor water quality due to acid rain or eutrophication and a decline in host species (Cosgrove & Hastie, 2001; Geist, Porkka & Kuehn, 2006; Taeubert *et al.*, 2010). This dramatic decline has attracted much concern from conservation organisations. The mussel is considered vulnerable and is listed in Annexes II and V of the *European Habitats and Species Directives* and Appendix III of the Bern Convention (Skinner, Young & Hastie, 2003; Larsen, 2005). In surviving populations, lack of recruitment and the survival of young mussels in organically enriched sediments are considered the main problems and the postparasitic stage is thus thought to be the most critical (Buddensiek *et al.*, 1993; Geist & Auerswald, 2007; Geist, 2010). Sedimentation of organic components often leads to anoxic conditions in the river substrate and this can suffocate the young mussels that live buried there (Geist & Auerswald, 2007;

Downloaded from http://mollus.oxfordjournals.org/ by guest on November 21, 2016

2
3
4
5

En kort introduksjon til tema

Sykdom er en bestandsregulerende faktor

Forståelse av grunnprinsippene i skjellenes immunforsvar er viktig

- Sterkt «førstelinjeforsvar»
- Ikke immunologisk «hukommelse»

Parasitt – vert co-evolusjon. Balanse . . .

- Sykdommer er «lokale»
- Effekten av transport og flyttinger – eksempler.

Stress kan være utløsende faktor (fysiologisk; temperatur, sult, akutte miljøendringer, vannkjemi, toxiner . . .)

Sykdommer hos elvemusling - hva vet vi?

Få / ingen dokumenterte, klare sykdomstilfeller . . . Uklare årsakssammenhenger

Uforklarlig dødelighet i noen bestander

Elvemuslingene lever i elvesystemer; enveisstrøm - ikke vannsyklus – forskjellig fra smittespredning i marine systemer

Isolerte bestander av vert og musling: beskyttet / co-evolusjon

Kan vi bruke kunnskapen om marine skjell?

Ja – naturligvis, men det må bygges opp spisskompetanse

Anatomien er litt ulik
Vi mangler et grunnlag – histologisk atlas / referansemateriale

Det mangler et fagmiljø – støttekompetanse

Det føles litt som å starte «i bunn»

Hvorfor dør elvemuslingene i Haukåselven?

2017

Gapere

Slam i gjellene tyder på at muslingene er svekket

Mikroskopering viser avmagring og vevsskader

Kort rapport i 2017

Litt krevende tolkning – jeg kommer tilbake til dette

Vi gjør et hopp

2018

Dødeligheten fortsetter

En betydelig del av bestanden dør

Det er ekstreme forhold med høye temperaturer og lav vannføring

Vi gjør en ny gjennomgang av døende muslinger

Og så et «hopp» til . . . det viktigste;

