

Hur hanterar vi risker för tröskeeffekter?

RESILIENS OCH TRÖSKEEFFEKTER

Vad är resiliens?

Resiliens är ett systems långsiktiga förmåga att klara av förändring och vidareutvecklas.

Strategier baserade på resiliensperspektivet utgår ifrån att vi måste förvänta oss överraskningar och stärka systemens förmåga att anpassa sig till framtida förändringar.

Ekologisk resiliens

Ekologen C. S. Hollings analys av insektsutbrott i förvaltade skogar på 70-talet

Spred sig till förvaltning av ekosystem och naturresurser mer generellt

(Wikimedia)

3 antaganden i arbetet med resiliens

- Sociala och ekologiska system är sammanlänkade --> social-ekologiska system
- ...som är komplexa och adaptiva
- ...och interagerar mellan olika skalor = samordning mellan skalor nödvändig

Det finns tre olika typer av problem...

Enkel (baka en kaka)



- Receptet är viktigt
- Ingen sakkunskap krävs
- Receptet instruerar om vilka "delar" och hur stor mängd av dem som behövs
- Ger en standardprodukt
- Visshet om att resultatet blir lika varje gång

Komplicerad (skicka en raket till månen)



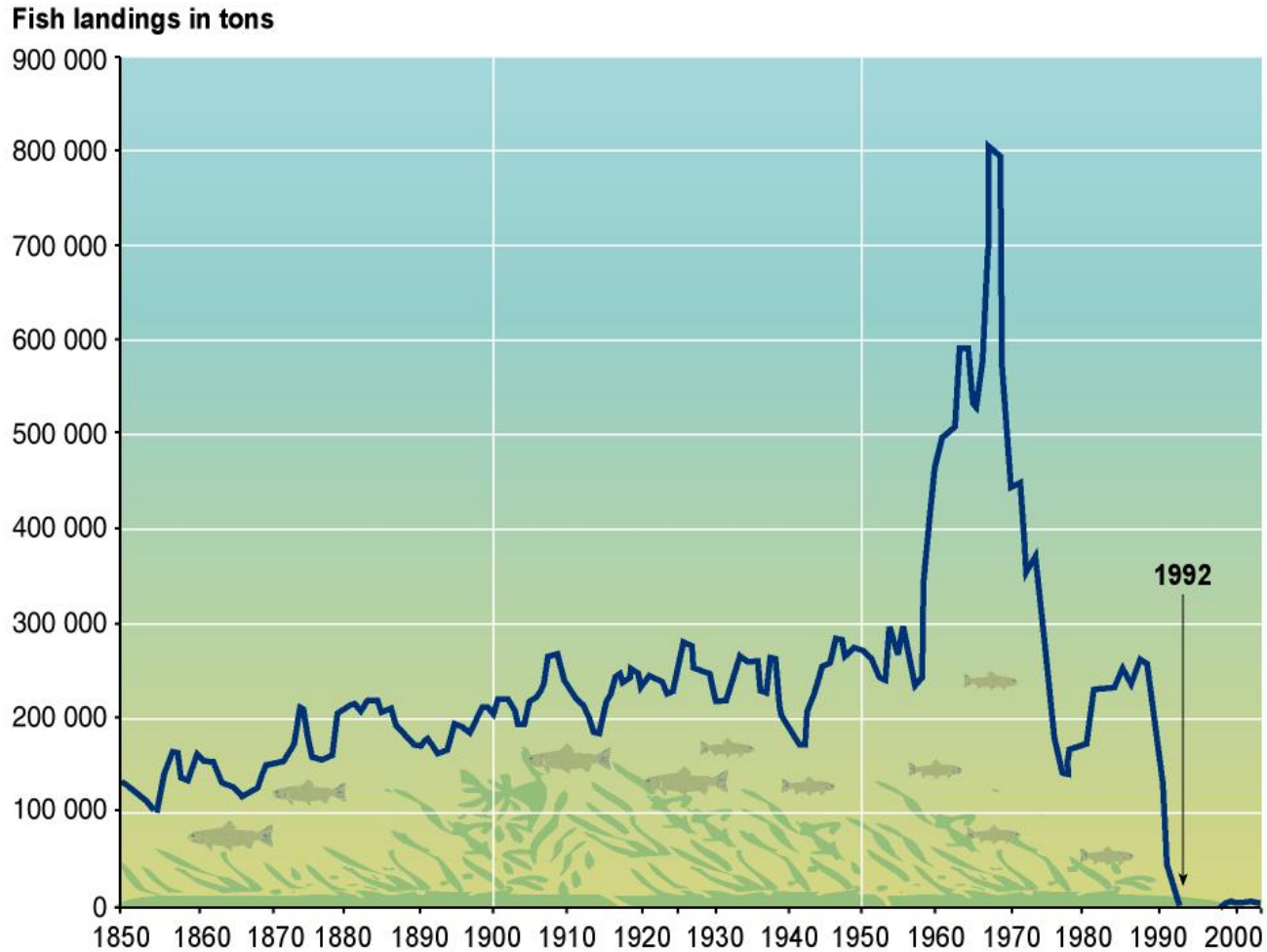
- Formlerna är nödvändiga
- En framgångsrik uppskjutning ökar säkerheten för nästa
- Kräver hög kompetens inom många specialområden
- Går att separera i delar och sedan samordna
- Olika raketer har centrala likheter
- Hög nivå av säkerhet i utfallet

