



U N I V E R S I T E T E T I B E R G E N

Klinisk institutt 1

*Helseeffekter av proteiner fra fet og mager fisk.
Har restråstoff andre egenskaper enn filetmel?*

Forsker Oddrun Anita Gudbrandsen



Hvem trenger proteintilskudd?



Hvem trenger proteintilskudd?

4. GNAUREN BLIR EIN GRÜNDER.

Gründeren spør ikkje: Kven har bruk for hydraulikken. Han spør: Kven har ikkje bruk for hydraulikken!

5. DEN TYPISKE BRATTVÅGAR ER EIN TEAMBUILDAR – LAG-

Proteiner

- Næringsstoff: kilde for aminosyrer
- Bioaktivitet: inneholder bioaktive peptider som kan påvirke bl.a. blodtrykket, blodsukkeret og kolesterolnivået



Mer enn 700 AA...

- Kun 20 er byggesteiner for proteiner og inkorporeres direkte i proteiner
- 11 essensielle aminosyrer: kan ikke produseres i kroppen, eventuelt kroppen kan ikke produsere nok til å dekke kroppens behov. Må skaffes fra kosten
- 9 ikke-essensielle aminosyrer: kroppen kan lage disse selv (alanin, arginin, asparaginsyre, asparagin, glutaminsyre, glutamin, glysin, prolin, serin)

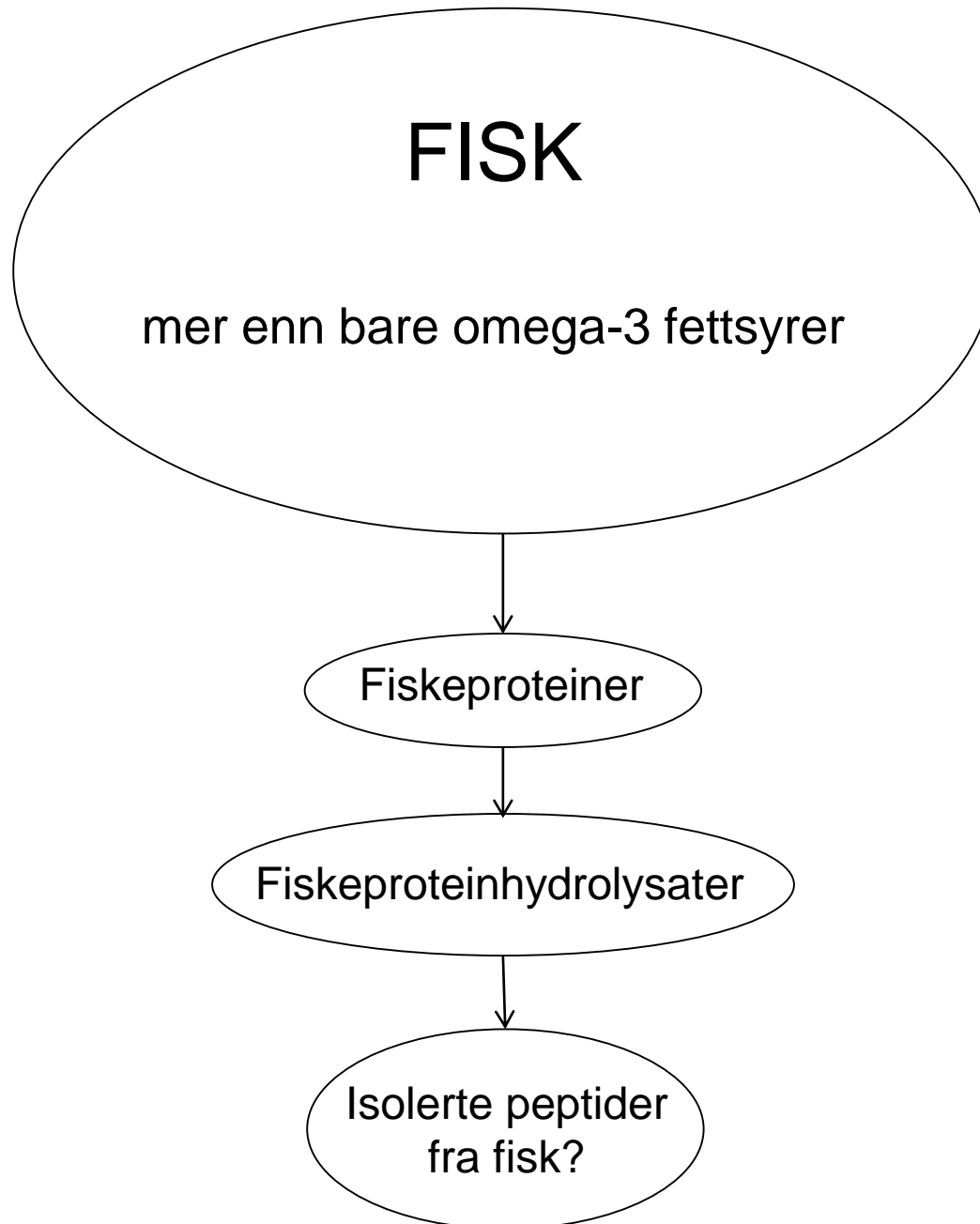


Amino acids g/100g	Atlantic cod	Farmed salmon	Atlantic herring	Beef, tenderloin	Chicken breast	Pork, loin	Lamb, lean, loin
Tryptophan	0.20	0.21	0.20	0.15	0.24	0.27	0.24
Threonine	0.78	0.86	0.79	0.88	0.87	0.98	0.89
Isoleucine	0.82	0.97	0.83	1.01	1.06	1.00	1.01
Leucine	1.45	1.62	1.46	1.76	1.53	1.72	1.62
Lysine	1.64	1.87	1.65	1.87	1.73	1.93	1.84
Methionine	0.53	0.63	0.53	0.58	0.56	0.57	0.54
Cystine*	0.19	0.22	0.19	0.29	0.27	0.27	0.25
Phenylalanine	0.70	0.85	0.70	0.87	0.82	0.86	0.85
Tyrosine*	0.60	0.76	0.61	0.71	0.68	0.75	0.70
Valine	0.92	1.11	0.93	1.10	1.02	1.16	1.13
Histidine	0.52	0.55	0.53	0.71	0.63	0.86	0.66

ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/list

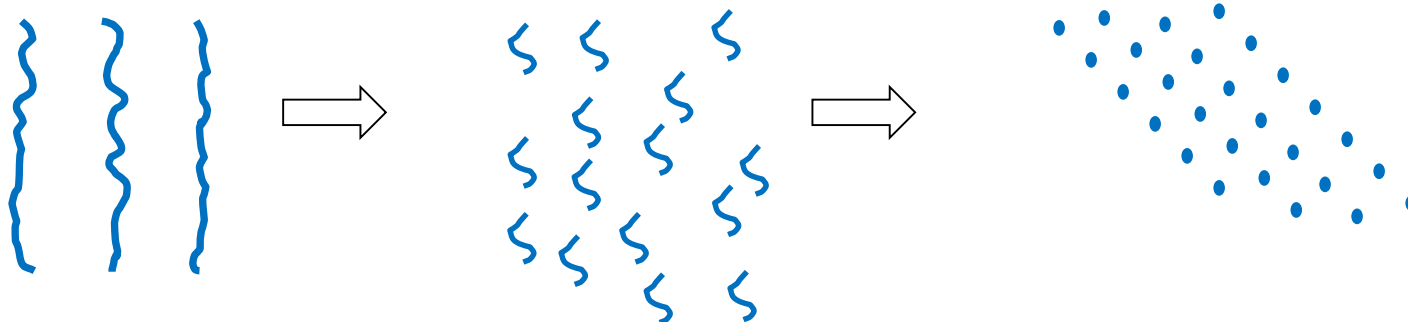


uib.no



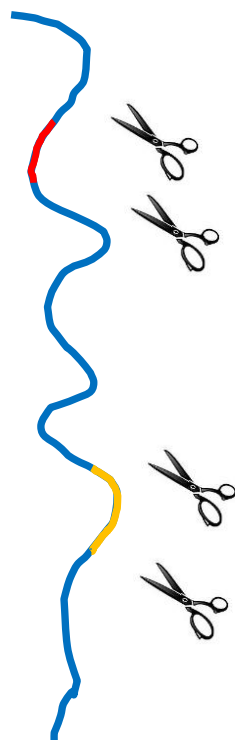
Proteinhydrolyse (i tynntarm eller industrielt)

- Proteiner må brytes ned til kortere peptider og frie aminosyrer før de kan tas opp fra tarmen




Proteinhydrolyse (i tynntarm eller industrielt)

- Industriell hydrolyse: gjør det mulig å designe peptider med visse egenskaper



 bedrer glukosetoleransen?

 senker kolesterolet?

Noen vanlige følgesykdommer ved fedme

- Type 2 diabetes
 - Nedsatt insulinfølsomhet
 - Høyt blodtrykk (hypertensjon)
 - Hjerte- og karsykdom
 - Høyt kolesterol
 - Fettlever
-
- Noen (men ikke alle!) studier viser lavere forekomst av disse følgesykdommene i befolkningsgrupper som spiser mye fisk.





Ting vi lurere på

- Er fisk sunt?
- Hvorfor er fisk sunt?
- Er fisk sunt for alle?
- Er alle typer fisk sunt?
- Er alle deler av fisken sunn?
- Kan fisk gjøres sunnere ved hydrolyse?
- Er fisk sunn fordi det erstatter annen og usunn mat?

Tilskudd av torskeproteiner (tabletter, overvektige)

A randomised study on the effects of fish protein supplement on glucose tolerance, lipids and body composition in overweight adults

Linn A. Vikøren¹, Ottar K. Nygård^{1,2}, Einar Lied¹, Espen Rostrup^{1,2} and Oddrun A. Gudbrandsen^{1*}

¹*Institute of Medicine, University of Bergen, Haukeland University Hospital, N-5021 Bergen, Norway*

²*Department of Heart Disease, Haukeland University Hospital, Bergen, Norway*

(Submitted 21 November 2011 – Final revision received 29 February 2012 – Accepted 27 March 2012)

- Torskeproteiner (3 eller 6 gram per dag, tilsvarer hhv 15 og 30 g fisk) i 8 uker
- økte sukkertoleransen
- reduserte LDL-kolesterol
- reduserte fettmengden
- økte muskelmassen
- ingen endring i matinntak og fysisk aktivitet





ORIGINAL CONTRIBUTION

A low dietary intake of cod protein is sufficient to increase growth, improve serum and tissue fatty acid compositions, and lower serum postprandial glucose and fasting non-esterified fatty acid concentrations in obese Zucker fa/fa rats

Aslaug Drotningvik · Svein Are Mjøs · Ingmar Høgøy ·
Tore Remman · Oddrun Anita Gudbrandsen

Table 5 Blood glucose measured in whole blood from dorsal vein before and after intake of carbohydrate-rich meal on day 22

	CAS	COD
Fasting blood glucose (mmol/L)	5.0 ± 0.9	5.1 ± 0.3
2 h postprandial blood glucose (mmol/L)	8.0 ± 0.4	7.3 ± 0.4*

Data are presented as mean ± standard deviation for $N = 6$ rats in CAS group and $N = 6$ rats in COD group

* Mean value was significantly different from that of the CAS group
 $p < 0.05$



Dietary fish protein hydrolysates containing bioactive motifs affect serum and adipose tissue fatty acid compositions, serum lipids, postprandial glucose regulation and growth in obese Zucker fa/fa rats

Aslaug Drotningvik¹, Svein A. Mjøs^{2,3}, Daniela M. Pampanin⁴, Rasa Slizyte⁵, Ana Carvajal⁵, Tore Remman⁶, Ingmar Høgøy⁷ and Oddrun A. Gudbrandsen^{1*}

Antidiabetic motifs GPL, IPI and VW were found in both herring and salmon hydrolysates, whereas antidiabetic motifs GPAE and LGPG were found only in herring hydrolysate.

The hypocholesterolemic and antidiabetic motif PGPL was found in both fish hydrolysates. Sequence IIAEK, a powerful hypocholesterolemic peptide, was found only in herring hydrolysate.



