



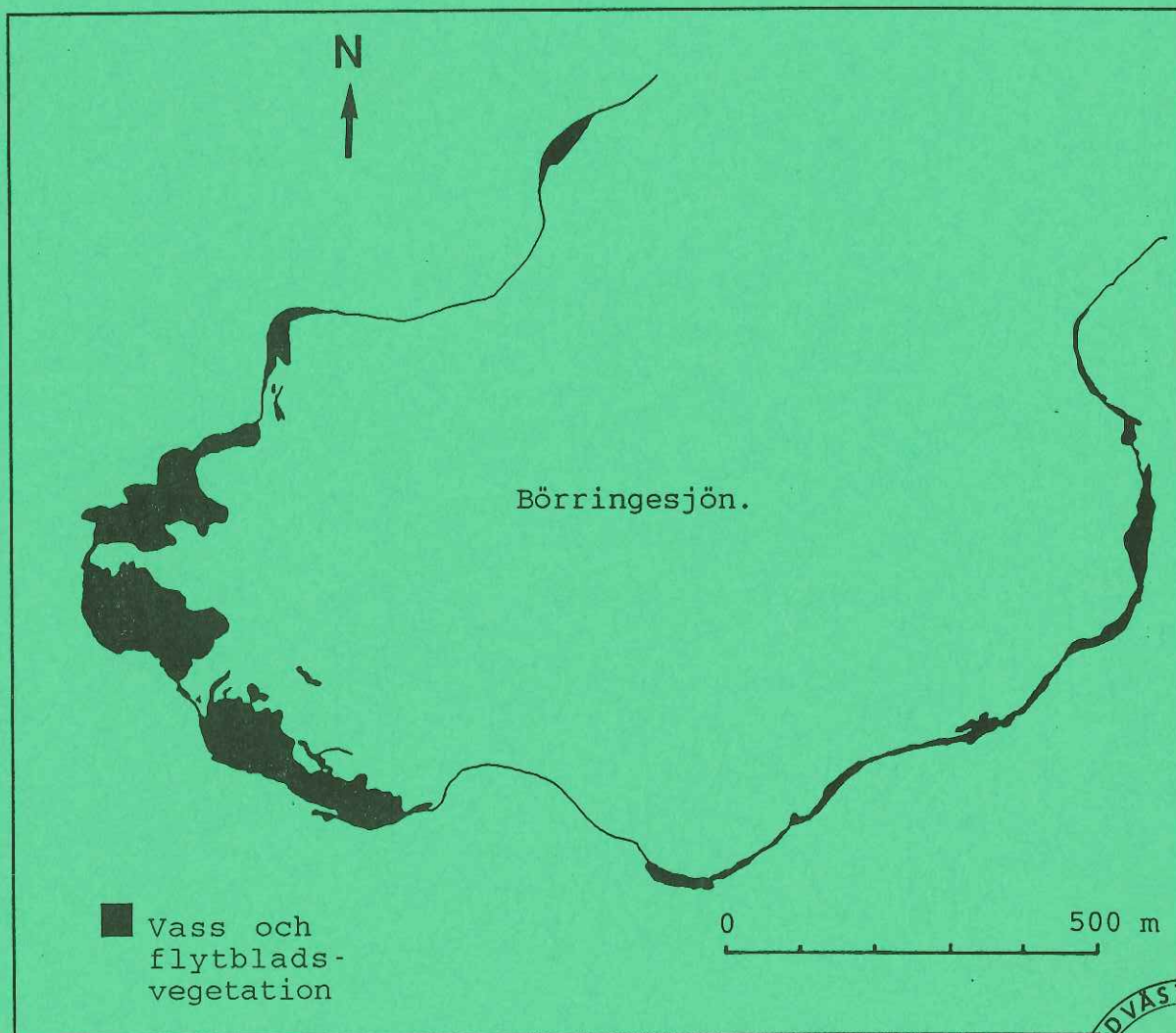
LÄNSSTYRELSEN I MALMÖHUS LÄN

NATURVÅRDSSENHETEN

MEDDELANDE NR 1988:4

BÖRRINGESJÖN

Förutsättningar för en vasslåtter i sjöns södra del



Vassens nuvarande utbredning (1986) i
södra delen av Börringesjön.



