

Modellering och åtgärdsidentifiering för Måsnaren

Daniel Stråe, WRS

Slutkonferens, 2021-12-08



Anna Gustavsson, Naturvatten i Roslagen AB

Magnus Karlsson, Karlssons Ekosystemtjänster AB

Peter Ridderstolpe och Daniel Stråe, WRS AB

Bakgrund

- Viktig närrekreationsmiljö
- Uppvisar symtom på övergödning (algbloomningar, dåligt siktdjup, tidvis syrebrist)
- Otillfredsställande ekologisk status

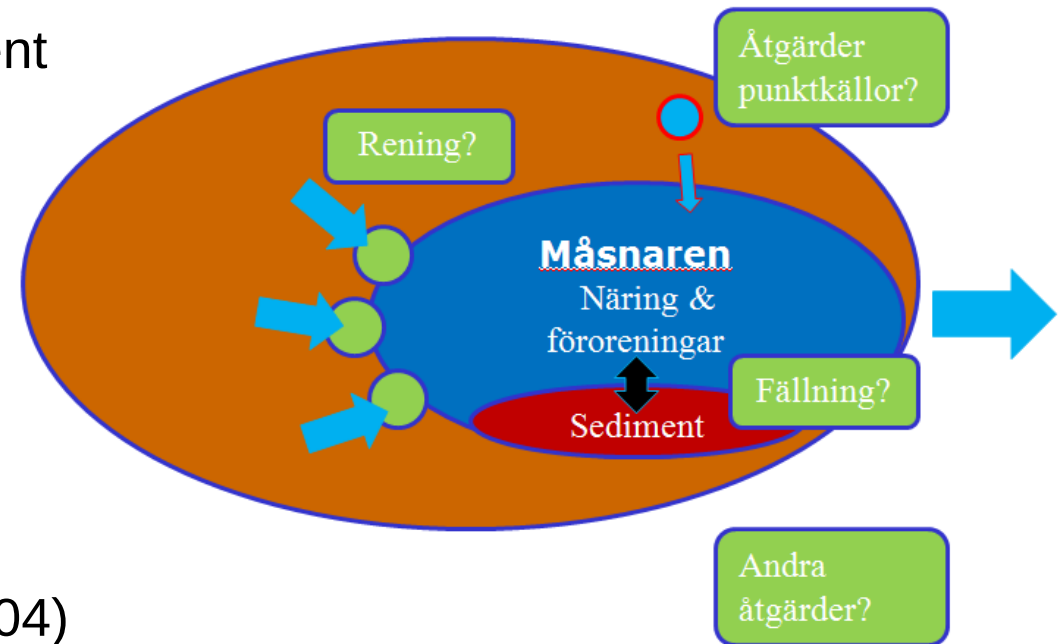
Syfte

- Klarlägga vilka faktorer som styr sjöns vattenkvalitet genom undersökningar och modellering av sjöns fosforomsättning
- Föreslå åtgärder



Metod

- Sammanställa information om tillstånd och påverkan
- Provtagning och analys av vatten- och sediment
 - för statusklassning
 - som underlag till modellering
 - för kvantifiering av P-läckage från bottnar
- Kvantifiering av fosfortillförsel från land per delavrinningsområde
- Kalibrera modell för sjöns fosforomsättning (LEEDSmodellen; Malmaeus & Håkanson, 2004)
- Framtagande av förslag till åtgärder (platsbesök o fördjupat utredningsarbete)
- Modellering av olika åtgärders effekt på sjöns fosforhalt

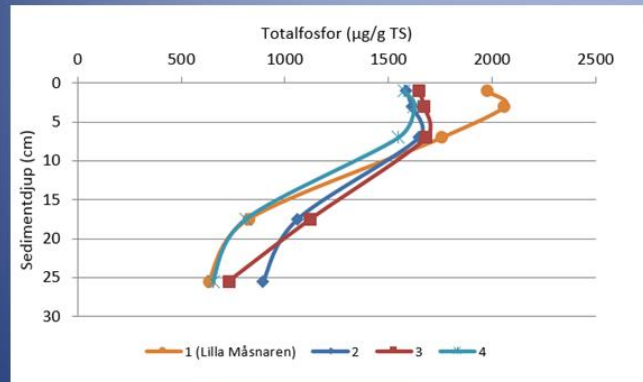


Fosfor (P)

