

Multi-kriterie-analyse av kompenserende tiltak for regulerende økosystemtjenester (Ecomanage)

David N. Barton, NINA

I samarbeid med

Svein Haugland, Agder Energi

**Ana Adeva Bustos, Hans-Petter Fjeldstad, Håkon Sundt, Peggy Zinke,
SINTEF,**

Knut Alfredsen, NTNU

Bjørnar Dervo (3D smia)

Berit Köhler, Richard Hedger, NINA;

Miljødirektoratet 15.04.2015

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy





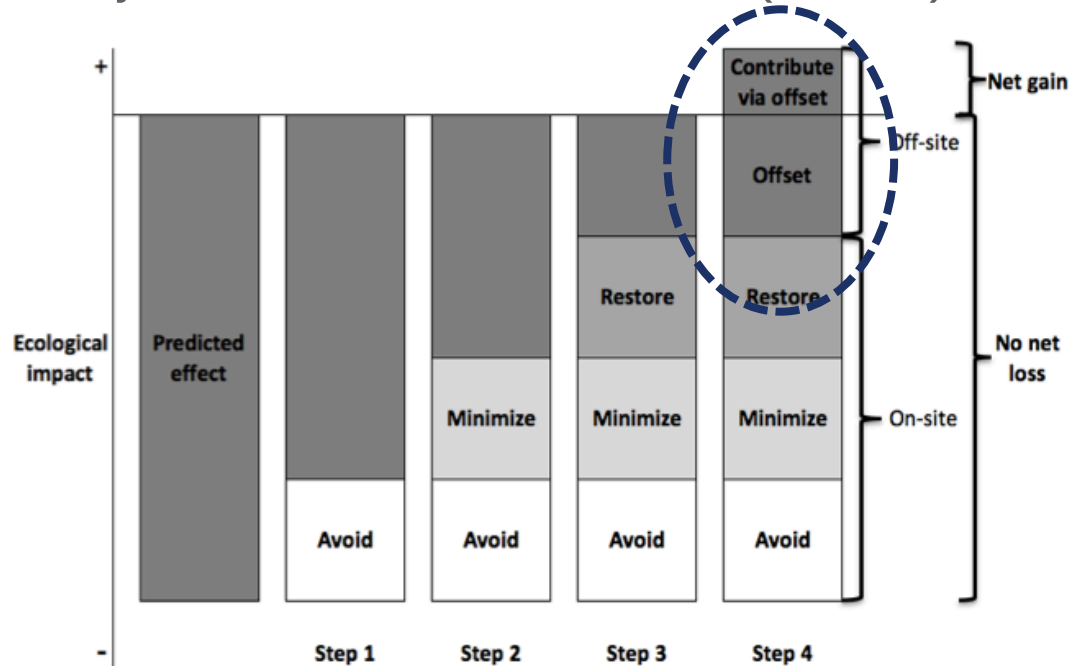
Innhold

- 1. Definisjoner – kompenserende tiltak (offsets) for brukerinteresser (økosystemtjenester)**
- 2. Mandalselva – et kompensasjonsprosjekt**
- 3. Beslutnings-støtte metoder - måloppnåelse, kostnadseffektivitet, MCDA- flermålsanalyse**



1. Definisjoner: « Mitigation framework »

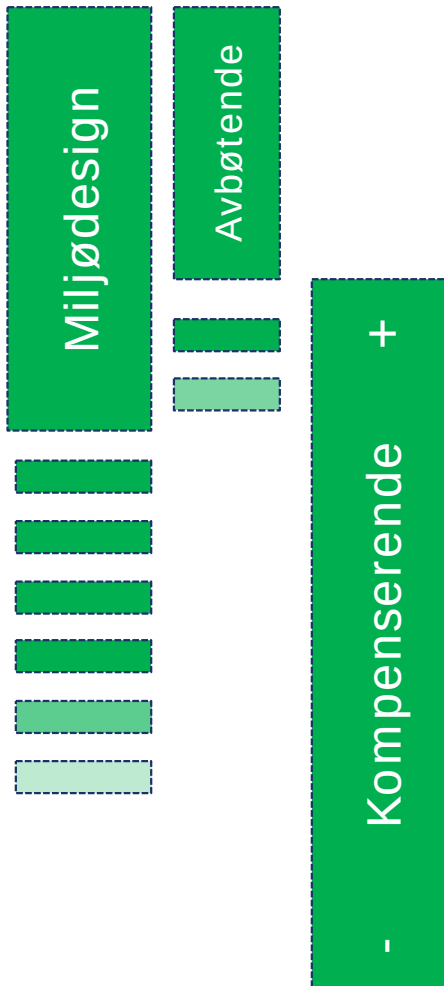
- Minimere effekter av ny utbygging
 - Unngå (avoid)
 - Minimere inngrep (minimize) = avbøte...
 - Restaurere på stedet (restore) = kompensere...
 - Gjøre tiltak andre steder (offset) = kompensere...