Författarna är ensamma ansvariga
för
rapportens innehåll och bedömningar

De sydvästkånska sjöarna .

Börringesjön.

**Förutsättningar för en vasslåtter
i
sjöns södra del.**

Av

**Magnus Enell
IVL
Box 210 60
100 31 Stockholm**

&

**Jonas Henriksson
H&H Aqua Konsult
Forskarbyn IDEON
Flormansg. 2A
223 55 Lund**

Maj 1988

**Arbetet har utförts på uppdrag
av
SYDVÄSTSKÅNSKA SJÖKOMMITTÉN**

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING

1. INLEDNING.....	1
2. MATERIAL OCH METODER.....	3
3. KORT BESKRIVNING AV BÖRRINGESJÖN OCH UNDERSÖKNINGSOMRÅDET.....	5
4. VASSVEGETATIONENS NUVARANDE UTBREDNING, TÄTHET OCH NÄRINGSINNEHÅLL.....	13
5. VASSVEGETATIONENS FÖRÄNDRADE UTBREDNING 1939 TILL 1986.....	17
6. ROTFILTENS OCH SEDIMENTETS STRUKTUR OCH FUNKTION.....	20
7. NÄRINGSBUDGETAR FÖR VASSOMRÅDET.....	27
8. AVLOPPSVATTENUTSLÄPP.....	32
9. FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER.....	33
10. REFERENSER..	36

SAMMANFATTNING

Börringesjön, i det sydvästskånska sjölandskapet, har undersökts med avseende på förutsättningar för en vassslåtter i sjöns södra del.

Vassvegetationen i Börringesjöns södra del är ställvis mycket tät och hög samt täcker stora ytor. Orsaken till varför vassarna har haft möjlighet att breda ut sig beror bl a på följande faktorer:

- vattenståndssänkningar under 1900-talet,
- ett allmänt näringsrikt tillstånd i sjöns vatten och sediment,
- tillförsel av näringsrikt vatten, bl a från ett slakteri.

Vassvegetationens areal i viken har beräknats till ca 60.170 m², med en total biomassa på 43.6 ± 19.9 ton torrsubstans. Färskviktsbiomassan uppskattades till 124.6 ± 56.9 ton. Vassvegetationens näringsinnehåll, i augusti, var 55 kg P och 555 kg N. Av detta kan man anta att 75% av fosfor och 55% av kvävet återförs till rotsystemet under hösten/vintern. Detta motsvarar 40 kg P resp. 305 kg N. Kvar i de s k vinterståndarna finns följaktligen 15 kg P och 250 kg N.

Vassvegetationen i södra delen av Börringesjön utnyttjar endast 0.4% av det fosfor- och kväveförråd som finns lagrat i rotfilten/sedimentet.

En genomförd vasslåter, sommar- och/eller vintertid, kommer därför i mycket begränsad omfattning att minska fosfor- och kvävemängden i området.

Det tidigare utsläppet från slakteriet har med all sannolikhet till stor del bidragit till eutrofieringen av viken, dvs de höga och täta vassarna. Fortsatta utsläpp får absolut inte förekomma, eftersom detta kommer att negativt påverka ett eventuellt återhämtningsförlopp.

1. INLEDNING

Sydvästskånska sjökommittén (SYSK) har initierat och finansierat ett flertal limnologiska undersökningar genomförda i det Sydvästskånska sjölandskapet. Härigenom har SYSK bidragit till att kunskapen och förståelsen för de sydvästskånska sjöarnas tillstånd har vidgats. Som ett första led i kunskapsinsamlingen, finansierade SYSK en sedimentundersökning (Enell 1985 a, "De sydvästskånska sjöarna. Sedimentens sammansättning och funktion"), åtföljd av en sammanställning av tidigare insamlade vattenkemiska- och fysikaliska analysdata (Enell 1985 b, "De sydvästskånska sjöarna. Vattenkvalitetens förändring 1972-1983"). Det tredje initiativet i SYSK's arbete var att genomföra en omfattande studie avseende de sydvästskånska sjöarnas fosfor- och kvävebelastningar (Enell 1987, "Det sydvästskånska sjölandskapet. Sjöarnas fosfor- och kvävebelastningar samt översiktliga näringsbudgetar").