Proteinhydrolysater fra laks og sild

- Restråstoff
- Ble behandlet på nøyaktig samme måte
- Hydrolysert med papain og bromelain
- Aminosyreinnholdet svært likt i hydrolysatene
- Svært lik peptidfordeling, eks 14.0 og 14.3 prosent av peptider størrelse 200-500 Da i hhv laks og sild
- Fettfritt



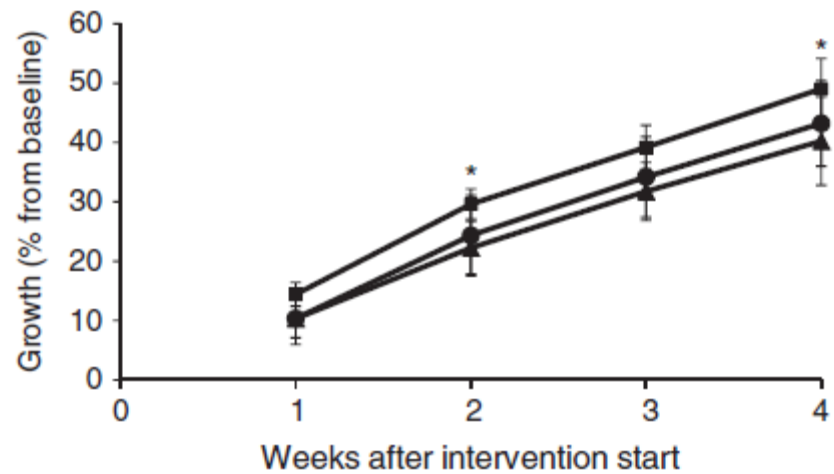


Fig. 1. Body weight gain during the intervention period, shown as percentage growth relative to baseline weight for rats fed casein/whey (CAS) (▲), herring (●) or salmon (■). * Mean value was significantly different from that of the CAS group ($P < 0.05$; evaluated by one-way ANOVA with Dunnett's *post hoc* test).

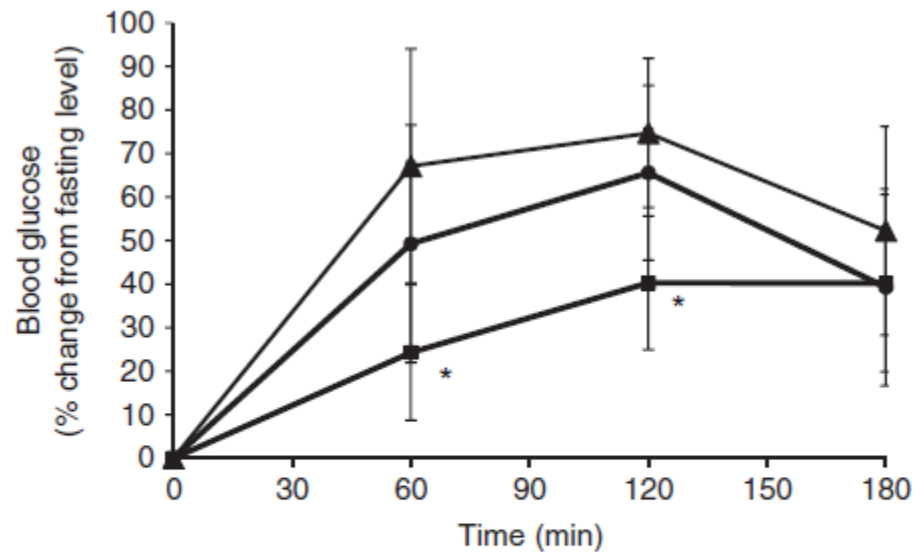


Fig. 2. Meal tolerance test, shown as percentage change from fasting levels in casein/whey (CAS) group (▲), herring group (●) and salmon group (■) in fasting state and after intake of a carbohydrate-rich meal. * Mean value was significantly different from that of the CAS group ($P < 0.05$; evaluated by one-way ANOVA with Dunnett's *post hoc* test).

	CAS		HER		SAL	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
HDL-cholesterol (mmol/l)	3.6	0.5	2.9*	0.4	3.5	0.6
LDL-cholesterol (mmol/l)	0.7	0.2	0.3*	0.1	0.6	0.3
Total cholesterol (mmol/l)	4.7	0.7	3.9	0.4	4.4	0.8
Cholesteryl esters (mmol/l)	3.8	0.5	3.2	0.3	3.7	0.7
Total bile acids (mmol/l)	24.2	7.8	23.8	10.4	24.2	14.5
TAG (mmol/l)	2.7	0.8	4.3*	1.6	3.0	0.5
NEFA (mmol/l)	0.88	0.21	0.78	0.14	0.72	0.17
Insulin (μ g/l)	3.6	1.0	3.9	1.0	4.3	1.3
Alanine transaminase (U/l)	60.2	4.6	51.5	11.6	62.3	13.4



Inntak av fet eller mager fisk som filet (normalvektige)

British Journal of Nutrition (2016), **116**, 648–657
© The Authors 2016

doi:10.1017/S0007114516002555

High intake of fatty fish, but not of lean fish, affects serum concentrations of TAG and HDL-cholesterol in healthy, normal-weight adults: a randomised trial

Ingrid V. Hagen¹, Anita Helland¹, Marianne Bratlie¹, Karl A. Brokstad², Grethe Rosenlund³, Harald Sveier⁴, Gunnar Mellgren^{5,6} and Oddrun A. Gudbrandsen^{1*}

- 150g laks, torsk eller kylling til middag 5 ganger per uke, i 4 uker
- Laks (men ikke torsk og kylling) reduserte serum triglyserid og økte HDL-kolesterol
- Ingen effekt på blodsukkerregulering i noen av gruppene
- Ingen endring i matinntak og fysisk aktivitet



Inntak av fet eller mager fisk som filet (overvektige)

British Journal of Nutrition (2017), **117**, 1368–1378

doi:10.1017/S0007114517001234

© The Authors 2017

High intake of fatty fish, but not of lean fish, improved postprandial glucose regulation and increased the *n*-3 PUFA content in the leucocyte membrane in healthy overweight adults: a randomised trial

Anita Helland¹, Marianne Bratlie¹, Ingrid V. Hagen¹, Svein A. Mjøs^{2,3}, Steinar Sørnes⁴, Alfred Ingvar Halstensen⁴, Karl A. Brokstad⁵, Harald Sveier⁶, Grethe Rosenlund⁷, Gunnar Mellgren^{4,8} and Oddrun A. Gudbrandsen^{1*}

- 150g laks eller torsk til middag 5 ganger per uke, i 8 uker
- Laks (men ikke torsk) bedret blodsukkerreguleringen
- Laks, og tildels torsk, økte innholdet av EPA og DHA i leukocytter
- Tendens til at laks økte leukocyttenes evne til å spise bakterier
- Ingen endring i matinntak og fysisk aktivitet



Har tilberedning av fisken noe å si?

