

# Driving interdisciplinary search for collaborative studies of long-term human ecodynamics

RACHEL OPITZ, COLLEEN STRAWHACKER, PHILIP BUCKLAND, GISLI PALSSON, PETER PULSIFER, LYNN YARMEY, EMILY LETHBRIDGE, INGRID MAINLAND, ANTHONY NEWTON, RICHARD STREETER, TOM DÁWSON, JACKSON COTHREN

# What is DataARC?

**Research community** studying long-term human ecodynamics in the North Atlantic

Building digital tools to encourage interdisciplinary approaches at the data discovery phase of research

Contextually connecting data from archaeology, literature and historic documents (e.g. the Sagas), paleoecology, paleoclimate

## The diverse DataARC community



## Vicki Szabo WCU





## **Project overview:**

Analysis of textual, genetic, and archaeological evidence for premodern North Atlantic marine mammal populations (whales, seals, walrus)

https://norsemarinemammalproject.wordpress.com

### **Phil Buckland** *Umea*





Analysis of paleoecology through aggregated data including modern and historical distributions of insects and pollen

### Gisli Palsson Umea





## Storied Lines: Farm histories and resources networks in Iceland

## **Emily Lethbridge** SAM Reykjavik







Leita

#### Reykdæla saga og Víga-Skútu

#### 1. kafli

Þorsteinn höfði hét maður. Hann bjó á Hörðalandi og var hann faðir þeirra Eyvindar og Ketils hins hörska. Það var eitt sinn í tali þeirra bræðra að Eyvindur kvaðst heyra gott af Íslandi sagt og fýsti bróður sinn Ketil til Íslandsferðar með sér eftir andlát föður síns. Ketill vildi eigi fara en bað Eyvind svo vítt nema land að þeim ynnist báðum vel ef honum líkaði þar landskostir. Eyvindur fór til Íslands og kom skipi sínu í Húsavík á Tjörnesi og nam Reykjadal upp frá Vestmannsvatni og bjó að Helgastöðum og þar var hann heygður.

Náttfari sá er Garðari hafði út fylgt hafði eignað sér Reykjadal áður og markað til á viði hversu vítt hann skyldi eiga. En er Eyvindur fann hann gerði hann honum tvo kosti, að hann skyldi eiga Náttfaravík ella alls ekki. Þangað fór Náttfari.

Ketill fór til Íslands að orðsending Eyvindar bróður síns og seldi áður jarðir sínar austur. Hann bjó fyrstur að Einarsstöðum í Reykjadal. Hann var faðir Konáls, föður Einars er þar bjó lengi. Eyvindur átti mörg börn. Synir hans voru þeir Helgi á Helgastöðum er þeir eru við kenndir, hann drukknaði á Grímseyjarsundi, og Áskell goði er bjó í Hvammi, faðir Víga-Skútu og Þorsteins. Dætur Eyvindar voru þær Þorbjörg er átti Þormóður úr Laxárdal og Fjörleif er átti Þórir leðurháls son Þorsteins Gnúpa-Bárðarsonar. Þeirra synir voru þeir Vémundur kögur, Herjólfur, Háls, Ketill í Húsavík, Áskell og Hávarður er bjó í Fellsmúla.

Eysteinn hét maður. Hann var Mánason og rómlendur að kyni. Hann bjó í Rauðaskriðu við Fljótsheiði. Hann var ójafnaðarmaður mikill.

Mýlaugur hét nábúi hans. Hann bjó á Mýlaugsstöðum. Hann var barnfóstri Hávarðs Fjörleifarsonar. Mýlaugur var auðigur maður og



## Intentionally Transdisciplinary Search



Image credit: Bill Watterson

**Goal:** Encourage researchers to look at data from outside their own specialism early in the research process

## What do transdisciplinary search results look like?

- Organized by concept?
- •Arranged by domain?
- •Connections explained?
- Summaries provided?

# data ADC.

## Knowledge model

## **CONCEPTS – COMBINATORS- DATA**

## Developing a shared conceptual model



## Concept map $\longrightarrow$ CIDOC CRM

CONCEPT MAP	$\longrightarrow$	<u>CIDOC</u>
-------------	-------------------	--------------

- Agricultural building
  - specialization:
- Agricultural building canine:
  - houses: dog

- Physical Man-Made Thing .E24
- Has type .P2
- Physical Man-Made Thing .E24
- Had participant .P11



#### Associations Instances

#### http://www.cidoc-crm.org/cidoc-crm/P12i\_was\_present\_at

Occurrences

http://www.cidoc-crm.org/cidoc-crm/E7_Activity	http://www.cidoc-crm.org/cidoc-crm/E20_Biological_Object
animal husbandry	insects
cultivation / farming	insects
land management	insects
woodland management	insects

# Concept Map

#### http://www.cidoc-crm.org/cidoc-crm/P136i\_supported\_type\_creation

Classes

http://www.cidoc-crm.org/cidoc-crm/E55_Type	http://www.cidoc-crm.org/cidoc-crm/E39_Actor
ecological area	insects
http://www.cidoc-crm.org/cidoc-crm/P67_refers_to	
http://www.cidoc-crm.org/cidoc-crm/E89_Propositional_Object	http://www.cidoc-crm.org/cidoc-crm/E39_Actor
Pasture/Dung	insects

#### http://www.ics.forth.gr/isl/CRMsci/O11\_described

http://www.cidoc-crm.org/cidoc-crm/E89_Propositional_Object	http://www.ics.forth.gr/isI/CRMsci/S15_Observable_Entity
paleoclimate model	insects
physical landscape	insects