De hittills genomförda limnologiska undersökningarna i det sydvästskånska sjölandskapet har alla karaktären av basundersökningar för att klarlägga sjöarnas struktur och funktion.

I Enell (1985 b) redovisades ett förslag till fortsättningsprojekt inom det sydvästskånska sjölandskapet samtidigt som nödvändigheten av fortsatta specialundersökningar i de enskilda sjöarna poängterades.

I maj 1987 igångsatte SYSK specialstudien i Börringesejön, med inriktning att klarlägga de ekologiska konsekvenserna av ett tidigare avloppsvattenutsläpp från slakteriet i södra delen av sjön. Enligt muntliga uppgifter förekommer fortfarande utsläpp/bräddning av avloppsvatten. Studien presenteras enligt följande:

"Det tidigare avloppsvattenutsläppets ekologiska konsekvenser för Börringesejön. I sjöns södra del, där det tidigare industriutsläppet från ett slakteri förekom, finns i dag täta och höga vassar. Enligt muntliga uppgifter förekommer även i dag bräddning under vissa

perioder. Området bör undersökas med avseende på fysikaliska, kemiska och biologiska parametrar i vatten och sediment, för att klarlägga vilka effekter de ackumulerade sedimenten har på sjöns vattenkvalitet. En sedimentkartering beträffande kvalitet och kvantitet, i sjöns södra del måste göras. Det bör också klarläggas om en slätter av den täta och höga vassvegetationen i denna del av sjön har positiva effekter på sjön som helhet".

Vassvegetationens kvalitet och kvantitet i Börringesjön beror på ett flertal faktorer, bl a tillförsel av näringsrikt avloppsvatten från punktkällor och diffusa källor, ett allmänt näringsrikt tillstånd i sjön orsakat av sjöns läge i ett näringsrikt jordartsområde samt pga ett flertal vattenståndssänkningar under 1900-talet, vilket resulterat i ett mer gynnsamt vattendjup för vassvegetationens utbredning.

Klosterviken, i norra delen av Börringesjön, är numera en avsnörpt sjö (vik), som i det närmaste är helt igenväxt av bladvass och kavel dun. Ställvis har också sk flytvass uppstått, dvs vassarnas rotfilt har släppts från botten och vassen kan därför flyta omkring på vattenytan.

Vassvegetationens täthet och längd i sjöns södra del visar att avloppsvatten har haft en lokalt gödslande effekt. Man kan härvid också antaga att näringsämnen fosfor och kväve har anrikats i bottensubstratet.

2. MATERIAL OCH METODER

Vassarnas täthet har kvantifierats som biomassa, dvs mängd biologiskt material per ytenhet. I september 1987 gjordes täthetsbestämningar för fyra delområden i Börningesjön; 3 områden belägna i sjöns södra del och 1 område vid Skyttanäbben (Börningesjöns östra sida). Vid varje delområde togs prov från tre delytor, varvid vassen från varje delyta (1 m²) kvantifierades. Vassen torkades och biomassan anges i kg torrsustans (TS) per m².

Med hjälp av flygbildstolkning kan vassvegetationens utbredning kvantifieras. Härvid har flygfoton från 1939 och 1986 använts, för att beskriva eventuellt förändrad utbredning under senare tid. Utbredningen för 1986 har kontrollerats med fältobservationer i september 1987. Inga förändringar mellan 1986 och 1987 kunde noteras.

I kapitel 4 har vassarnas fosfor- och kväveinnehåll kvantifierats, med hjälp av de omfattande studier och kvantifieringar som genomförts av Granéli et al (1982), och som gäller för vassar i södra Sverige.