1. Definisjoner: «Habitat offsetting»

..en del av «kompenserende tiltak»

..en del av «miljødesign»



Hvor, når?	Eksempler vannkraft
Under etablering og drift	Minstevannføring smolt-utvandringsperiode. Fjerning vandrings-hindre ved inntak til k.v.
Samme strekning; samme habitat	Fjerning av terskler; grusutlegging gyteplasser
Samme strekning; ulikt habitat	Restaurering for andre akvatiske arter Tilrettelegging for bruker-interesser
Annen strekning; samme habitat	Fjerning av terskler; grusutlegging gyteplasser
Annen lokalitet; ulikt habitat	Tiltak for andre arter ved regulering av magasin; areal-restaurering...
Annet vassdrag samme habitat	Restaurering av annen laksestamme

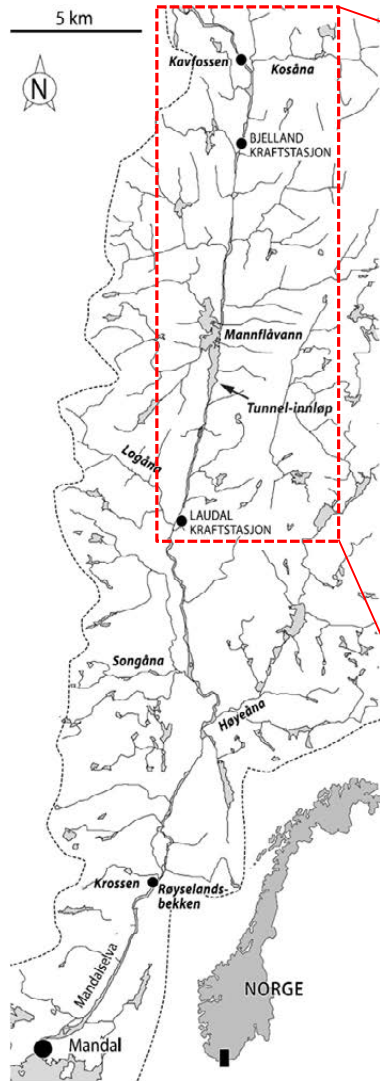


15 m³/s



uten terskel
15 m³/s

2. Mandalselva - kompensasjonseksempel



- Vannkraftverk > 1 MW
- Pumpe
- Pumpekraftverk
- Mini-mikro kraftverk
- Vanninntak
- Dam
- Vannvei
- Magasin