- Centralt växtnäringsämne
- Begränsar produktionen i sötvatten
- För mycket fosfor i sötvatten ger övergödning

Resultat undersökningar

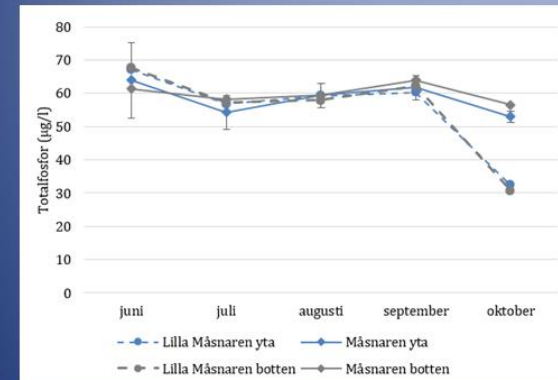
Sedimentundersökning



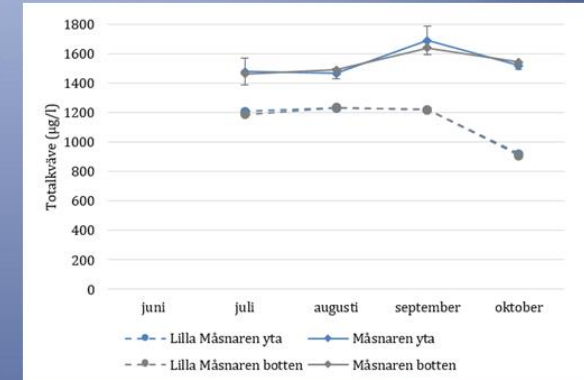
- Hög vattenhalt och organisk halt
- Högre fosforhalt i LM (förhöjd) jämfört med StM (normalhög)
- Dålig fastläggning; sämre i LM (30%) jämfört med StM (40-50%)
- Troligen begränsad fosforbindande förmåga (låg andel järn/kalcium)
- Betydande fosforkälla
- Läcker då organiskt material bryts ned, ffa vid hög temperatur



Näringshalter i sjöarnas vattenmassa



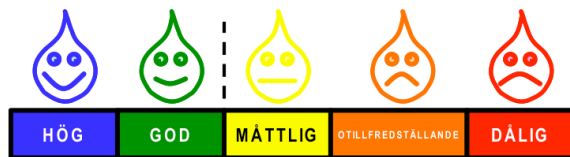
- Mycket höga – höga fosforhalter
- Generellt ingen skillnad mellan sjöarna
- Utsedimenterande växtplankton LM okt?
- Ingen skillnad yta/botten



- Mycket höga kvävehalter StM, höga halter LM
- Tydlig skillnad mellan sjöarna
- Ingen skillnad yta/botten
- Kvävefixering StM sept?
- Utsedimenterande växtplankton LM okt?