Sedimentens mäktighet och utbredning avsågs att inventeras i februari 1988. Pga att vintern 1987/88 var förhållandevis varm, resulterande i isfria förhållanden i Börningesjöns södra del, har denna studie inte genomförts. Studien kommer att genomföras vintern 1988/89, under förutsättning att isläggning sker. Isen är en förutsättning för att sedimentens utbredning och mäktighet skall kunna karteras på ett exakt och tillförlitligt sätt.

I början av mars 1988 togs rotfilt-/sedimentprov, för den fysikalisk-kemiska analysen, från 8 provpunkter i sjöns södra del. Rotfilt-/sedimentproven togs med hjälp av en s k Rysse-borr. Prov togs från nivåerna 10-20, 50-60 och 90-100 cm.

På laboratoriet förvarades proven i mörker och vid 4° C fram till analystillfället. Bestämningar av torrsubstans (TS) och glödgningsförlust (OM), dvs organiskt material, har gjorts genom torkning av det våta (färska) provet vid 105° C resp. genom glödning av det torkade provet i 550° C. Torkningen vid 105° C skedde i 24 timmar och glödningen vid 550° C i 3-5 timmar.

För bestämning av fosfor har sedimentet, glödgat vid 550° C, våtuppslutits i 1 M HCl, enligt metodik beskriven av Andersen (1975). Kväve har analyserats enligt Kjeldahl på torkat sediment (105° C) och bestämts med Technicon Auto Analyzer.

3. KORT BESKRIVNING AV BÖRRINGESJÖN OCH UNDERSÖKNINGSOMRÅDET

Börringesjön tillhör Segeåns vattendragssystem (Fig. 1) och i Fig. 2 redovisas en översiktlig figur över sjöns läge i det sydvästkånska sjölandskapet.

Morfometriska och hydrologiska data redovisas i Tab. 1. Den i tabellen beräknade teoretiska vattenomsättnings-tiden gäller generellt för sjön och har baserats på SMHI's data för normalår. I tabellen anges också den vattenomsättning som uppmättes för perioden juli 1984-juni 1985.

I Fig. 3 illustreras Börringesjön och dess avrinnings-område.

Börringesjön har utsatts för ett flertal diknings-företag, vilka alla påverkat (minskat) vattenståndet i sjön. 1902 skedde den första sänkningen av vatten-ståndet, 1932 genomfördes Börringe invallningsföretag, 1944 Börringeklosters dikningsföretag och 1963 diknings-företaget Ugglarpsdiket.

I Enell (1987) redovisas den externa fosfor (P)- och kväve (N)- belastningen på Börringesjön; 0.91 ton P och 27.3 ton N. Genom utflödet, beläget i sjöns nordvästra del, transporterades 1.22 ton P och 27.4 ton N. Budgetar för hydrologi, fosfor och kväve redovisas i Fig. 4. Beträffande fosfor noteras att sjöns sediment fungerar som källa, dvs fosfor frigöres på årsnettbasis. Fri-görelsen uppgår till 0.24 ton P/år.

Börringesjöns utsatta läge i det relativt öppna land-skäpet, tillsammans med det ringa medeldjupet, gör att vind och vågor kan grumla upp vattenvolymen med suspen-derat yt sediment.

Den externa P-belastningen uppmättes 1984-85 till 0.31 g/m² sjöyta och år. Jordbrukets bidrag i den totala ex-terna P-belastningen uppgick till 64%, dvs ett bidrag med 0.34 kg P/ha jordbruksmark och år.