FOOD & NUTRITION RESEARCH, 2017
VOL. 61, 1333395
<https://doi.org/10.1080/16546628.2017.1333395>



Taylor & Francis
Taylor & Francis Group

ORIGINAL ARTICLE

OPEN ACCESS



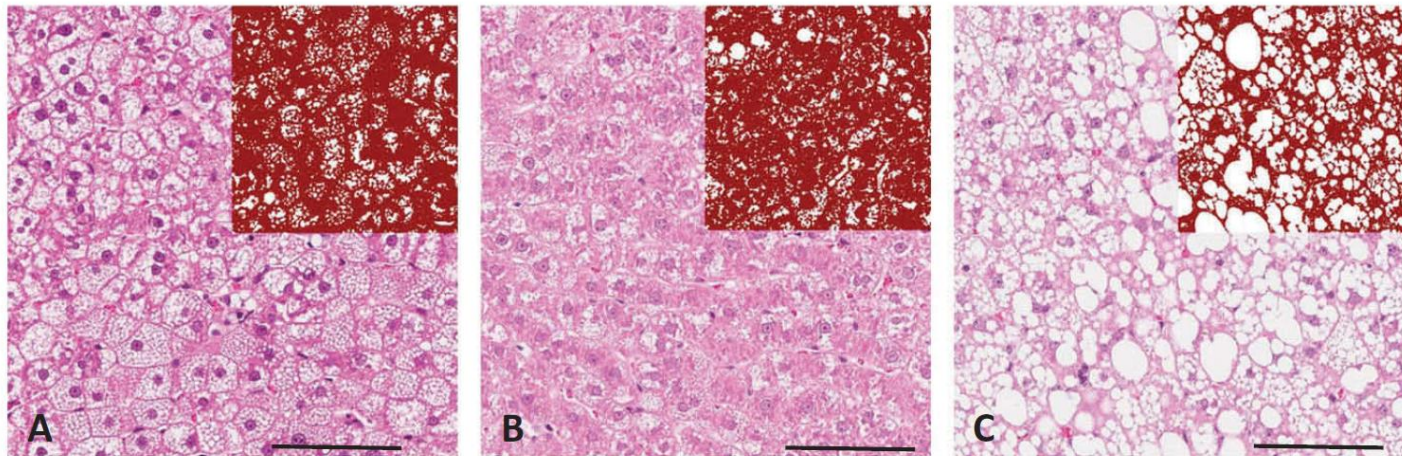
Effects of baked and raw salmon fillet on lipids and n-3 PUFAs in serum and tissues in Zucker fa/fa rats

Linn A. Vikøren ^{a,b}, Aslaug Drotningvik ^a, Marthe T. Bergseth ^a, Svein A. Mjøs^{c,d}, Nazanin Mola^e, Sabine Leh^{e,f}, Gunnar Mellgren ^{g,h} and Oddrun A. Gudbrandsen ^a

- Ovnsbakt laks (180°C, 20 min) vs rå laks
- Ingen forskjeller i mengde fettsyrer og aminosyrer i filetene
- Mest uttalte effekter av bakt laks ift rå laks på kolesterol, like effekter på fettsyrer i blod og organer



Mindre fettdråper i lever med laks



Kunnskapsoppsummering

- Fisk \neq Fisk
- Fiskeprotein \neq Fiskeprotein
- Hydrolysert fiskeprotein \neq Hydrolysert fiskeprotein



Veien videre

- Prosjekter som er gjennomført men ikke publisert:
 - Sammenligning av helseeffekter av proteiner fra laks, torsk, sild eller kasein (kontroll) i overvektige voksne
 - Sammenligning av helseeffekter av presskakemel alene og presskakemel+limvann fra torsk i overvektige voksne
 - Effekter av fiskeproteiner i dietter med høyt innhold av sukrose, fruktose og/eller mettet fett i overvektige rotter