*	shieling	shed														
	Subject	Names	Occurrences	Classes	Instances	Associations										
	http://ww	w.cidoc-c	rm.org/cidoc-cr	m/P53_has	s_former_or	_current_locat	ion									
http://www.cidoc-crm.org/cidoc-crm/E53_Place http://www.cidoc-crm.org/cidoc-crm/E24_Physical_Man-Made_Thing																
	church far	m						shieling shed								
	http://ww	w.cidoc-c	rm.org/cidoc-cr	m/P67i_is_	referred_to	_by										
http://www.cidoc-crm.org/cidoc-crm/E20_Biological_Object http://www.cidoc-crm.org/cidoc-crm/E28_Conceptual_Object																
	sheep bo	ne		shieling shed												
	http://www.cidoc-crm.org/cidoc-crm/P7_took_place_at															
http://www.cidoc-crm.org/cidoc-crm/E7_Activity								http://www.cidoc-crm.org/cidoc-crm/E24_Physical_Man-Made_Thing								
shearing								shieling shed								
ľ í								·								

## Eric Kansa says...

I think CIDOC-CRM can be used most fruitfully if you have some control data creation practices, where the people creating the data understand the model and the inference implications inherent in the model. So institutionally created and managed data may be OK. But the big question is what do people really want to do with the data? There's value in following standards, but not for the sake of the standard, especially if that involves lots of cost and complexity. So, if people really see a value in the inference opportunities of the CIDOC-CRM, go for it! If not, maybe a more loose / partial use?



# How do we connect concepts to data?





# Concept tagging units of data in texts

Og litlu síðar sumars kom Glúmur út og er litla hríð við skip, fer til bús síns með auð fjár. En hið sama skaplyndi hafði hann sem fyrr, var fálátur og lét sem hann heyrði eigi það er gerst hafði út hér meðan. Hvern morgun svaf hann til dagmála og annaðist ekki um bú. Það sumar áttu þau Glúmur akurinn að hafa ef að réttu færi. Fé Sigmundar gekk þeim að meini mjög og var hvern morgun í túni þeirra.

Einn morgun vakti Ástríður Glúm og sagði að nautafjöldi Sigmundar var kominn í tún og vildi brjóta andvirki "en eg hefi eigi fráleik til að reka í brott en verkmenn að vinnu." |

Hann svarar: "Lítt hefir þú mig til vinnu kvatt og skal eigi illa við verða."

Sprettur hann upp og tekur hest sinn og í hönd sér trélurk og keyrði nautin knálega og barði þau mjög þar til er þau koma í tún Þorkels og Sigmundar, lætur þau þar spilla sem þau vildu. Þorkell gætti heima andvirkis um morgna en Sigmundur fylgdi húskörlum.

Þorkell mælti við Glúm: "Þess áttu von að menn munu það eigi sitja þér ef þú meiðir

fé manna þóttú þykist hafa framið þig utanlendis."

Glúmur kvað ómeidd vera öll naut hans nú "en ef þau koma oftar oss að meini þá munu eigi öll ólamið og láttu þó vel yfir. Þú kemur því einu við. Munum vér og eigi lengur hafa mein af fé vðru."



Zachary Melton Cattle herd: Livestock/Domestic Animals

Zachary Melton Hay stacks: Manmade Landscape

Zachary Melton Horse: Livestock/Domestic Animal

Zachary Melton Wood cudgel: Wood

> Zachary Melton Cattle: Livestock/Domestic Animals

Zachary Melton Homefield: Manmande Landscape

Zachary Melton Haystack: Manmade Structure

> Zachary Melton Cattle: Livestock/Domestic Animals



## Connection at environmental indicator level

Allows presence only and relative importance visualisation (one of several alternatives)

Habitats/landscape elements

Visualization	Aquatics	Indicators: Standing water	Pasture/Dung	Meadowland	Wood and trees	Indicators: Deciduous	Wetlands/marshes	Open wet habitats	Disturbed/arable	Sandy/dry disturbed/arable	Dung/foul habitats	Carrion	Indicators: Dung	Mould beetles	General synanthropic	Dry dead wood	Heathland & moorland	Halotolerant	SumRep	Abundance	NSpec
Species richness, sum.rep., to species id's only	1.11	0.37	15.50	9.59	10.70	1.48	8.12	0.37	11.07	10.70	12.92	2.95	3.69	2.58	4.06	0.37	3.32	1.11	271	606	156
Abundance, sum.rep., to species id's only	0.28	0.09	24.95	7.14	9.74	0.74	3.06	0.09	8.16	10.11	20.69	2.04	1.67	4.08	4.92	0.09	1.58	0.56	1078	606	156

## Combinators: Choosing a level of detail



#### How to Create Combinators from Your Data and Link Them to Concepts





## Matched, Related and Contextual Results



## Matched, Related and Contextual Results



Why

Why did you get these results? We will explain how the results were obtained in order to provide a level of confidence for how the data was processed to produce what you are seeing.





## Ongoing Challenges

## Challenges



## Data and User Diversity

Experts and sufficient expertise

## Knowledge Modelling



# The alien other and domain specific assumptions

## 'We All Know That a 14 Is a Sheep' (Kansa 2103)



14=

## Multiple roles / Multiple mappings?

Driftwood is a biological object – in its relation to trees

Driftwood is a legal object – in its relation to resources

Driftwood is a participant – as an actor in an economic system Where to stop mapping?: The rule of three degrees



A close up of driftwood in Martensøya, Svalbard. Credit: Georgia Hole

## Continuing to evolve



Image credit: Vanasupa et al. 2014

#### Results



## Thank you!

#### Find us online:

http://beta.data-arc.org/

https://www.data-arc.org/



DataARC is Supported by National Science Foundation Grant #1637076 and #1439389

🖪 SAVE RESULTS 🚺 🖨 PRINT RESULTS