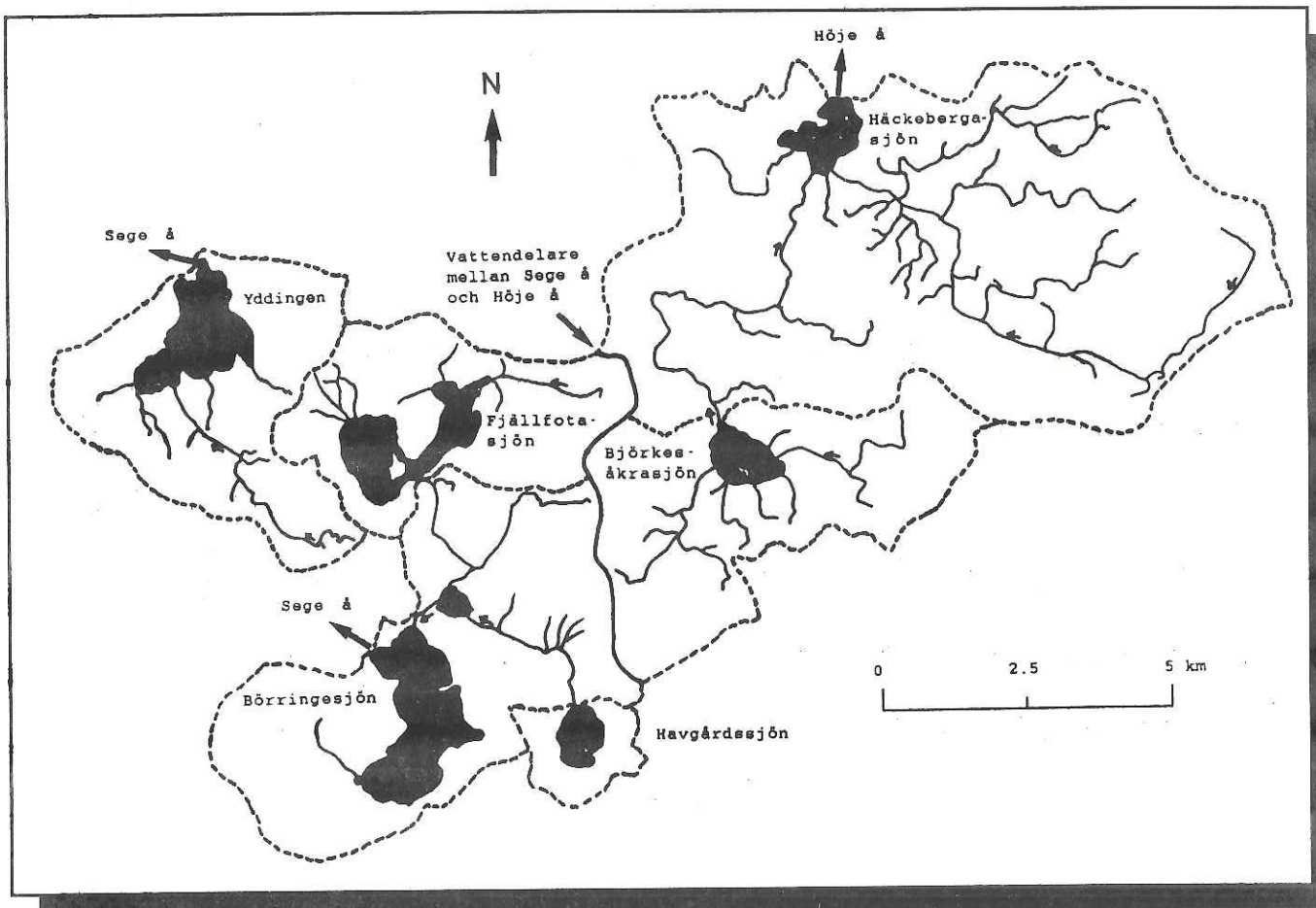


Fig. 1. Avrinningsområde för de sydvästsånska sjöarna.