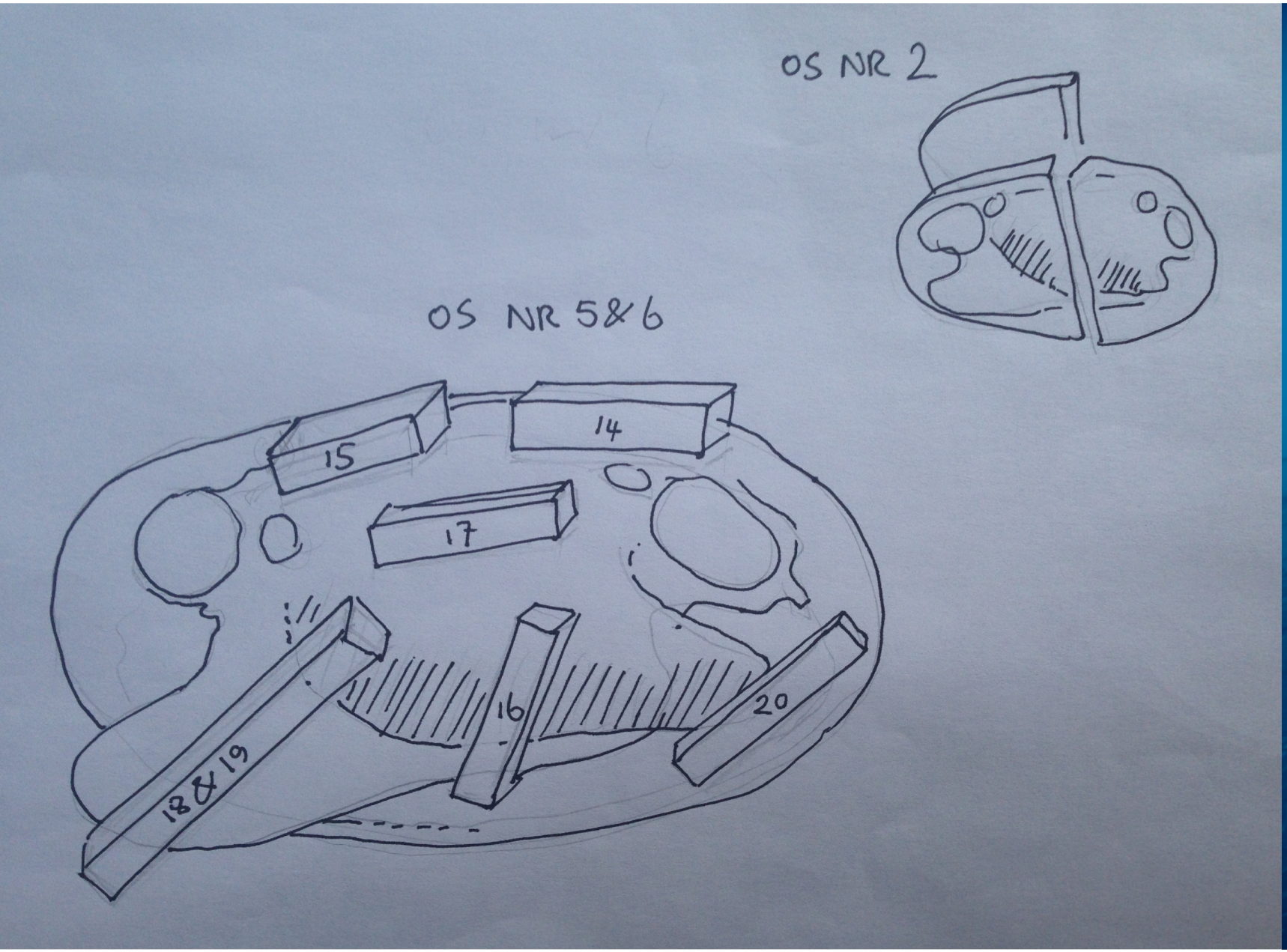
Vi henter «normalmuslinger» fra Oselven, sommer 2018.

Dette er naturligvis å gjøre jobben i feil rekkefølge . . .