Komplex (uppfostra ett barn)



- Formler har bara en begränsad nytta
- Att uppfostra *ett* barn ger inga garantier för att lyckas med nästa
- Expertis kan hjälpa men ej tillräckligt, relationer är nyckeln
- Delarna kan inte separeras från helheten
- Varje barn är unikt!
- Osäkerhet i utfallet

Komplexa system kan ha tröskeeffekter



Source: Millennium Ecosystem Assessment

Isar i Arktis



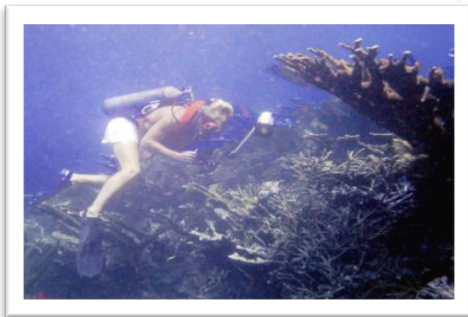
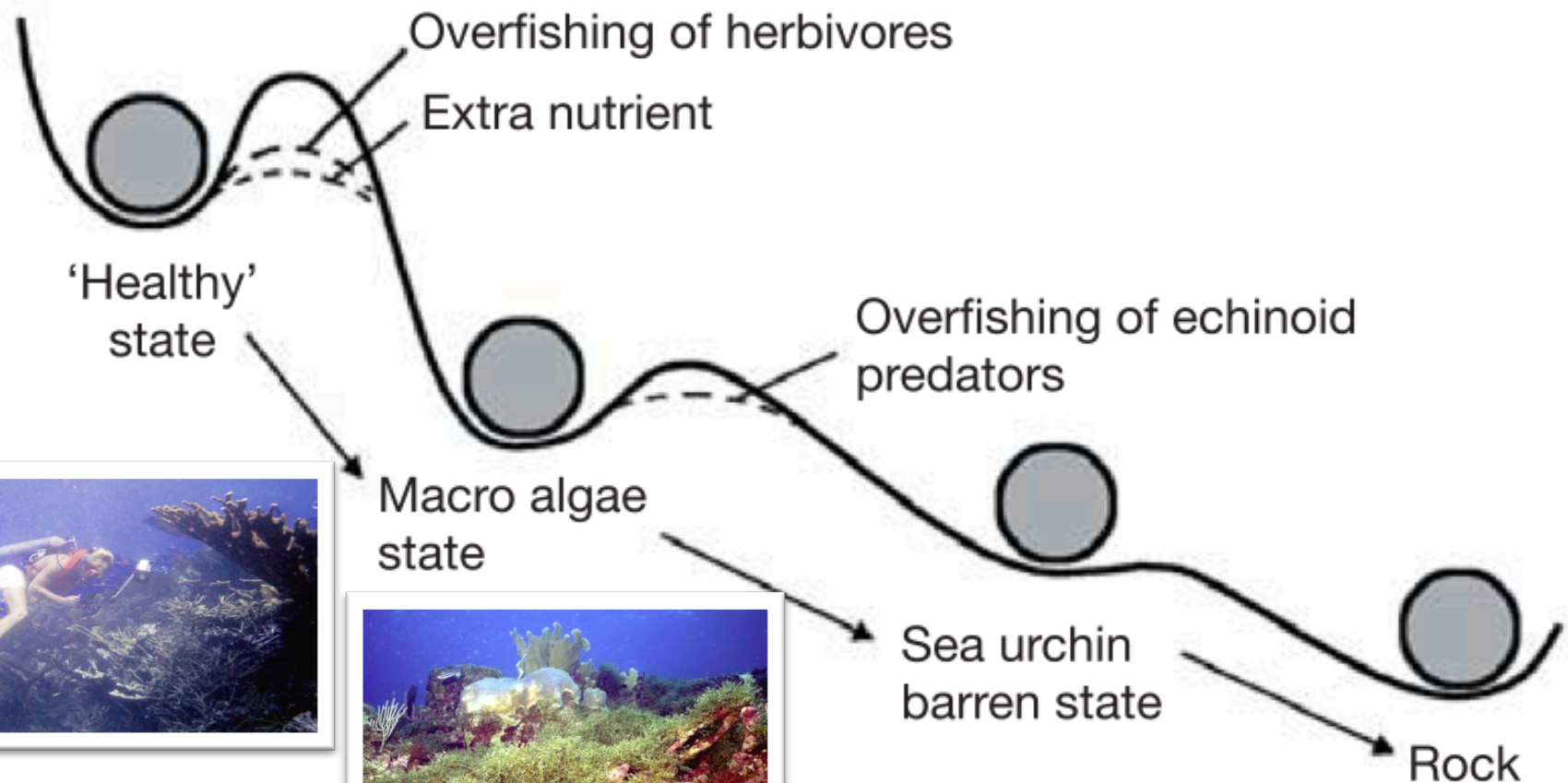
Sjöar