SYSLA

OLJE OG ENERGI

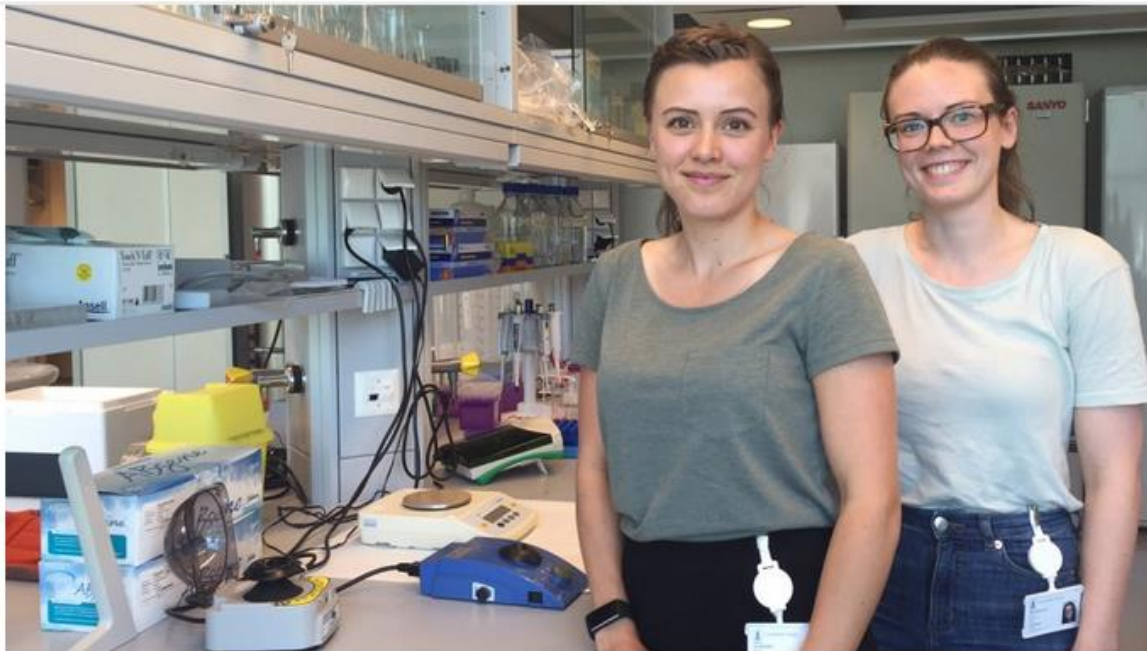
MARITIM

HAVBRUK

FORNYBAR

MENINGER

PODKAST



Iselin T. Vildmyren (til v.) og Aslaug Drotningvik tar doktorgrad i samarbeid med fiskebedrifter. Foto: Camilla Aadland

Jobber for å finne ut om fiskeavskjær er bra for helsen

De tar næringsdoktorgrad i samarbeid med hver sin fiskeribedrift. Forskningen deres kan gi nye produkter.



– Sug i markedet

Flere **hundre tusen tonn fiskerester kastes på havet hvert år**. Halstensen Granit har bestilt **en ny tråler som skal kunne ta i bruk rubbel og bit av fisken**.

- Vi får proteiner gjennom mat som fisk, egg, kjøtt, melk, ost og brødvarer.
- Forskerne undersøker nå om fiskeproteiner har bedre effekt på helsen enn andre typer proteiner.

prosjekt

Alfred Halstensen er medeier i rederiet, og professor ved Universitetet i Bergen. Han følger spent med på forskningen som gjøres på fiskeavfallet. Selv vil han ikke bruke det ordet.

– **Noen kaller det gullråstoff.** Forskning har vist at det er næringsrike stoffer i skinn, bein og innvoller. Derfor vil vi kartlegge helseeffektene som ligger i dette restråstoffet, sier Halstensen.

De vannløselige proteinene som gjør vannet grått når fisken kokes, kan være spesielt verdifulle, ifølge professoren. Han håper disse kan brukes i nye produkter.

– Vi har sett at det er sug i markedet etter mat som er godt for helsen vår. Å ha dokumentasjon på effekten av fiskeproteiner vil bety markedsmessige fordeler for hele fiskerinæringen, sier Halstensen. I tillegg trekker han frem at forskningen er viktig både når det gjelder helse og miljø.

Kan være bra for eldre

Aslaug Drotningvik tar doktorgraden sin i samarbeid med Vedde, som er en del av TripleNine Group. Fabrikken i Langevåg utenfor Ålesund produserer fiskemel og fiskeolje fra pelagisk fisk som brukes i fiskefôr.

Hun ser på hvilken effekt Veddes produkter har på eldre med muskelsvekkelse.

– Mange eldre har for lavt proteininntak, og vi vil undersøke om fiskeprotein kan være gunstig for dem, sier Drotningvik.

Nu har **0 gratis artikler** innen denne uken

Gratis



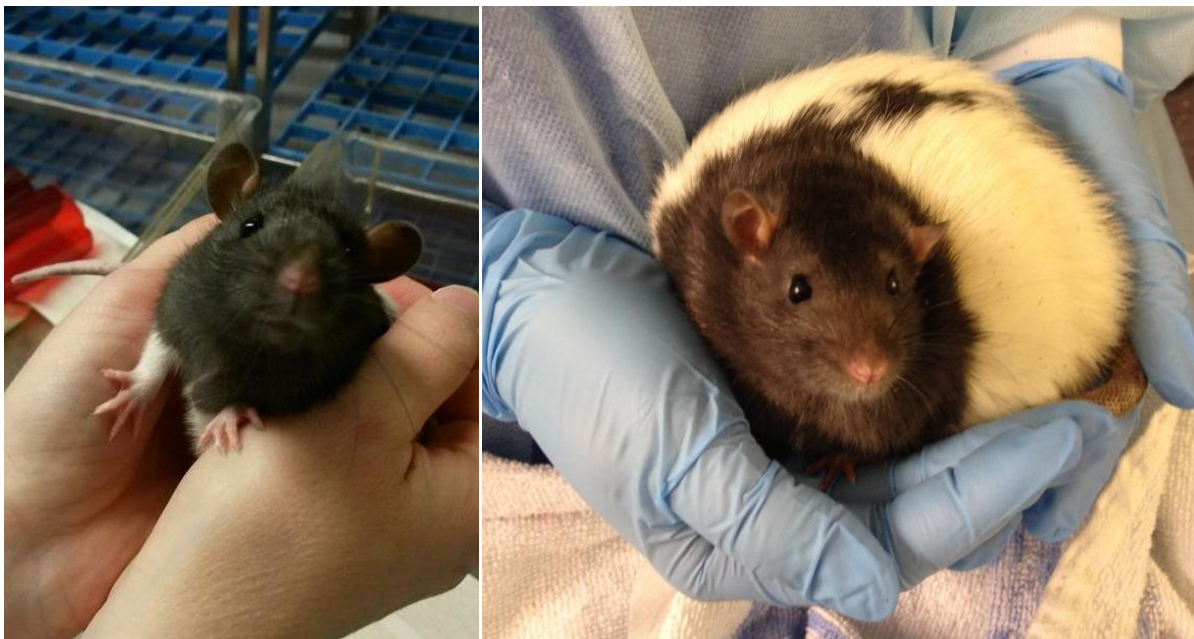
Veien videre

- Prosjekter som pågår
 - Fysisk aktive og normalvektige voksne: effekter av torskeproteiner
 - Inaktive og overvektige voksne: effekter av torskeproteiner
 - Overvektige voksne: effekter av filet fra laks og torsk
 - Eldre med sarkopeni på sykehjem: effekter av fiskeproteiner
 - Overvektige rotter: effekter av fiskeproteiner og fiskefileter
 - Overvektige rotter: sammenligning av effekter av ombordprodusert mel fra torsk (Havstrand og Granit)