Det naturlige er jo å starte med å lære seg normaltilstanden

DAM

OSELVEN 26/7/18
1
2
3
4
5
6
LINEX A1530M
ACRYL
DENMARK

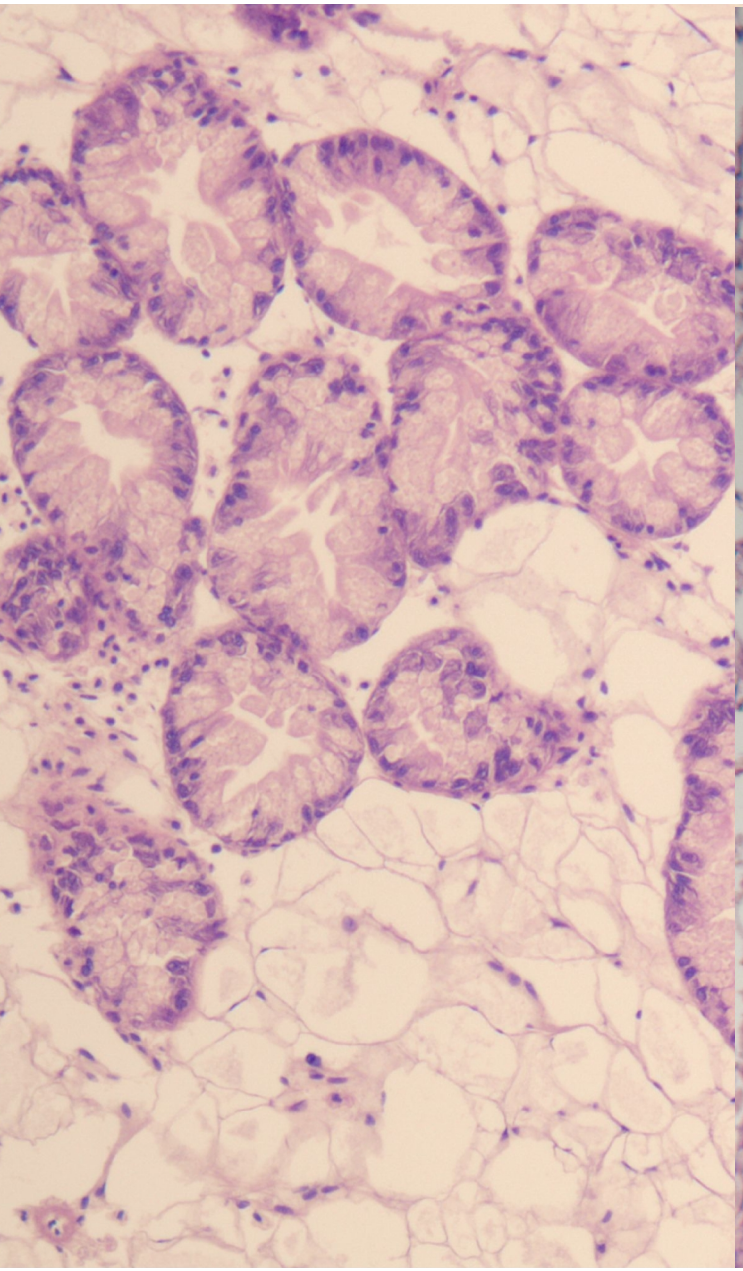