Salthalt

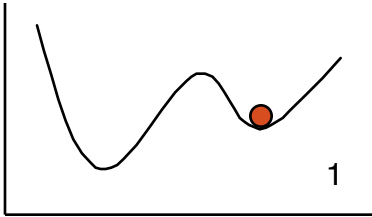
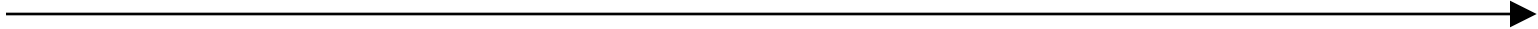


Stegvis förlust av resiliens

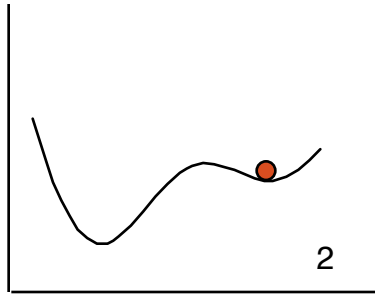


Värdefulla ekosystemtjänster (Önskvärt tillstånd)

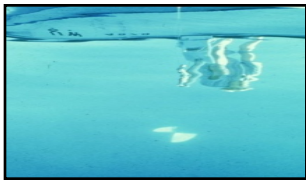
Förlust av ekosystemtjänster (Ej önskvärt tillstånd)