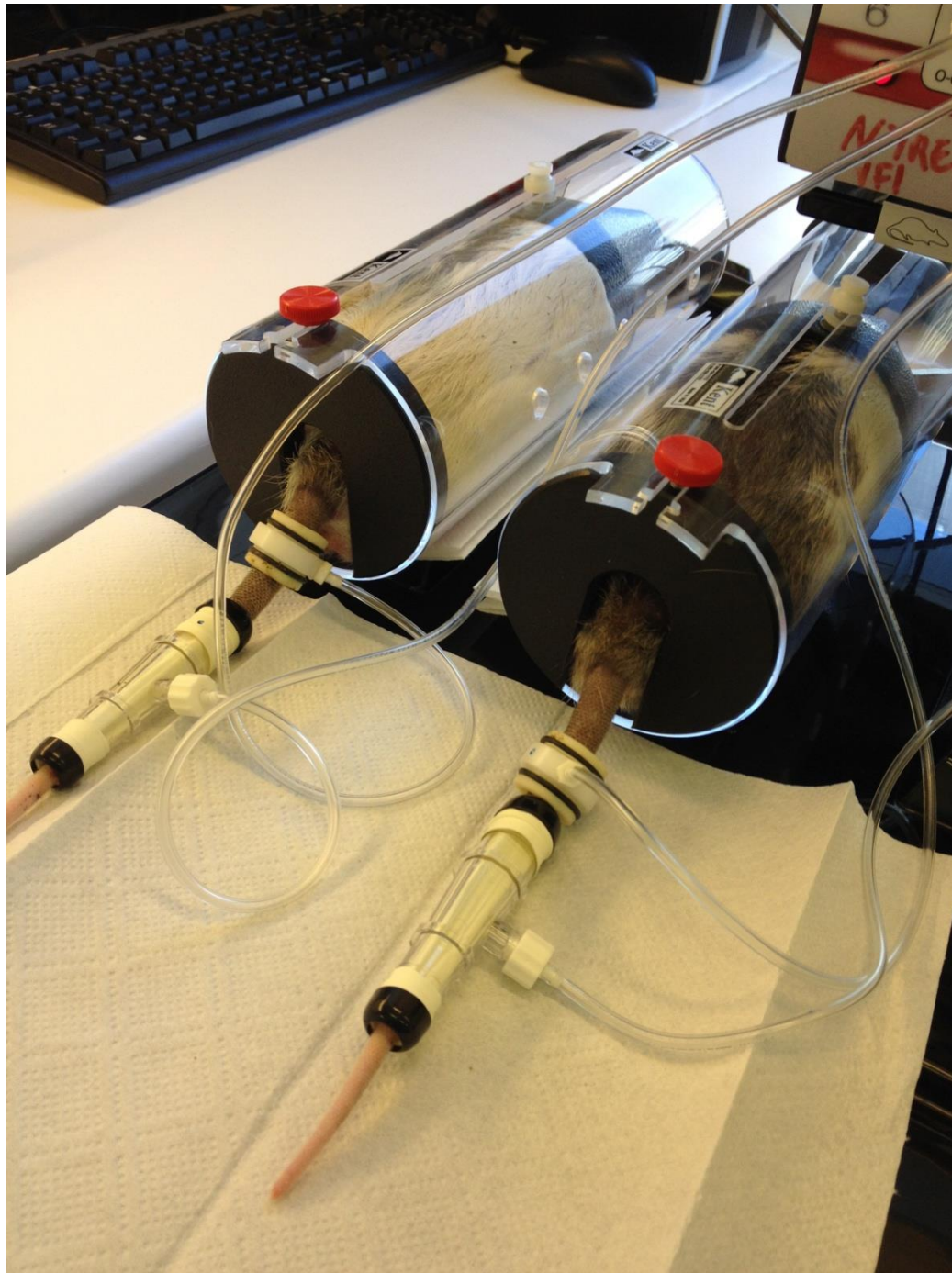
Obese Zucker-rotter: en god modell for human fedme

- Utvikler fedme allerede ved ca 4 ukers alder
- Utvikler nyreskade, diabetes, høyt kolesterol og høyt blodtrykk i takt med økende fedme (likt mennesker)