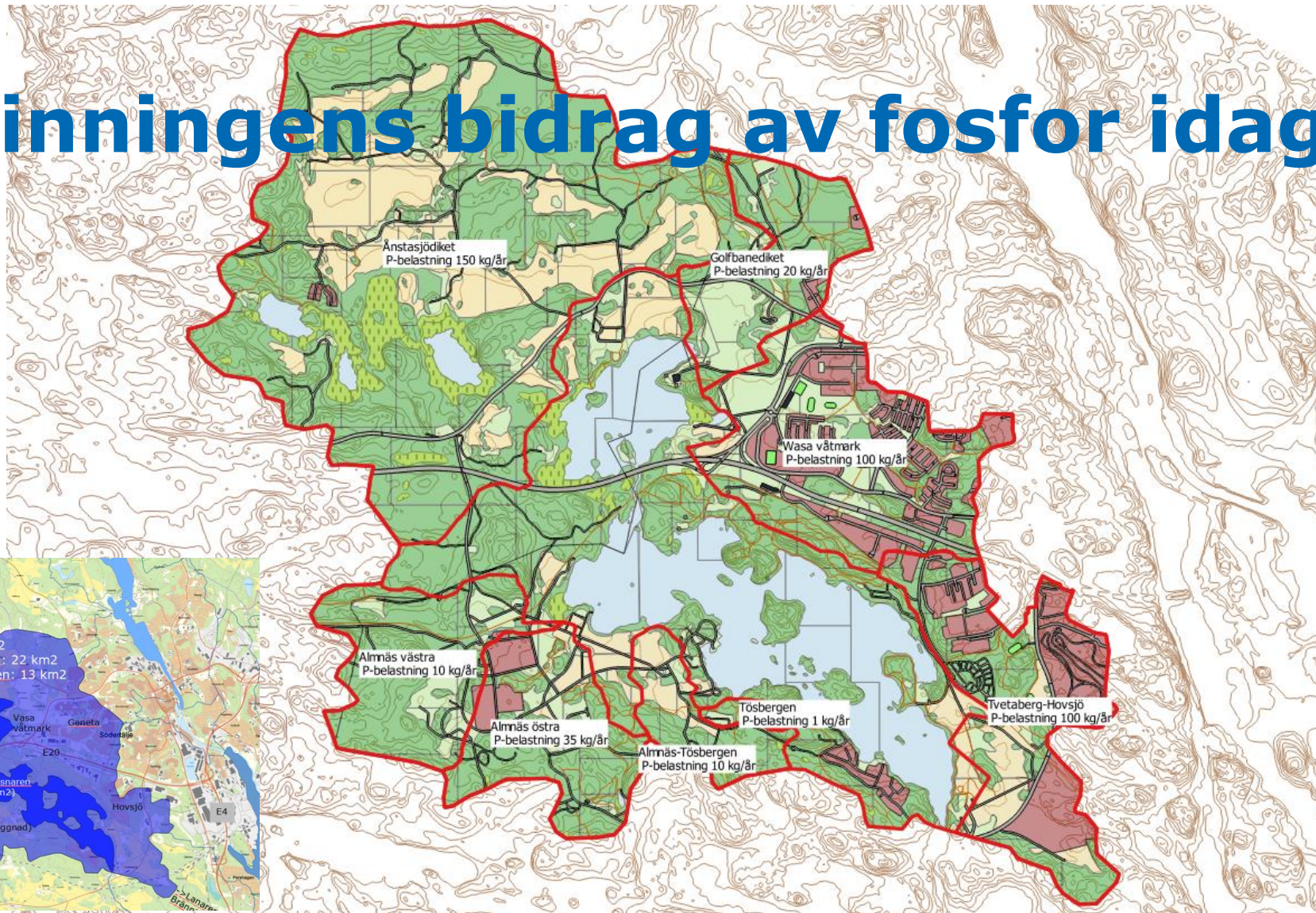
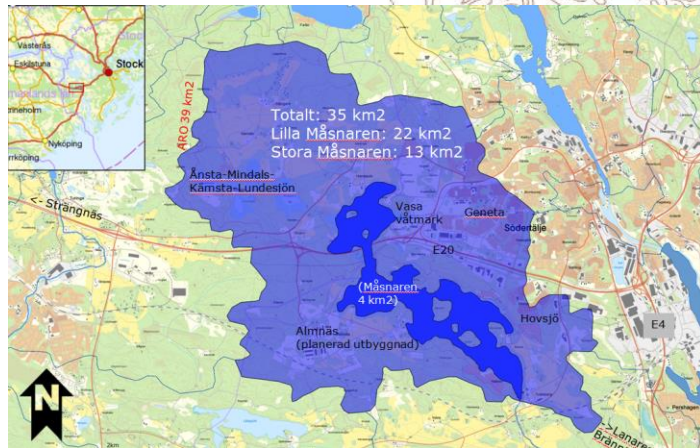
Tillstånd