Koralldominans



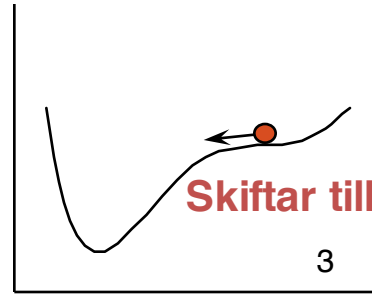
Överfiske, gödning av kusthaven



Fosforackumulering i jordar och sediment



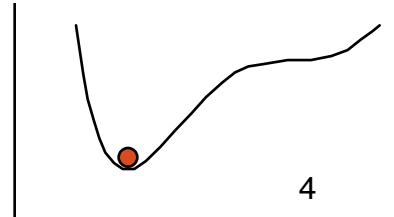
Avverkning av träd, bevattning



Skiftar tillstånd

Sjukdomar, orkaner

Översvämningar, snabb uppvärmning, överfiske



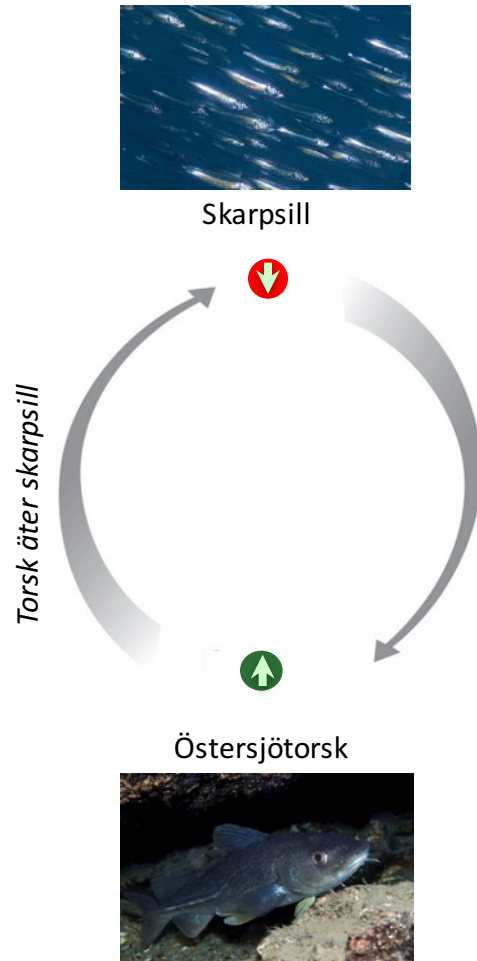
Algdominans



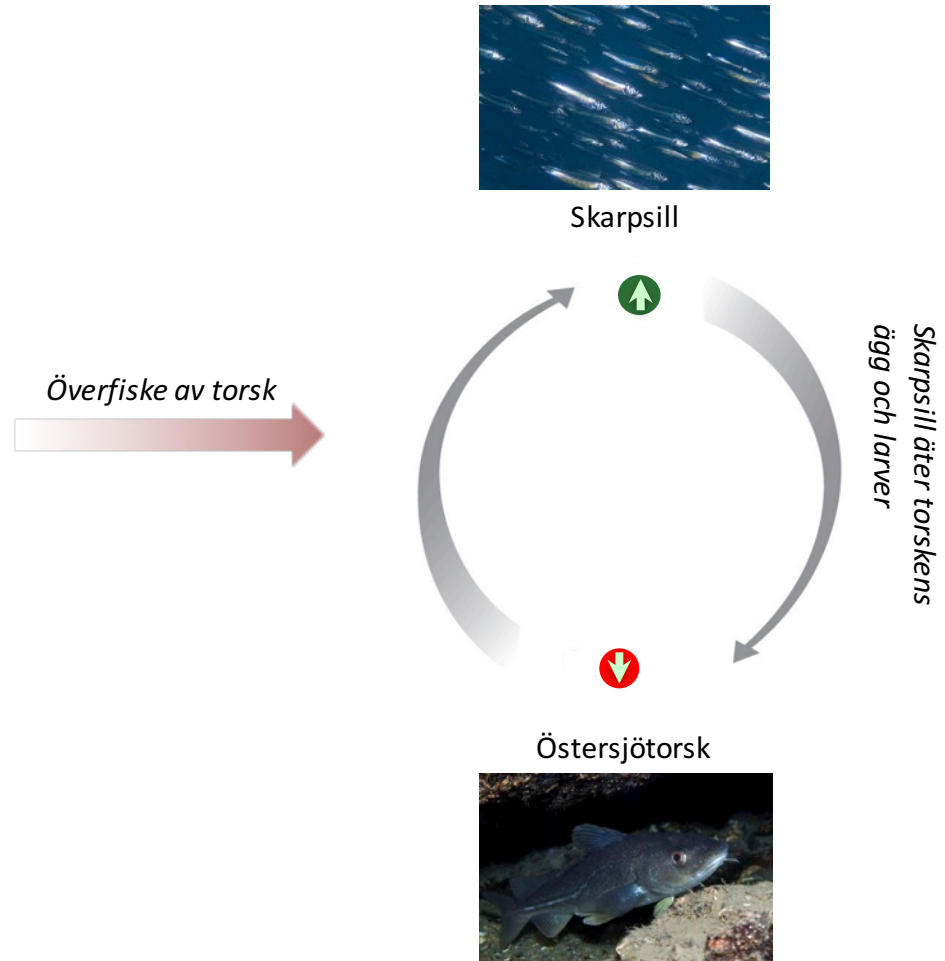
Kraftiga regn

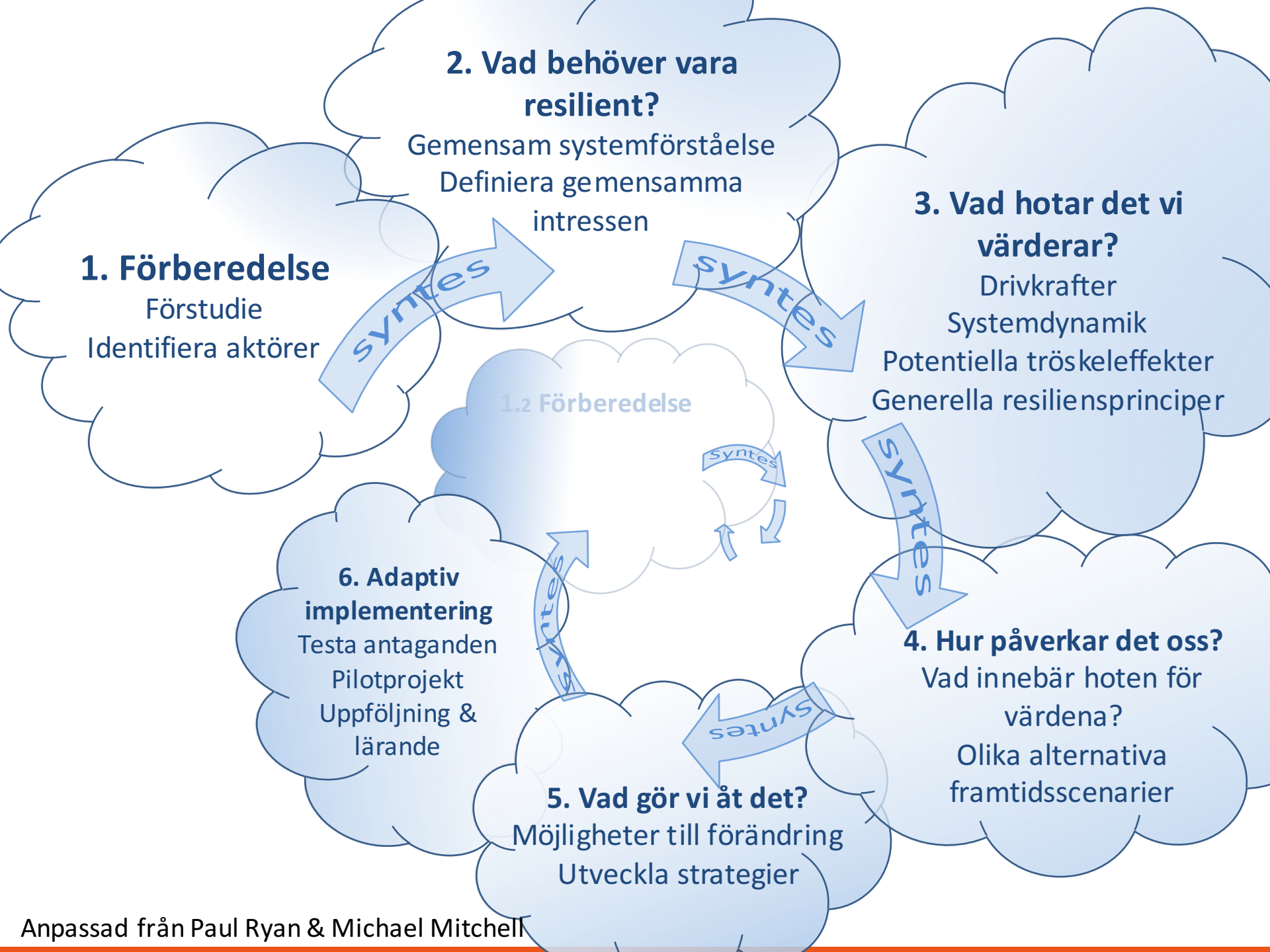