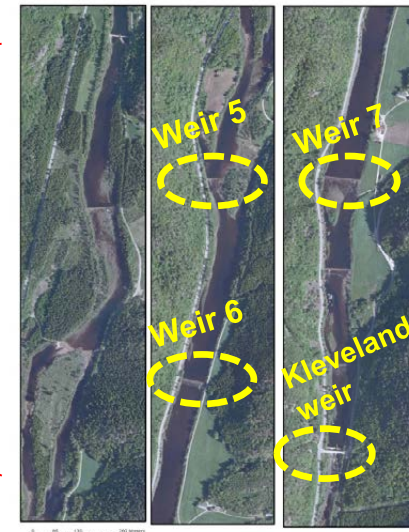
Bjelland bypass section

Downstream Bjellad outlet

Laudal bypass section

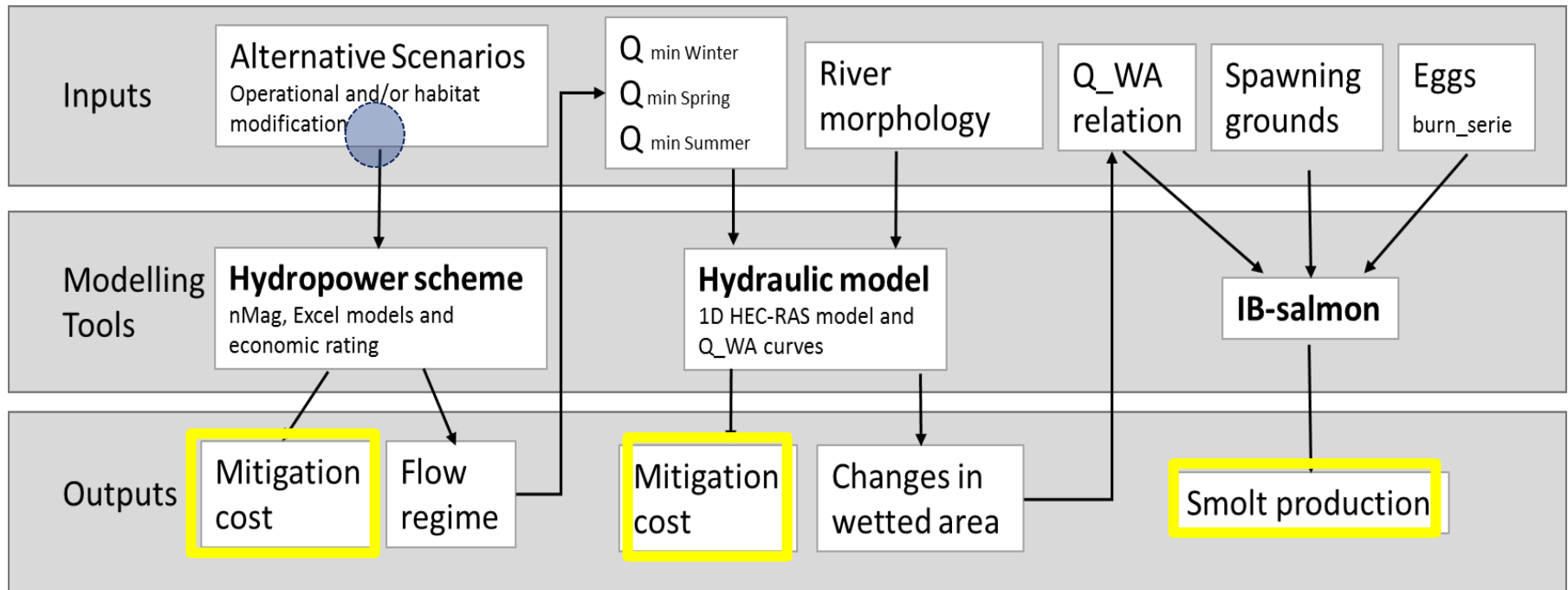


KOMPENSASJON
Hvor mye (økosystem-tjenester) kompenserer tiltak i minste-vannførings-strekningene Bjelland og Laudal hverandre?



MCDA
Rangering av habitat-restaurering vs. regulerings-tiltak ?

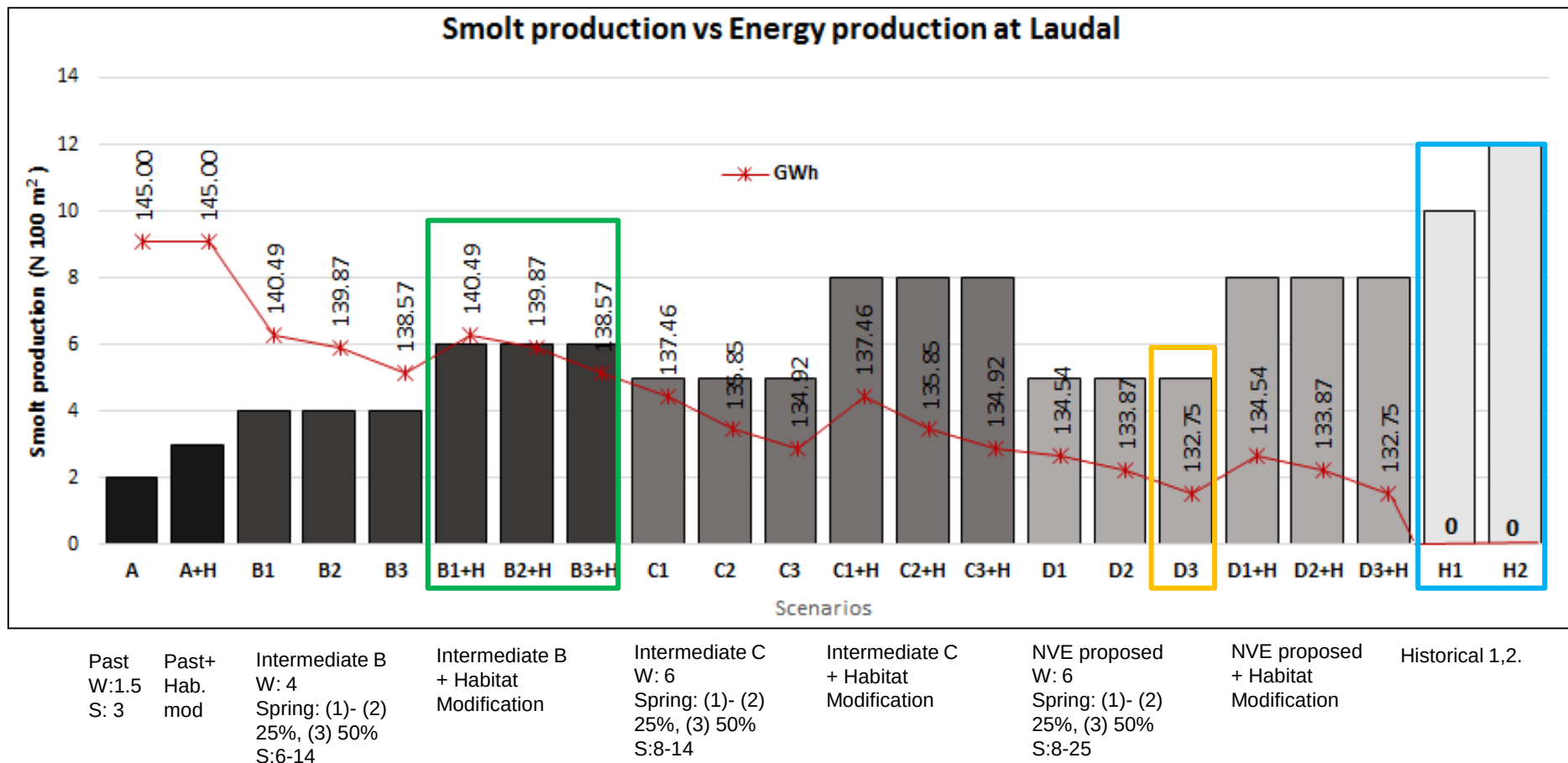
2. Kost-effekt analyse av kompensasjonstiltak (regulerende økosystemtjenester)