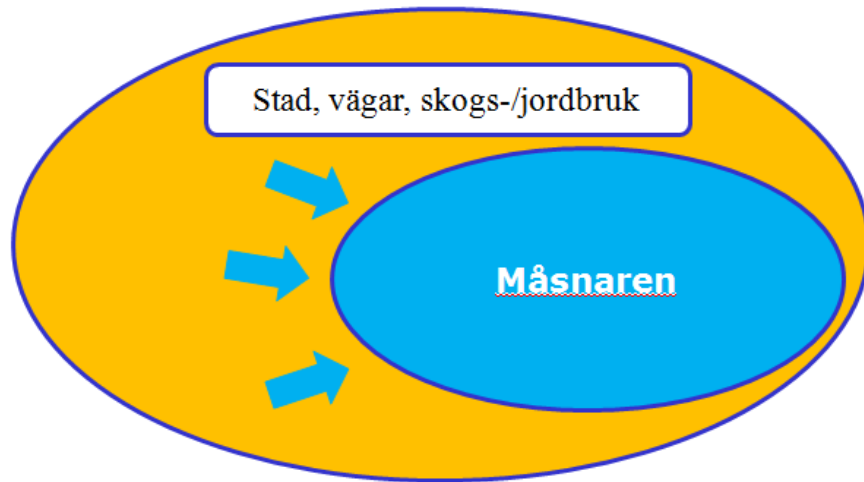
Sammanfattning

- Höga fosforhalter, otillfredsställande-dålig status
- Dåliga siktdjup
- Stor risk för cyanobakterieblomningar
- Sediment med dålig fosforbindande förmåga
- Internbelastning sannolikt av stor betydelse
- Oftast omblandad vattenmassa → fosfor tillförs kontinuerligt
- Syrgasbrist kan uppkomma snabbt vid skiktade förhållanden

Tillrinningens bidrag av fosfor idag

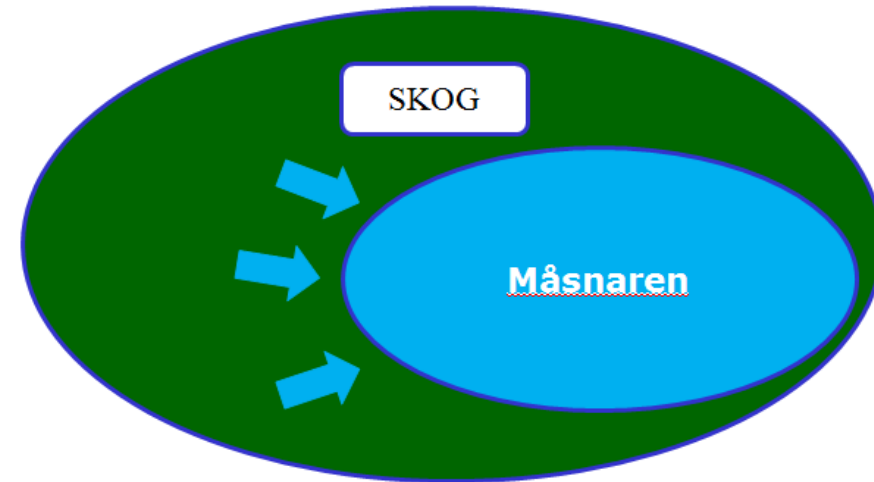


Fosfor i tillrinning från ARO vs "bara skog"



ca 500 kg/år (14 kg/km², år)
motsvarar ca 65 µg/l

[400-600 kg/år; 11-17 kg/km², år]