Återkopplingsmekanismer

i) Predator → bytedjur



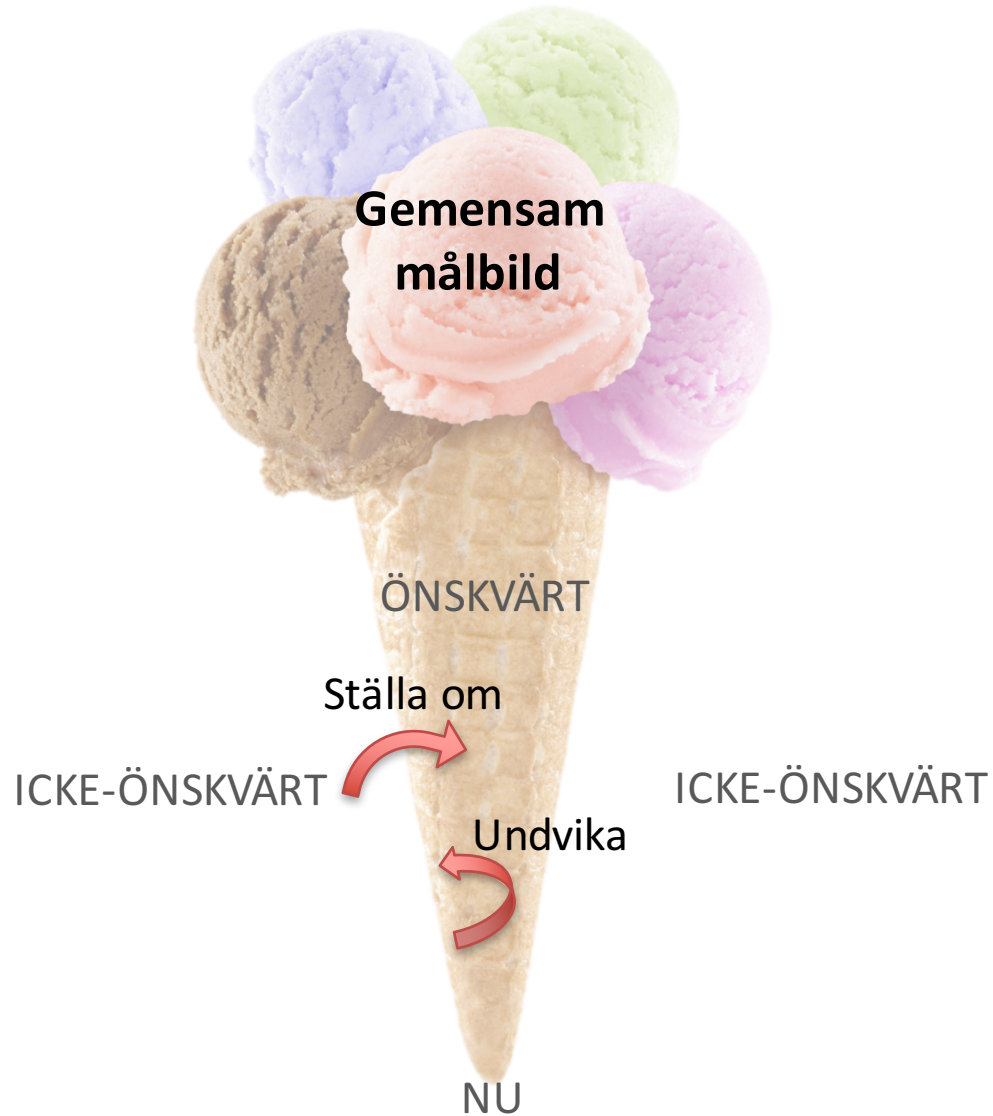
ii) Bytedjur → predator



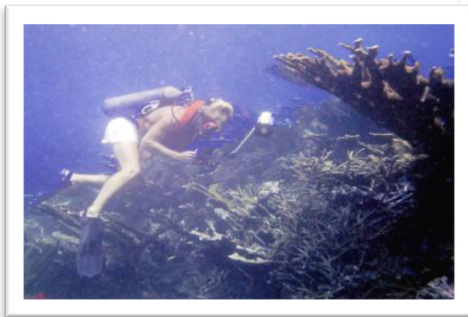
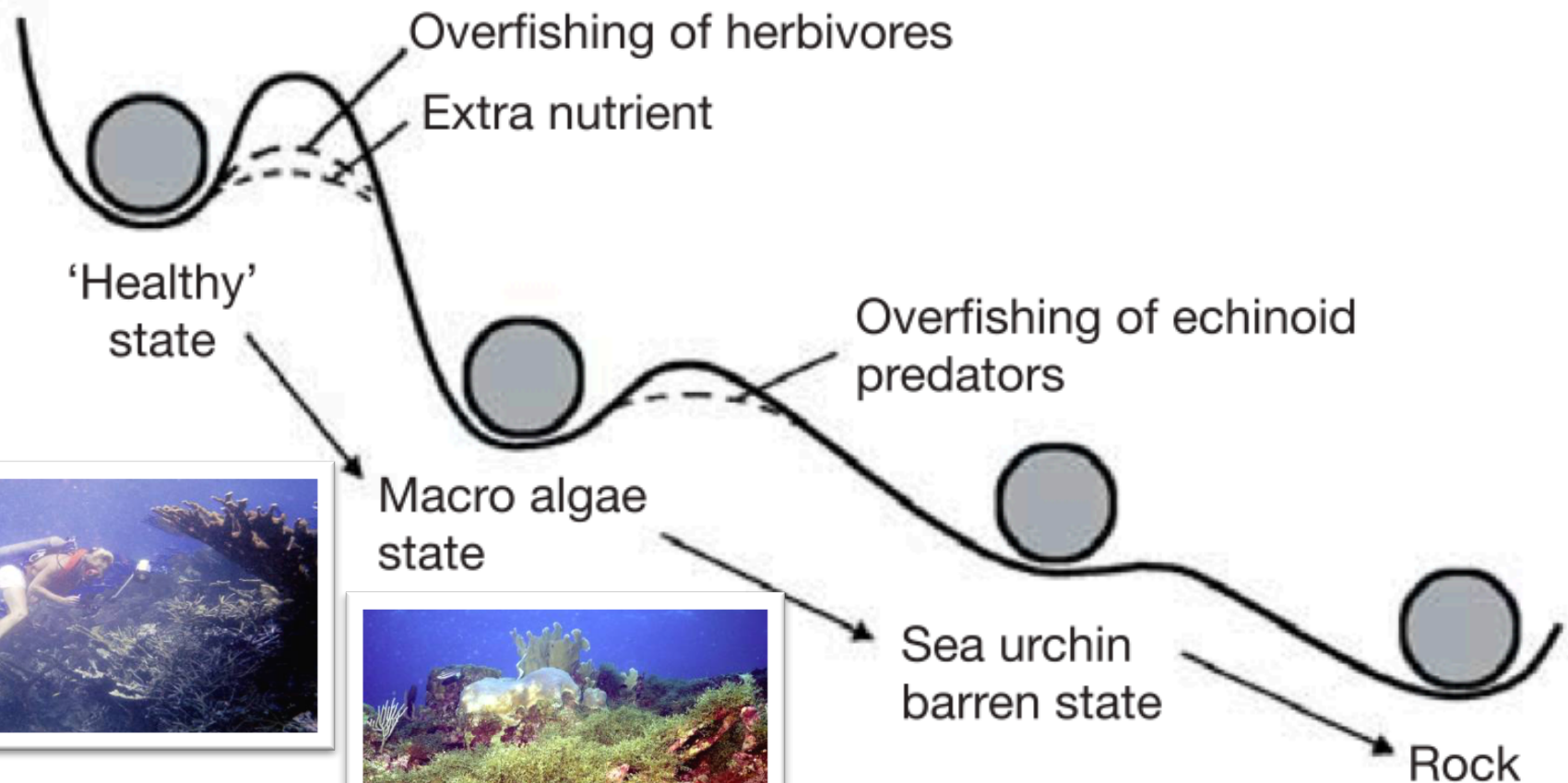