Kilde: tilpasset fra Bustos et al. (in prep)

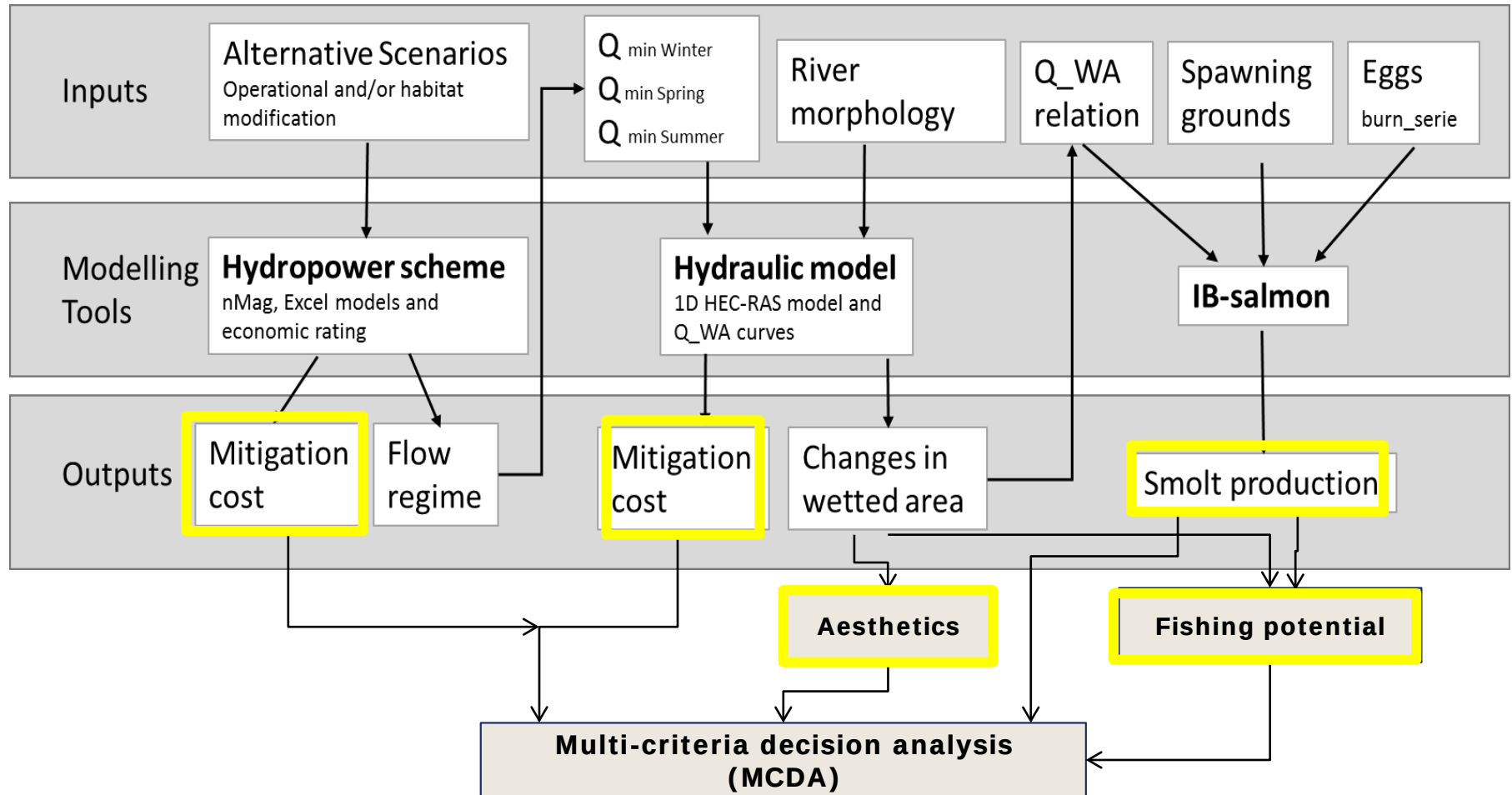
2. Kost-effekt - tiltak Laudal

Smolt-produktivitet (IB-salmon) versus kraftproduksjon for ulike scenarier (analyse uten usikkerhet):



W: winter discharge (m³/s), Spring: extra spill released depending on the inflow during smolt migration period, S: summer discharge (m³/s).