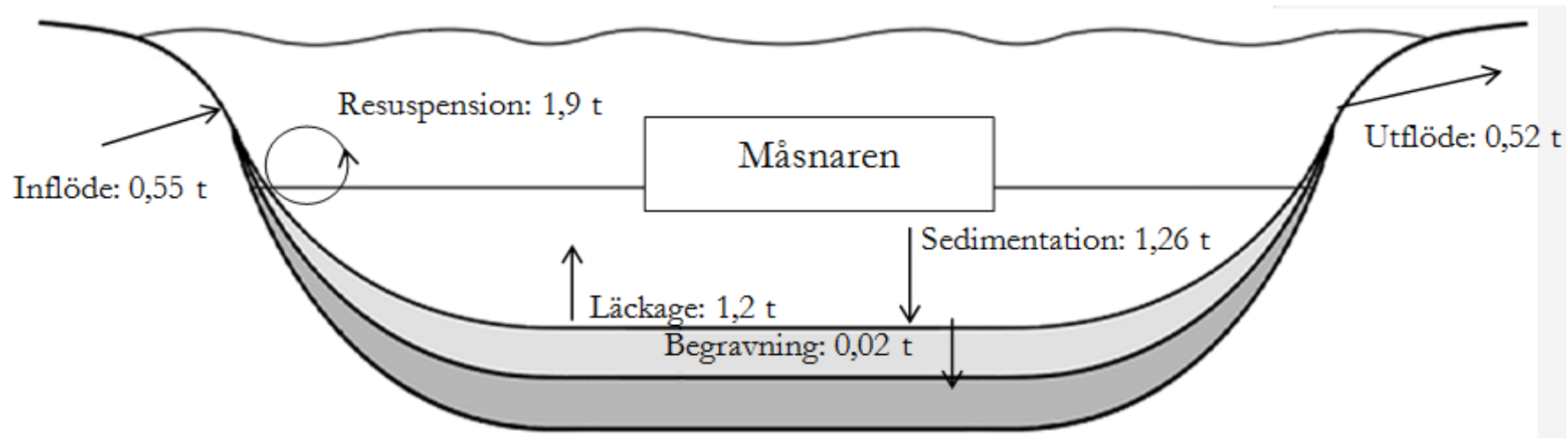


ca 100 kg/år (3 kg/km², år)

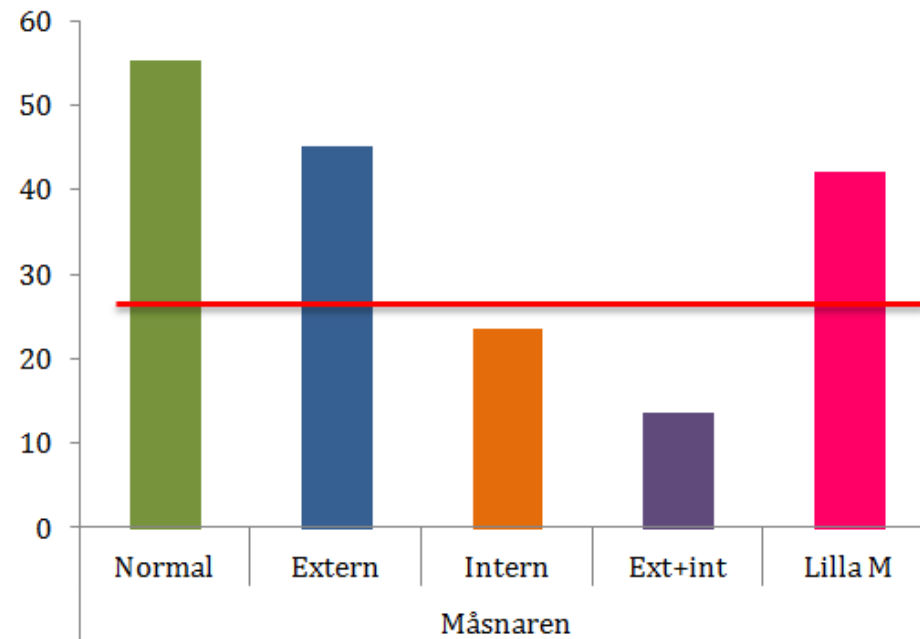
ca 12 µg/l

[50-250 kg/år; 1,5-7 kg/km², år]

Fosforbudget (ton/år)



Resultat av modellering olika scenarier



Figur 18. Modellerad genomsnittlig halt av totalfosfor ($\mu\text{g/l}$) i Måsnarens ytvatten (årsmedelvärde) under nuvarande betingelser (Normal), 50 % minskad extern tillförsel (Extern), behandling av 50 % av botten (Intern), en kombination av åtgärder (Ext+Int) samt en behandling av enbart Lilla Måsnaren. I figuren visas också gränsen för god status (röd linje).