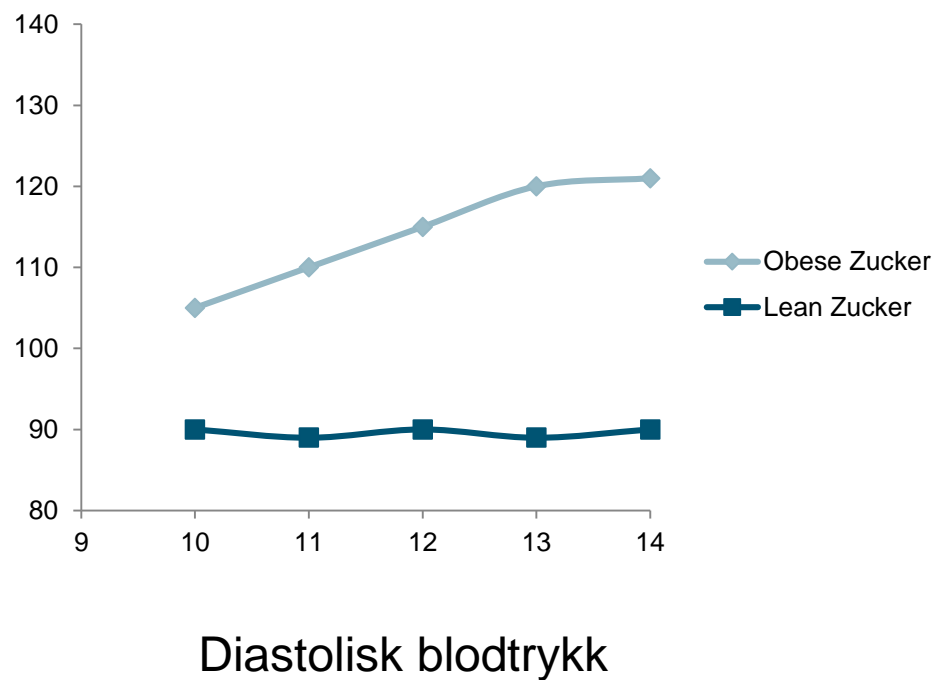
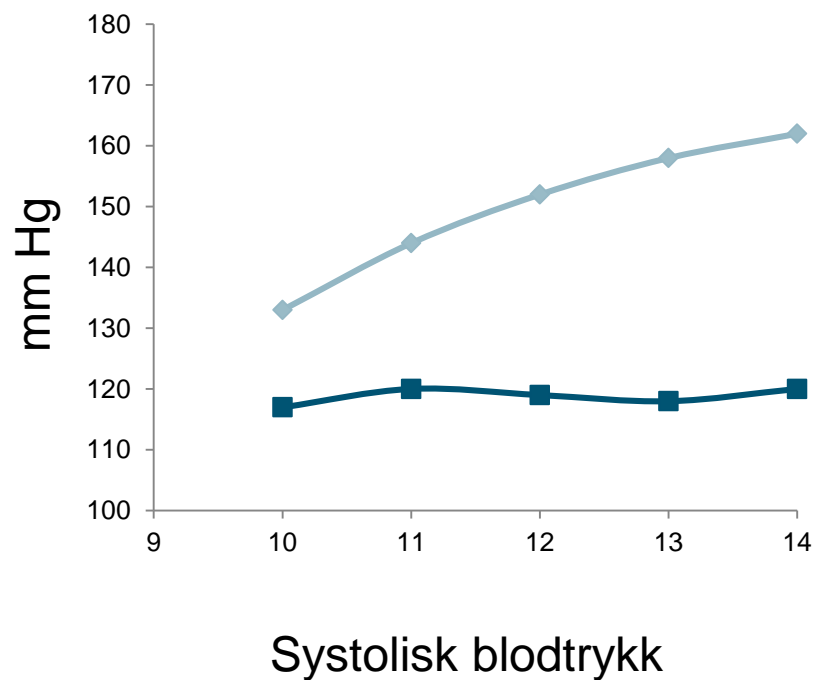


Mange voksne rammes

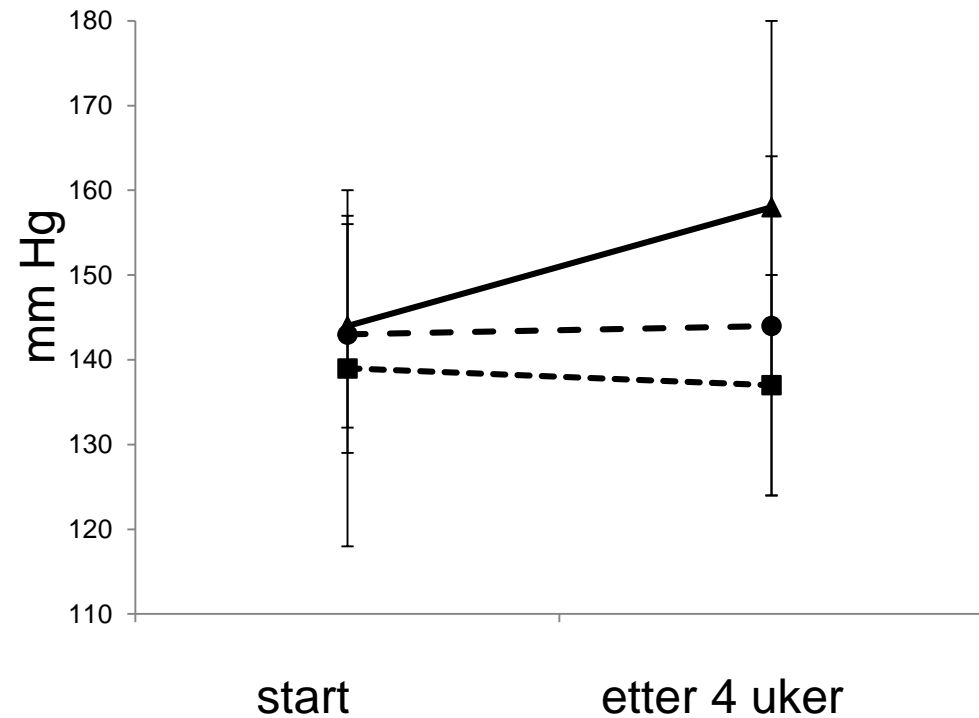
	Fedme	Type 2 diabetes	Hypertensjon
Norge	1 000 000	190 000	750 000
Verden	500 000 000	420 000 000	1 000 000 000