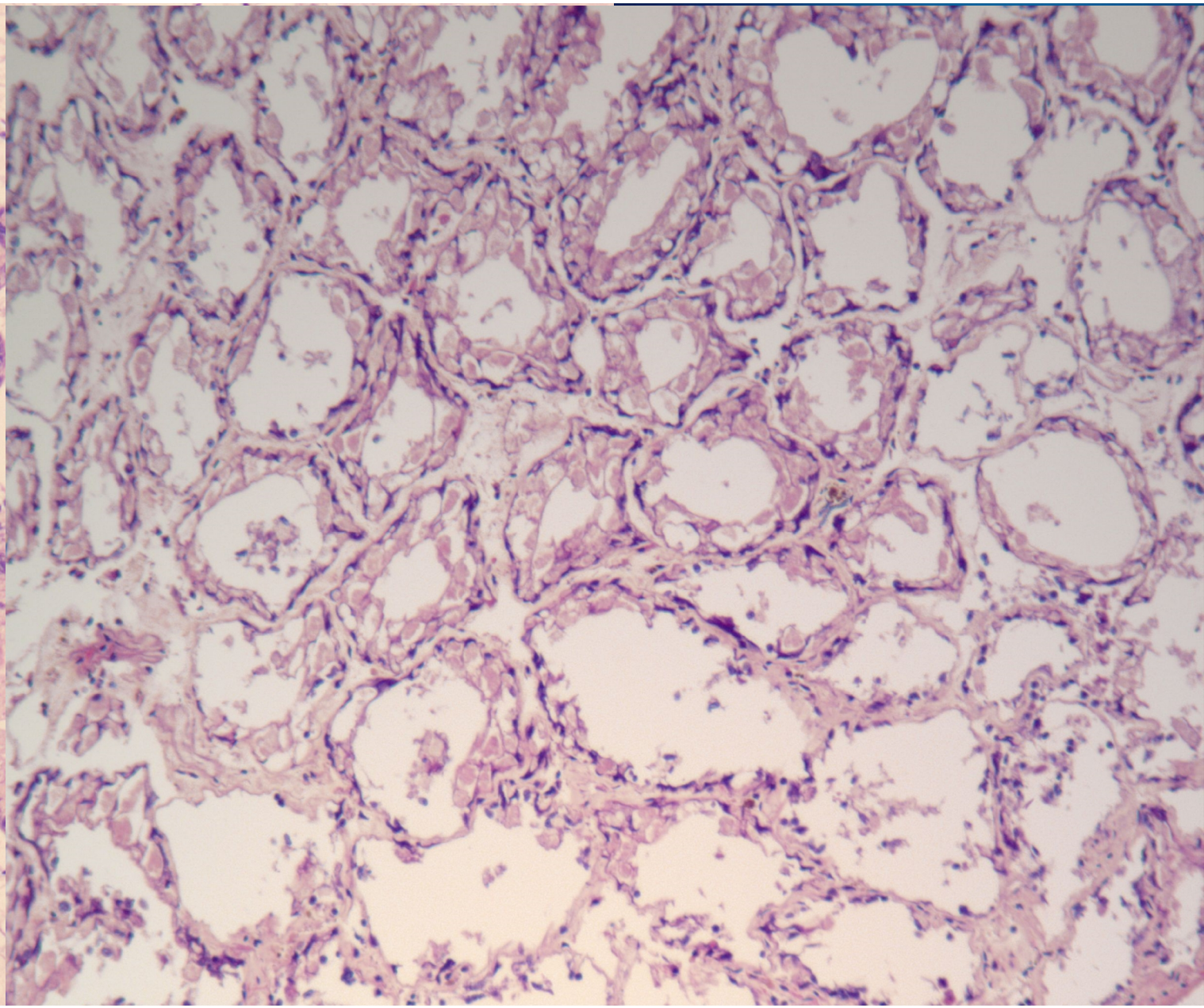
Dette er viktig referansemateriale

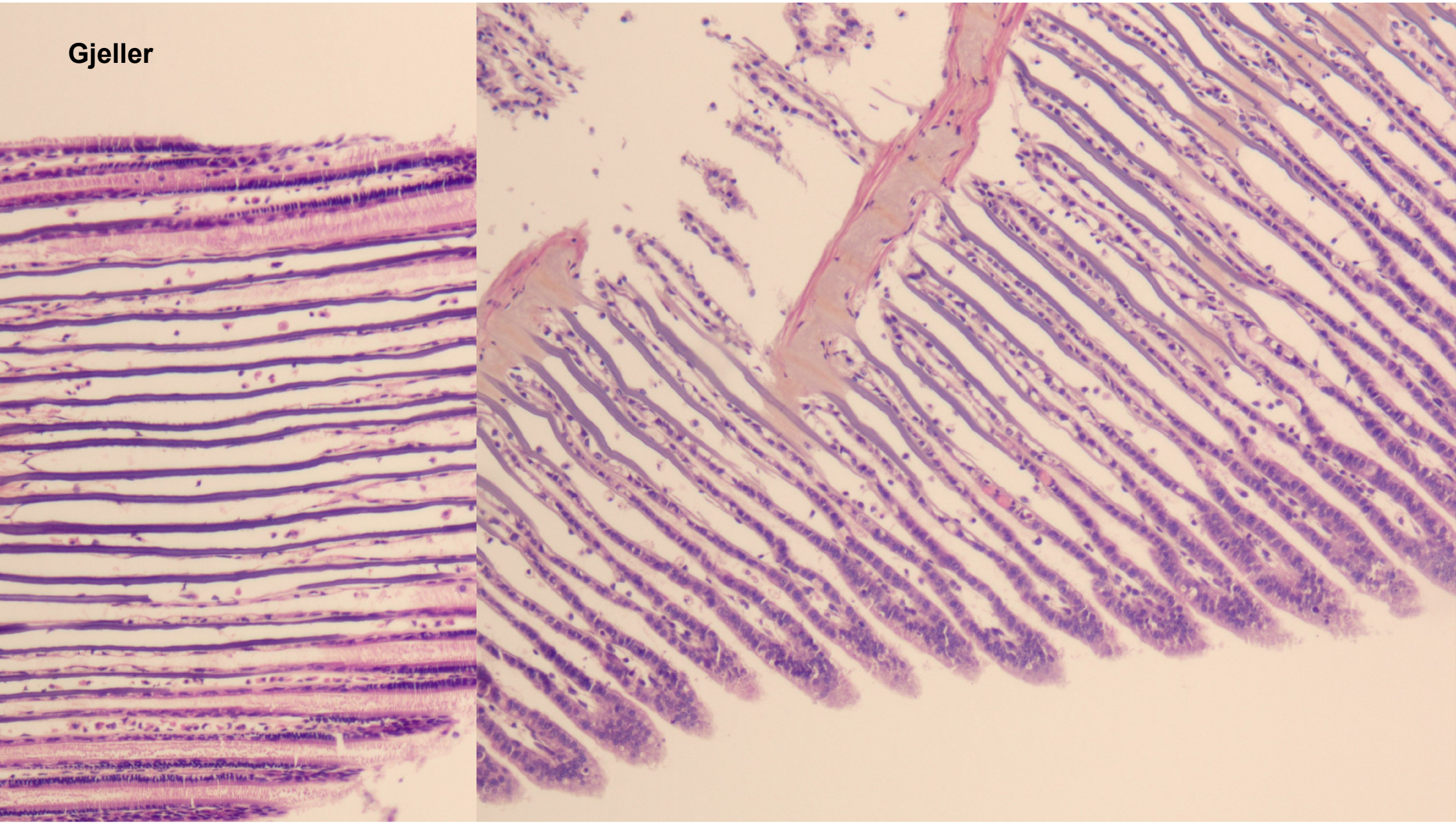
Gjeller, fordøyelseskjertel og lagringsvev forteller om muslingenes allmenntilstand

Vi går tilbake til Haukåsmuslingene og sammenlikner dem med muslingene fra Oselven

. . . . altså fordøyelsesvev, lagringsvev og gjeller . . .