Förslag för minskad intern P-belastning

- Fortsatt provtagning i Måsnarens huvudtillföde, vattenmassa och utlopp. Utökas till övriga årstider
- Sedimentet undersöks ytterligare för att klarlägga de bottendynamiska förhållanden och sedimentens mobila fosforförråd (kvantifiering)
- Effekten över tid vid tidigare utförda Al-behandlingar i grunda sjöar med kort uppehållstid går igenom
- Förfrågan om muddring eller fällning som möjliggör att man når målet om 25 µg Tot-P/l eller lägre.

Åtgärder i tillrinningsområdet

Åtgärd	Minskad belastning (kg P/år)	Kostnads-effektivitet	Rådighet	Hushållning Naturresurser	Mer-värden	Identifierade konflikter	Prioritet
Wasa							
1 Sedimentrensning		Ja	Ja	Ja	Nej	Nej	Mkt hög
2 Skärmvägg		Ja	Ja	Ja	Nej	Nej	Hög
3 Försedimentation		Ja	Ja	Ja	Nej	Nej	Hög
4 Pumpning/syresättning		Ja	Ja	Ja	Nej	Nej	Hög
Summa Wasa	50						
Hovsjö-Tvetaberg							
5 Damm Hovsjö	20	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej	Hög
6 Damm Tveta	5	?	?	?	Ja	Nej	Hög
7 Åtgärder i diken	5	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej	Hög
Almnäs							
8 LOD (+ dammar) - beslutade planer	15						Hög
Övriga områden							
9 Åtgärder diken, Töseberga	5	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej	Hög
10 Åtgärder diken, Hanstavik	?	?	?	?	?	?	Lägre
11 Hästgård Ånstadiket	?	?	?	?	?	?	Lägre
12 Koloniområden	?	?	?	?	?	?	Lägre
13 Nabben/Stadan	?	?	?	?	?	?	Lägre
14 Felkopplad spill	?	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej	Hög
15 Golfbanan	?	?	?	?	?	?	Lägre
Totalt	100						

Förslagen med högst prioritet beräknas minska tillförseln med cirka 100 kg P/år.

Geneta (Wasa våtmark)

Åtgärder

Bedömd reningseffekt av fosfor idag cirka 30%
⇒ Nettobelastning Måsnaren 100 kg fosfor per år
(Egenkontroll ger dålig vägledning)

Förbättringsåtgärder enligt nedan bedöms ge > 60-70% rening
⇒ Minskad belastning till Måsnaren 50 kg fosfor per år



Hovsjö Tvetaberg

Tillrinningsområde: **332 ha, 66 hektar hårdgjord yta**

Fosforbelastning (till Måsnaren): **ca 100 kg/år (145-165)**

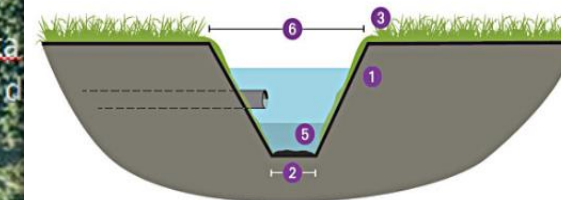
Beräknad fosfor halt (P/Q): **ca 100 µg/l**