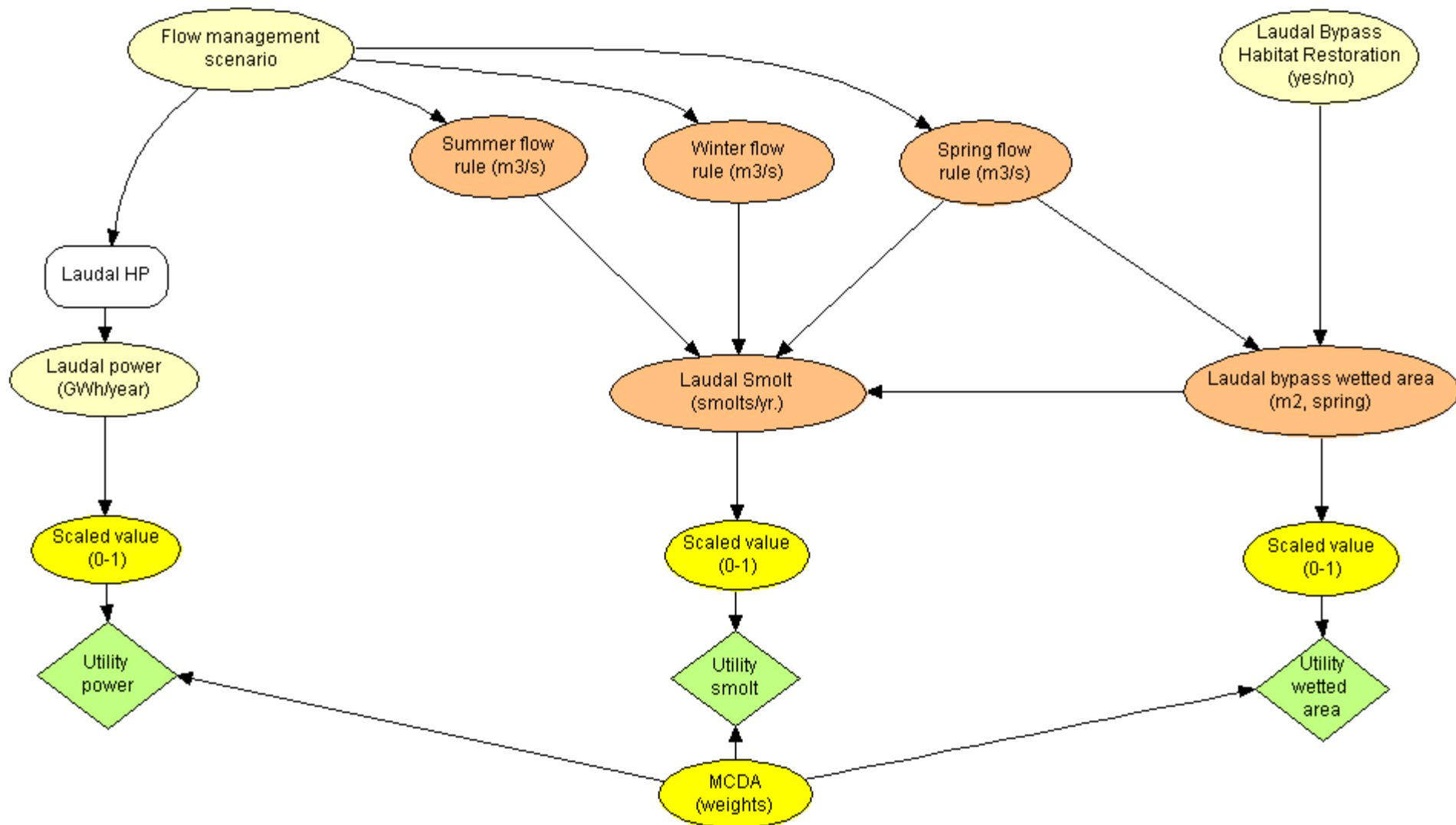
Multi-kriterie analyse av økosystemtjenester