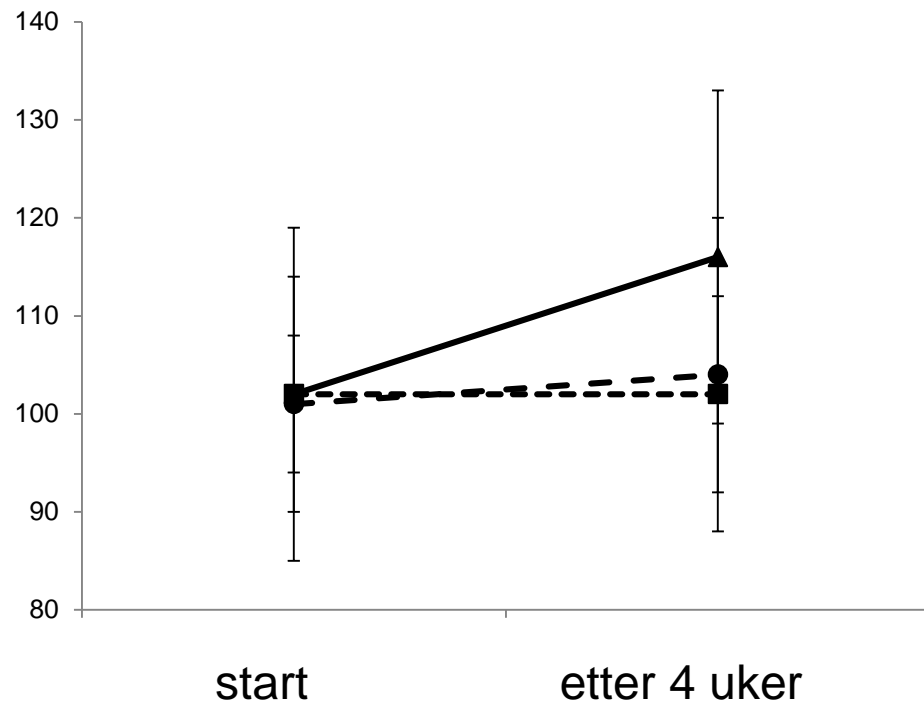
Blodtrykksutvikling i Zucker-rotter



Effekt av fiskefilet på blodtrykk i obese Zucker-rotter



Systolisk blodtrykk

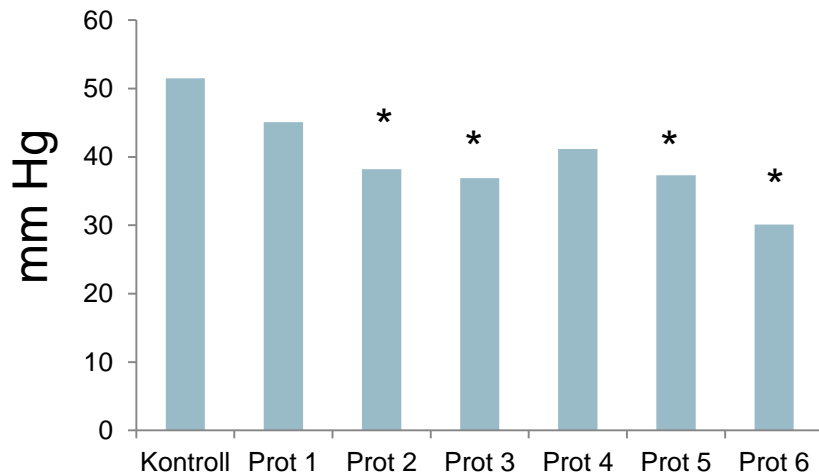


Diastolisk blodtrykk

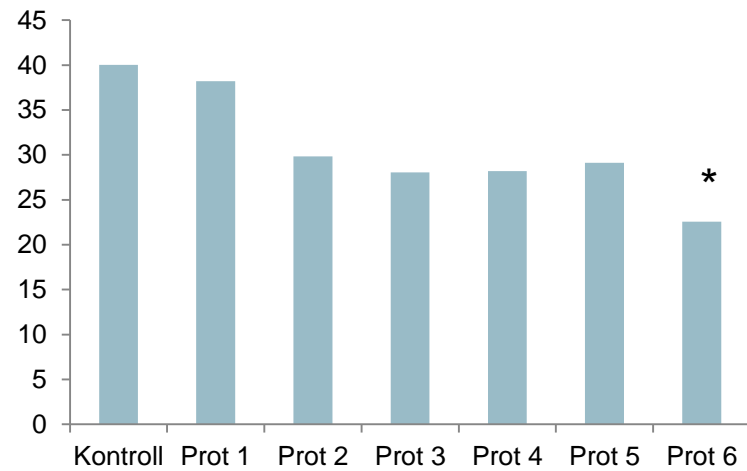


Proteiner med ulik vannløselighet, obese Zucker-rotter

Endring systolisk BT

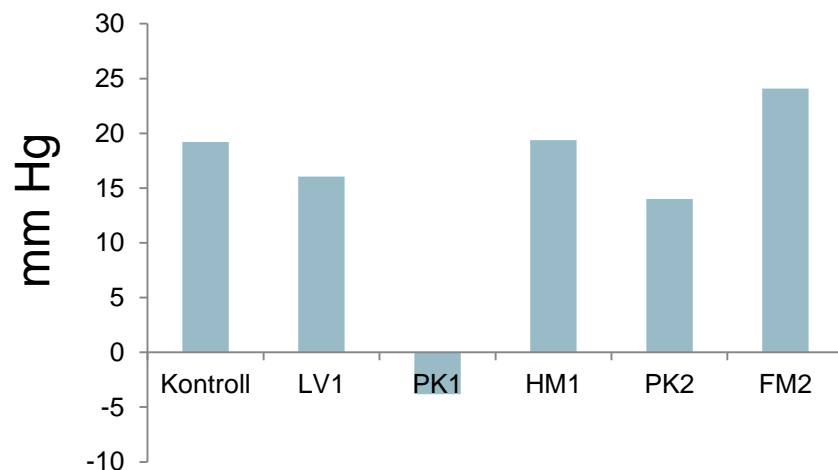


Endring diastolisk BT

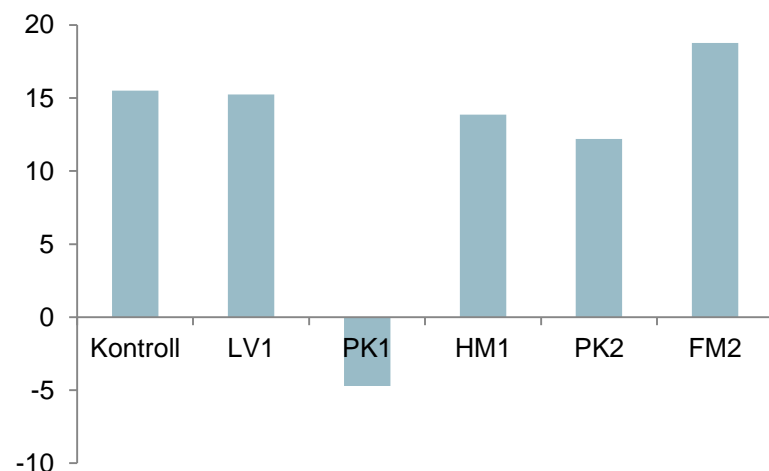


Fiskemel: limvann, presskakemel, helmel og filetmel

Endring systolisk BT



Endring diastolisk BT



Takk for at dere lyttet