Förbättringsåtgärder enligt nedan bedöms ge > 30% rening

⇒ Minskad belastning Måsnaren **25-30 kg fosfor per år**

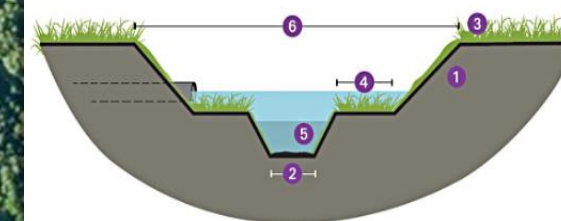


Traditionellt dike



- 1 slänt
- 2 bottenbredd
- 3 dikeskrön
- 4 terrass
- 5 mittfåra
- 6 dagbredd

Tvåstegsdike



Slutsatser

- Kraftfulla åtgärder behövs för att förbättra situationen och uppnå god ekologisk status i sjön, i första hand mot fosfor i sjöns sediment.
- Omfattande muddring eller kemisk fällning är nödvändigt.
- Åtgärder för kraftigt minskad fosfortillförsel från ARO nödvändigt för varaktig effekt av muddring/fällning
- En handfull prioriterade åtgärder har identifierats inom ARO. Den samlade förbättringspotentialen för dessa uppgår till ca 100 kg fosfor per år

Kommentar: Mycket svårt att uppnå väsentligt större förbättringar i Måsnarens ARO.

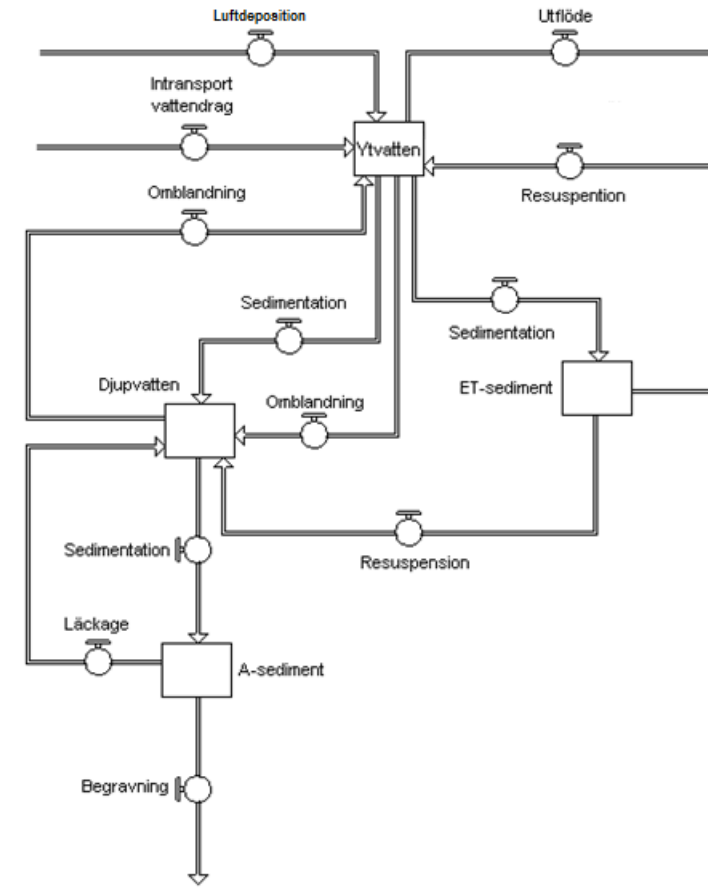
TACK!



Foto: D. Stråe

LEEDSmodellen (Malmaeus & Håkanson, 2004)

Fosforkonc. = funktion (omsättningstid, sedimentologi, omblandning, (bioupptag))





Wasa våtmark (Geneta)

Här krävs en studie pronto.

- Vattenyta: 18 500 m²
(1,6 % av hårdgjord yta)
Vattenvolym: 2 500 m³
Uppehållstid: 5 dagar
- Tillrinningsområde: 450 ha
Reducerad area: 115 ha
- Fosforbelastning våtmark:
ca 150 kg/år (120-180)
- Uppmätt medeltillrinning: 48 l/s
(= 10,4 l/s, km²)
- Spolvatten vattenverk: 3,5 l/s
- Beräknad fosforhalt (P/Q): ca 100 ug/l