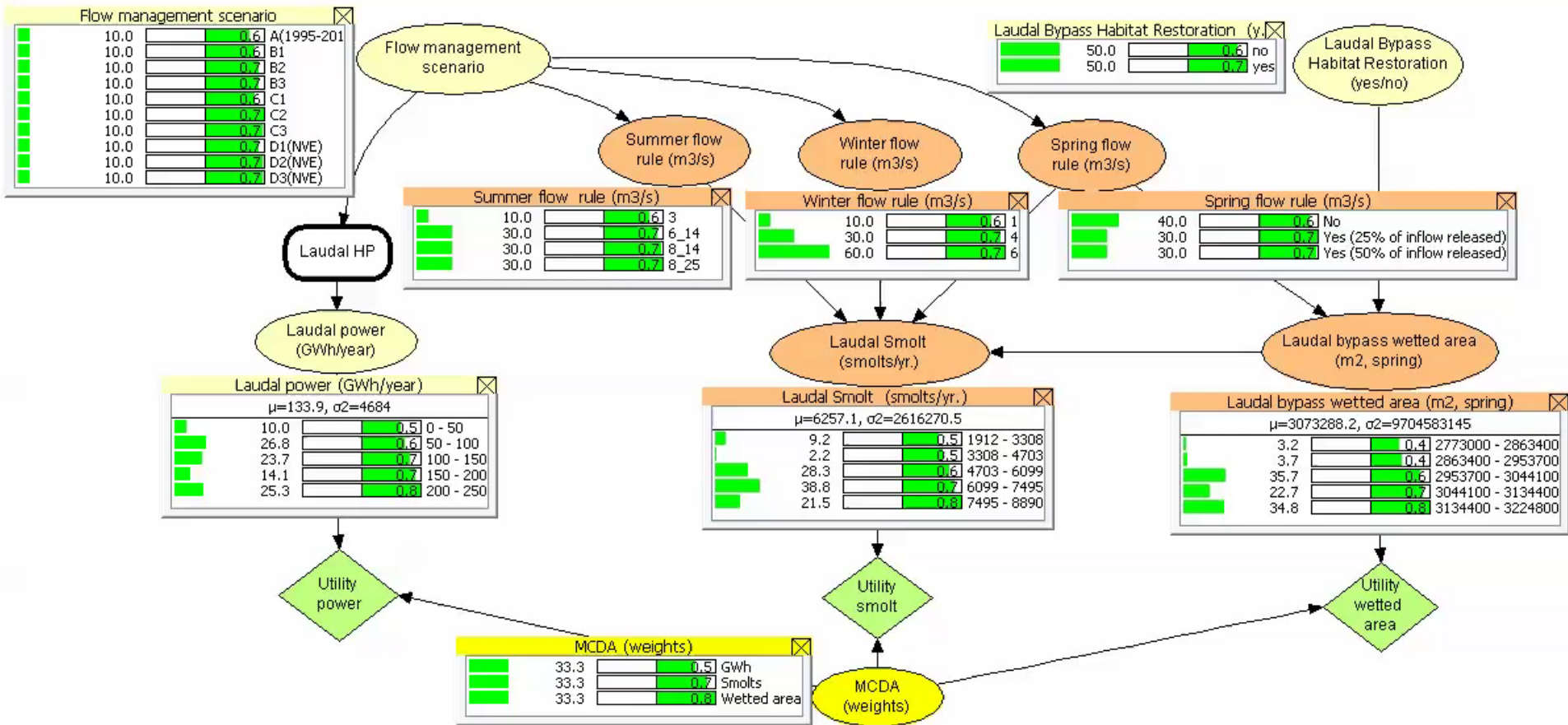
Source: adapted from Bustos et al. (in prep)