Theme	Big resource issue	Key Controlling Variable (slow or fast moving) System Indicator	Thresholds of Potential Concern (TPC) causing fundamental system change	Where are we now	The 'big' drivers (controls) that move the system towards or away from a threshold	Points of Intervention and associated management actions
Ecosystem Health	Species viability (abundance & richness)	Cleared land	< 30 - 40% bush land ¹	30% (range 6% to 99%)	land clearing climate change	Sub-regions where bushland < 30% is enhanced and protected Sub-regions where > 30% remaining bushland is improved, protected and managed
		Fragmentation	Intact bushland patch size < 10ha ²	(see sub-regional map)	over grazing feral & weed invasions fire frequency climate change land clearing	Bushland patch size < 10ha is buffered and reconnected Bushland patch size where > 10ha remaining is improved, protected and managed
Soil Health	Soil productivity	Organic carbon	<1% soil organic carbon ¹	0.4 - 1%	land use land clearing	Promote soil testing and increase land cover in sub-regions < 1% soil organic carbon
		Acidity	50% ² top-soils < pH 5.5 ¹	80%	fertiliser use efficiency lime application	Promote soil testing and lime application in sub-regions where > 50% soils pH 5.5
Aquatic Health	River function (Avon River and major tributary)	Sedimentation	>30% ² waterways degraded	30%	waterway and riparian management	Sub-regions > 30% streams degraded are fenced and re-vegetated Sub-regions < 30% streams degraded are managed and enhanced
		Eutrophication	The Avon River > 0.06mg/L ¹ total phosphorus (TP) &/or > 1mg/L ¹ total nitrogen (TN)	(see sub-regional map)	fertiliser use efficiency climate	Encourage improved fertiliser use efficiency in sub-regions with > threshold Total Phosphorus or Total Nitrogen levels
		Acidity	Waterways pH < 6.5 ¹	(see sub-regional map)	deep drainage	Encourage retrofit of local dam disposal of saline discharge in sub-regions with pH < 6.5
Community Health	Agriculture Industry viability	Farm financial viability	(surrogate) >25% ² farmers with a >3:1 debt to income ratio ²	10-15%	input costs market price climate government policy management decisions	Develop alternative, viable industry in sub-regions where > 25% farmers approaching a 3:1 debt to income ratio
	Community viability	Population trend	<70% ² of residents and farmers within 50km of towns of > 600 people ¹ population change > 0% ²	74% 2% (range -9 - 10%)	farm amalgamation employment high school aging community government policy	Work with partners to promote lifestyle and support land use planning in sub-regions where < 70% population resides within 50km of towns of > 600 people (or < 0% population change)
Whole of System Health	System viability	Salinity	>10% landscape saline ³	4%	climate land use (perennial vegetation) land clearing	Re-vegetate and adapt to saline land in sub-regions where < 10% saline Promote re-vegetation to protect local assets in sub-regions where > 10% saline
	Catchment water availability	Drying catchment	(surrogate) catchment run-off threshold < 0 ²	-2	climate change land clearing	Protect strategically important environmental flows and adapt to climate change impacts in sub-regions where the catchment run-off threshold is < 0