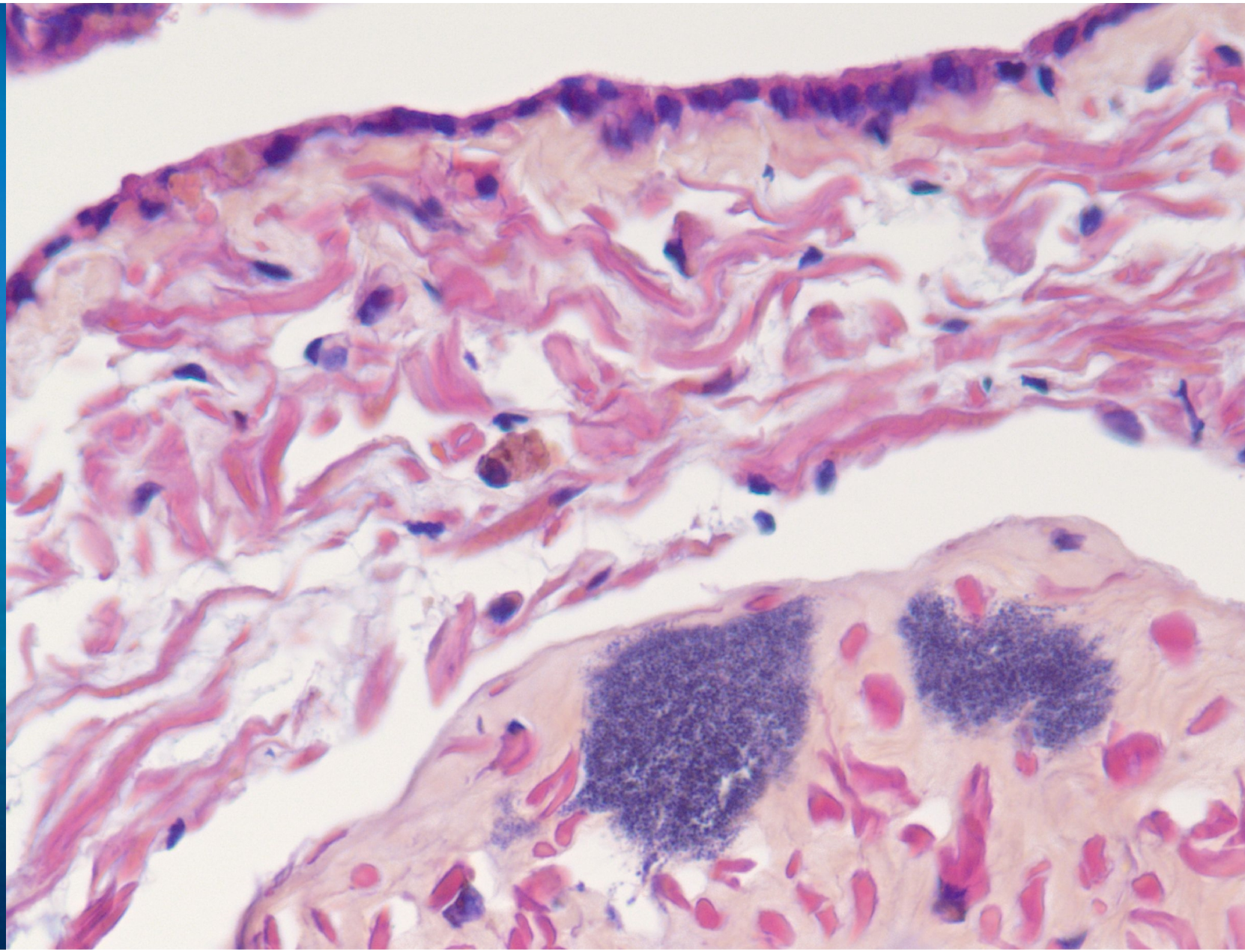




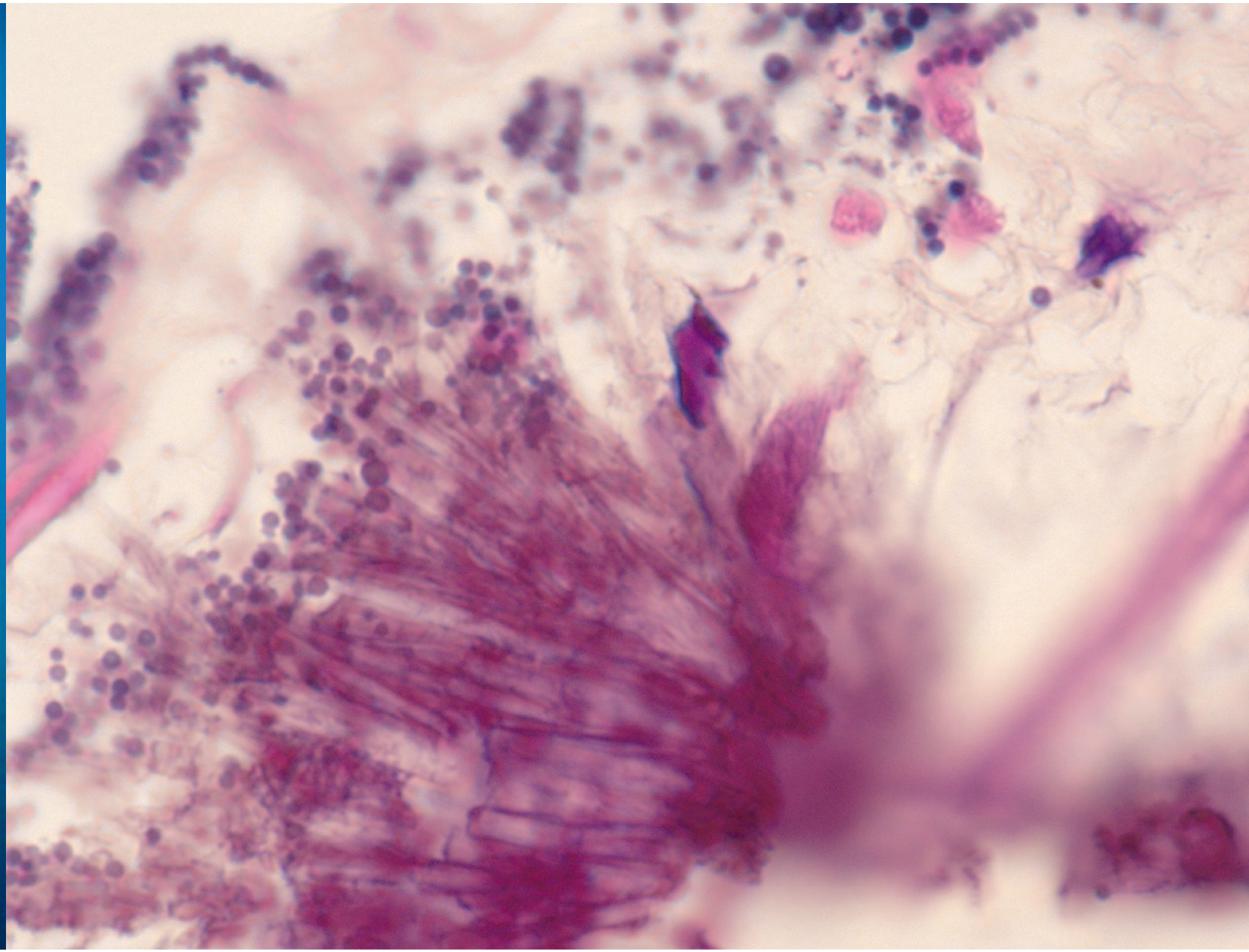

Gjeller

Andre observasjoner i materialet fra Haukås i 2017

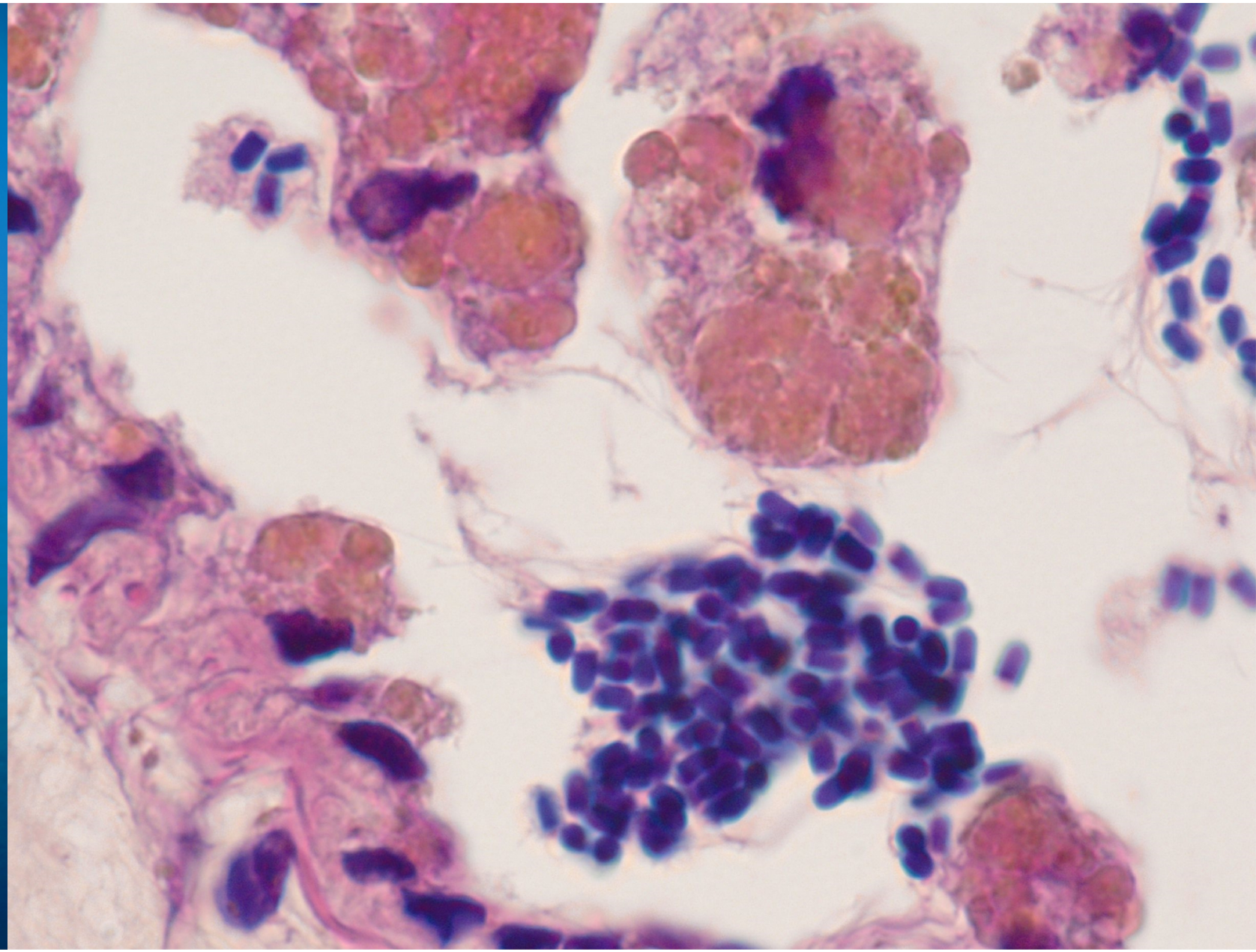
Bakteriekolonier i muskelvev



Soppvekst



Ukjent i follikkel



Årsak eller virkning?

. . . død fordi de er infisert eller infisert fordi de dør?

KONKLUSJONER

Oselven: Unikt materiale. Referanse som bør brukes som et startpunkt for å bygge opp et histologisk atlas

Haukås 2017. Tap av epitel på gjellene, mens andre vev er intakte. Sannsynligvis et resultat av ytre faktorer.
Bakterie- og soppvekst i ulike organer – kan være sekundært.
Avmagret – lite opplagsnæring
Helt passive fordøyelsesvev – de fordøyer ikke.

2018. Også avmagret
Endringer på gjeller – cilierte områder er borte – senskader?

Skjellene er svekket og ser ut til å «dø langsomt»

Men vi har få individer

VISJON

Bygge opp en kunnskapsplattform

Bli i stand til å gjøre en faglig holdbar oppfølging og diagnostikk
Histologi som verktøy i ulike studier av elvemusling
Kunnskapsspredning, formidling

Diagnostikk – oppfølging av unormal dødelighet

Koble opp mot grunnleggende laboratoriefunksjoner – avhengig av prioriteringer (NRL). NB: Havforskningsinstituttet er ikke universitet. Langsiktige satsinger kan være krevende

Takk til Ingrid, Lisbeth, Cecilie og Dawit for hjelp med prøvetaking og prosessering

Takk for oppmerksomheten og for at jeg fikk lov til å komme hit