Beslutnings-støtte under usikkerhet

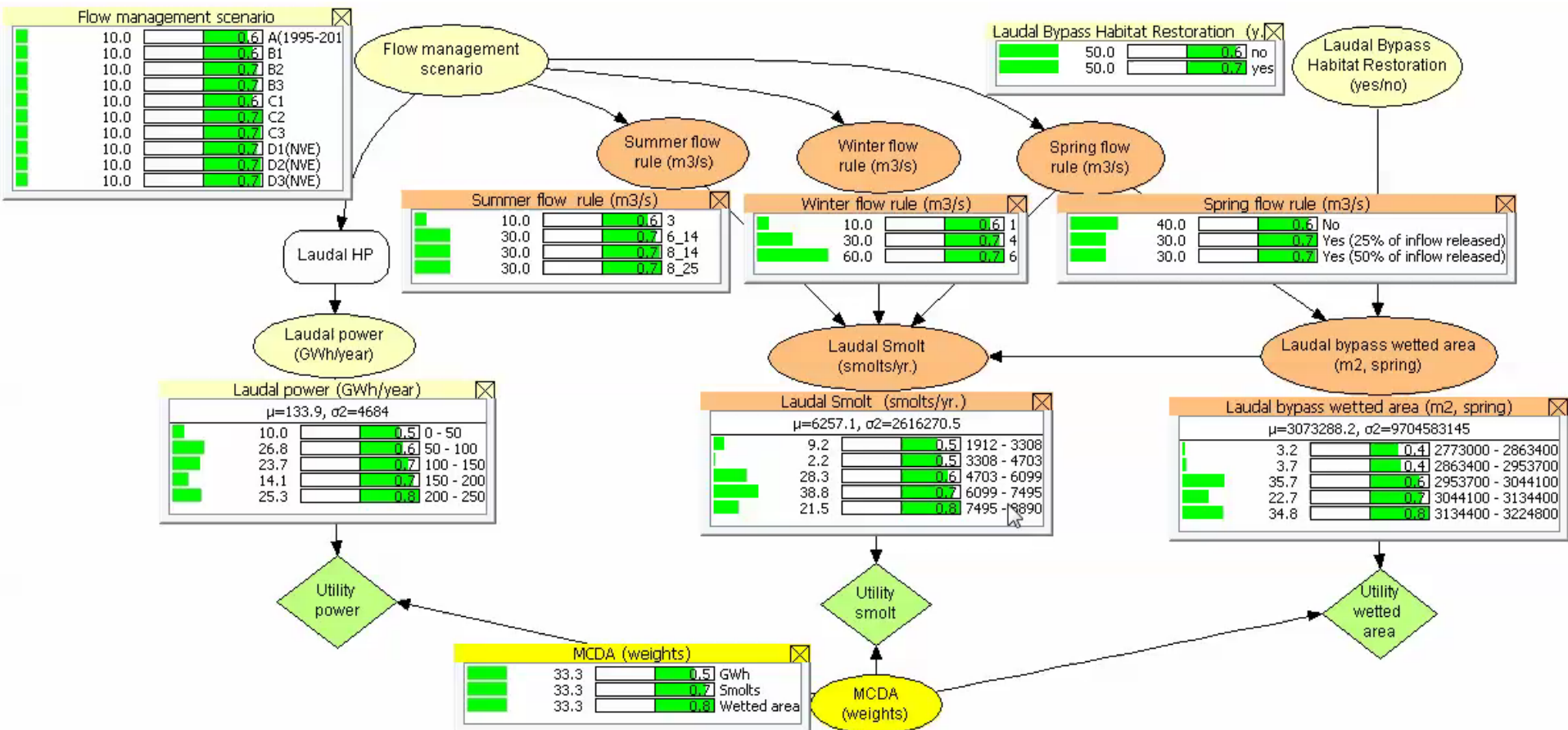
- Bayesiansk nettverk demo



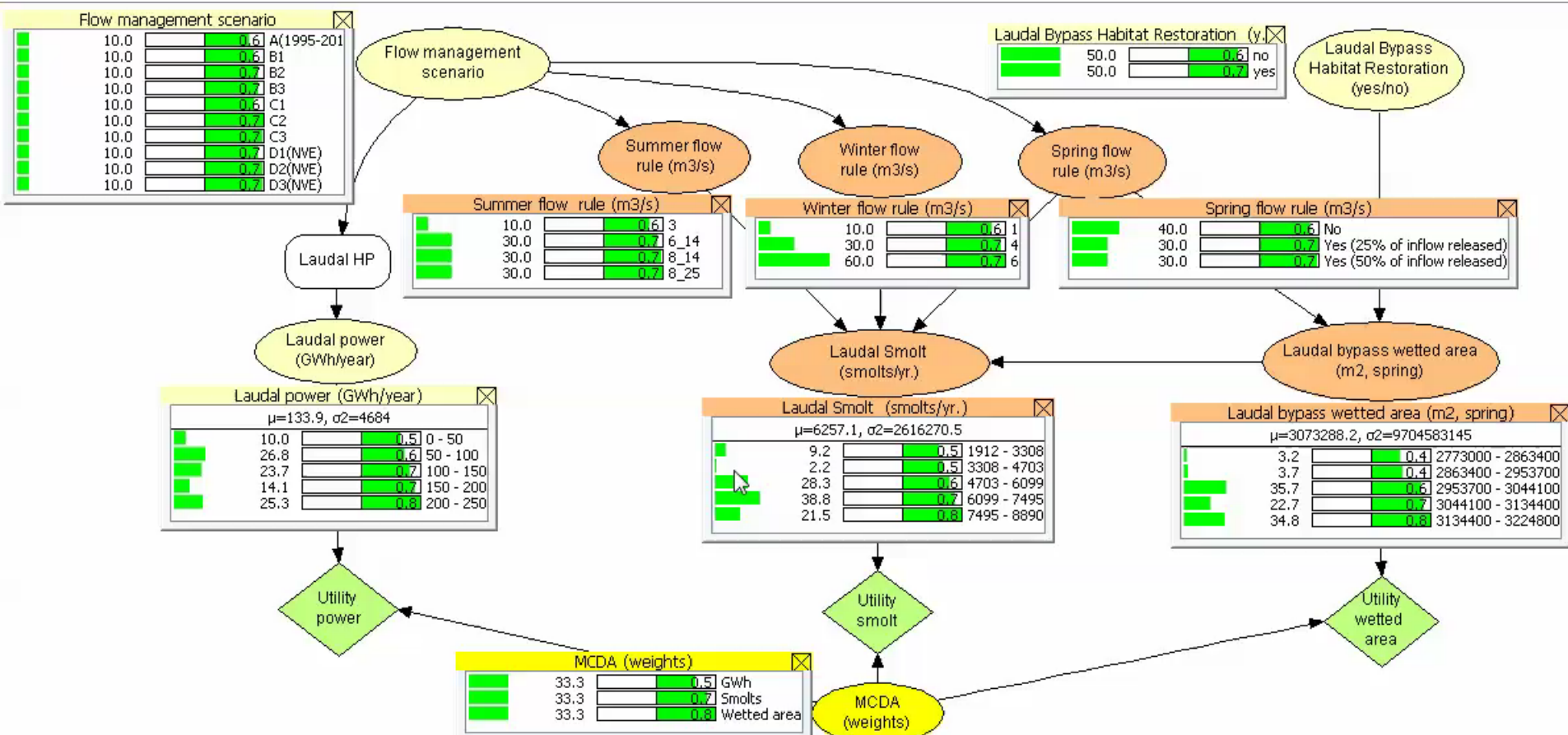
Scenarie-analyse demo



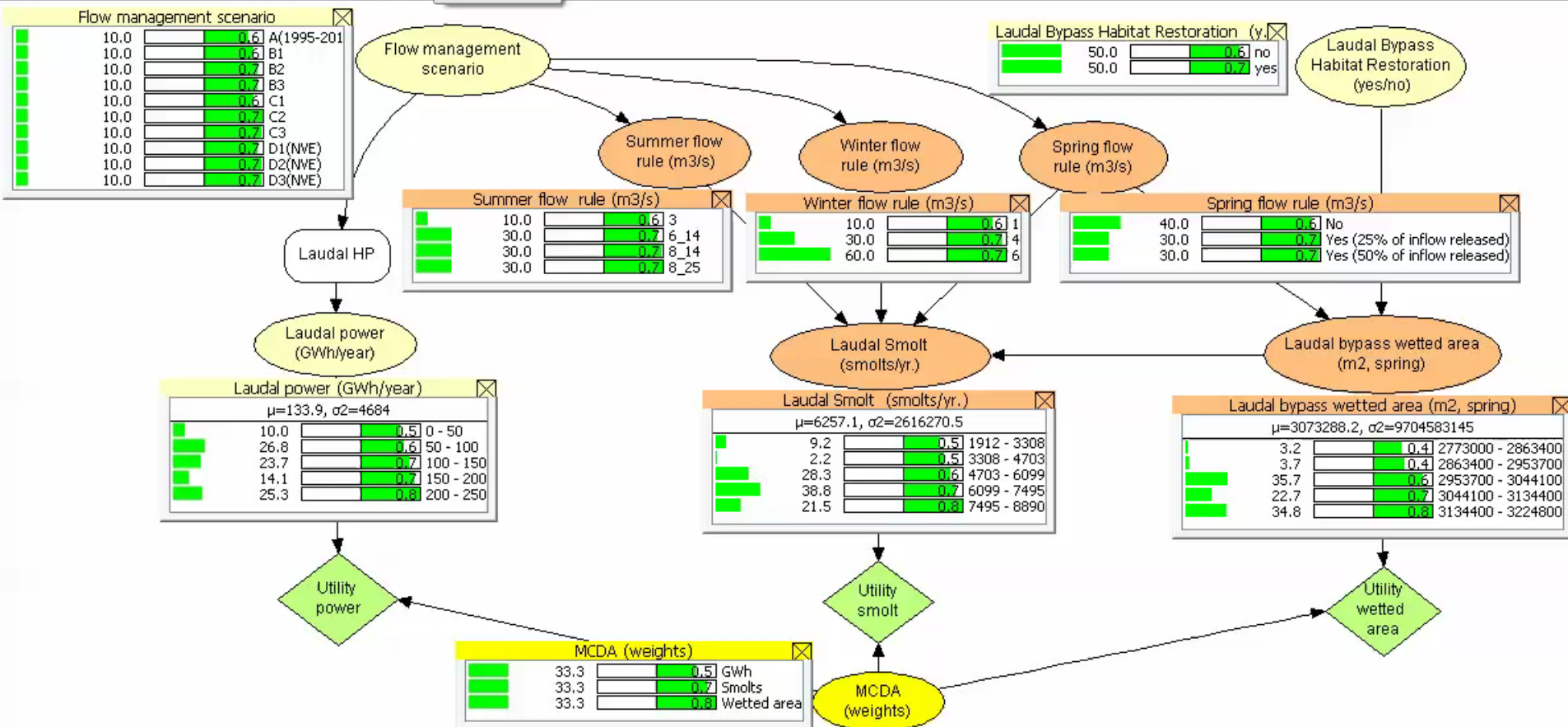
Miljømål-analyse demo



Kostnadseffektivitet kompensasjonstiltak demo



MCDA demo





Vurdering av estetikk – vanndekket areale



Uten terskel 15m³/s



Vurdering av fiske-potensiale: fiskeplasser



uten terskel $15\text{m}^3/\text{s}$

Oppsummering...

1. **Integrert modellering** for avveininger mellom støttende, regulerende, forsynende og kulturelle økosystemtjenester
2. **Beslutnings-støtte** under usikkerhet med Bayesianske nettverk
3. **Kompensasjonstiltak** ift miljøbasert vannføring
4. **Multi-kriterie-analyse (MKA)** av økosystemtjeneste (nytte) avveininger

OBS! Kompensasjonstiltak på tvers av vannforekomster endrer tolkingen av '**uforholdsmessige kostnader**' og godt økologisk potensiale under Vannforskriften

Industrial partners

agder energi



ECO

Eidsiva 



Sira-Kvina kraftselskap



Statkraft

Statnett

TrønderEnergi 



Fornybar energi på lag med naturen

Contact:
post@cedren.no

www.cedren.no



NATURHISTORISK MUSEUM
UNIVERSITETET I OSLO