Potentiella trösklar i strategisk planering

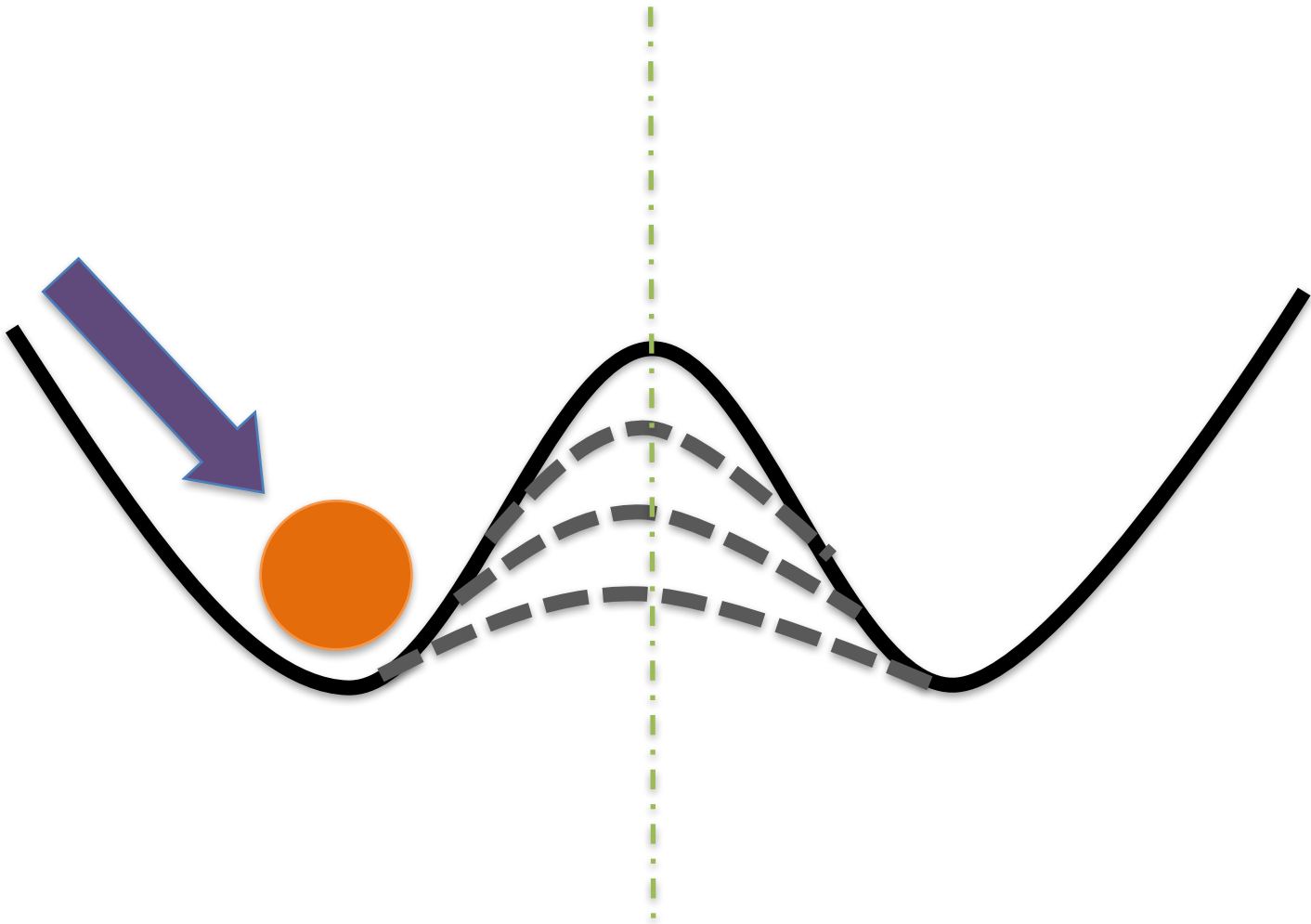


Stegvis förlust av resiliens



Förslag fokusområden:

- Dricksvatten
- Fiskebestånd
- Badvattenkvalitet
- Vattenkvalitet – ute i vattenmassan
- Översvämningskänslighet



Övning: Trösklar – ett tankeexperiment

1. Välj vilken kopp ert fokusområde är i
2. Vilka är de långsamma variablerna som påverkar systemet?
3. Vilka är de snabba variablerna?
4. Finns det kritiska gränsvärden?