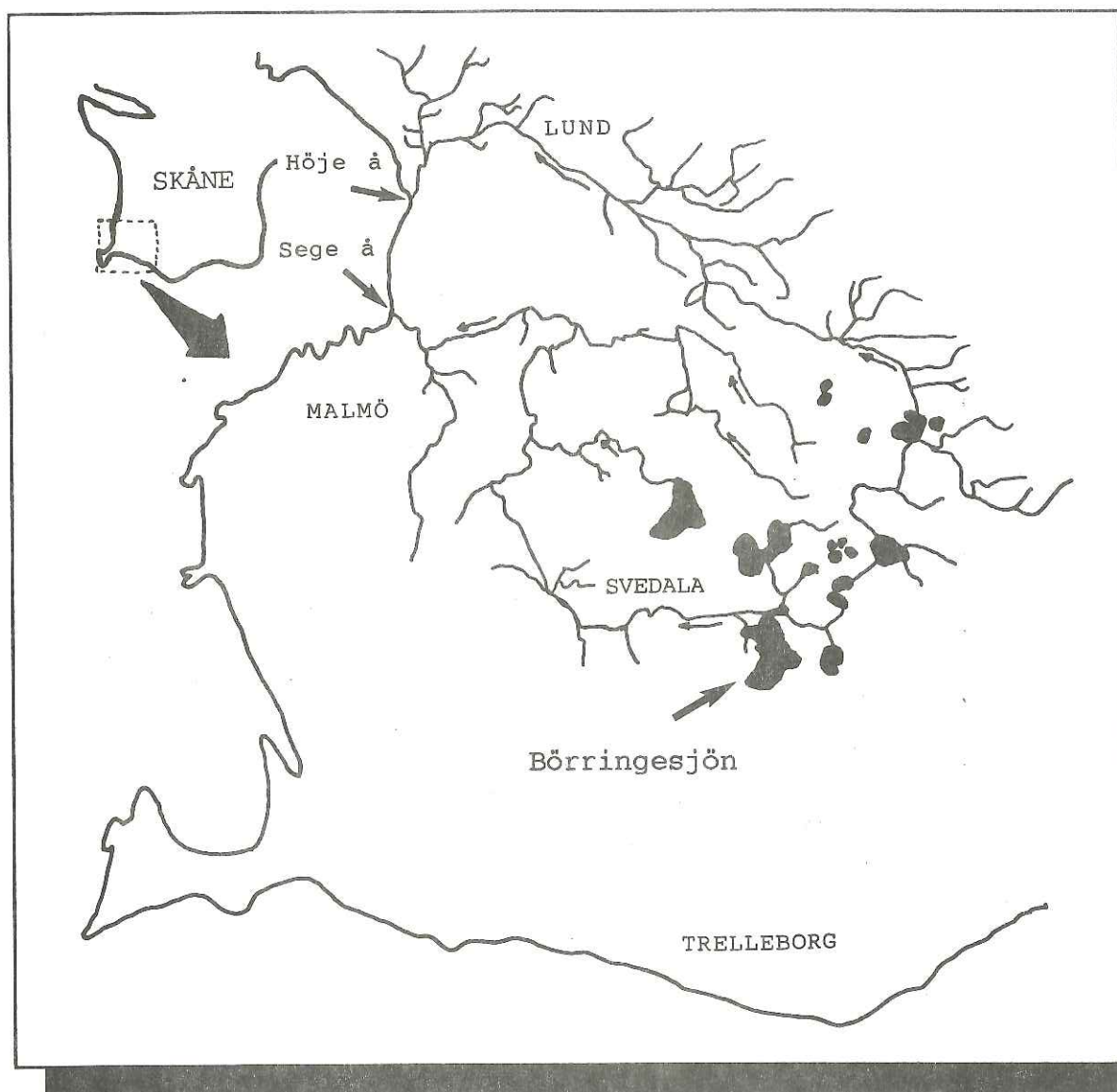


Fig. 2. Sege och Høje å's vattendragssystem.

Tab. 1. Morfometriska och hydrologiska data för
Börringesjön.

Höjd över havet	m.ö.h	49
Sjöyta	km ²	2.95
Maximumdjup	m	3.0
Medeldjup	m	1.4
Volym	10 ⁶ m ³	4.06
Teoretisk vatten- omsättningstid	månader	8.3
Uppmätt vattenom- sättningstid 1984.07 - 1985.06	månader	7.0
Tillrinningsområdets yta	km ²	26.4
Andel skog	%	20
Andel åker	%	64
Andel övrigt	%	16



Fig. 3. Börringesjön och dess avrinningsområde.
Vitt = åker och äng, prickigt = skog.

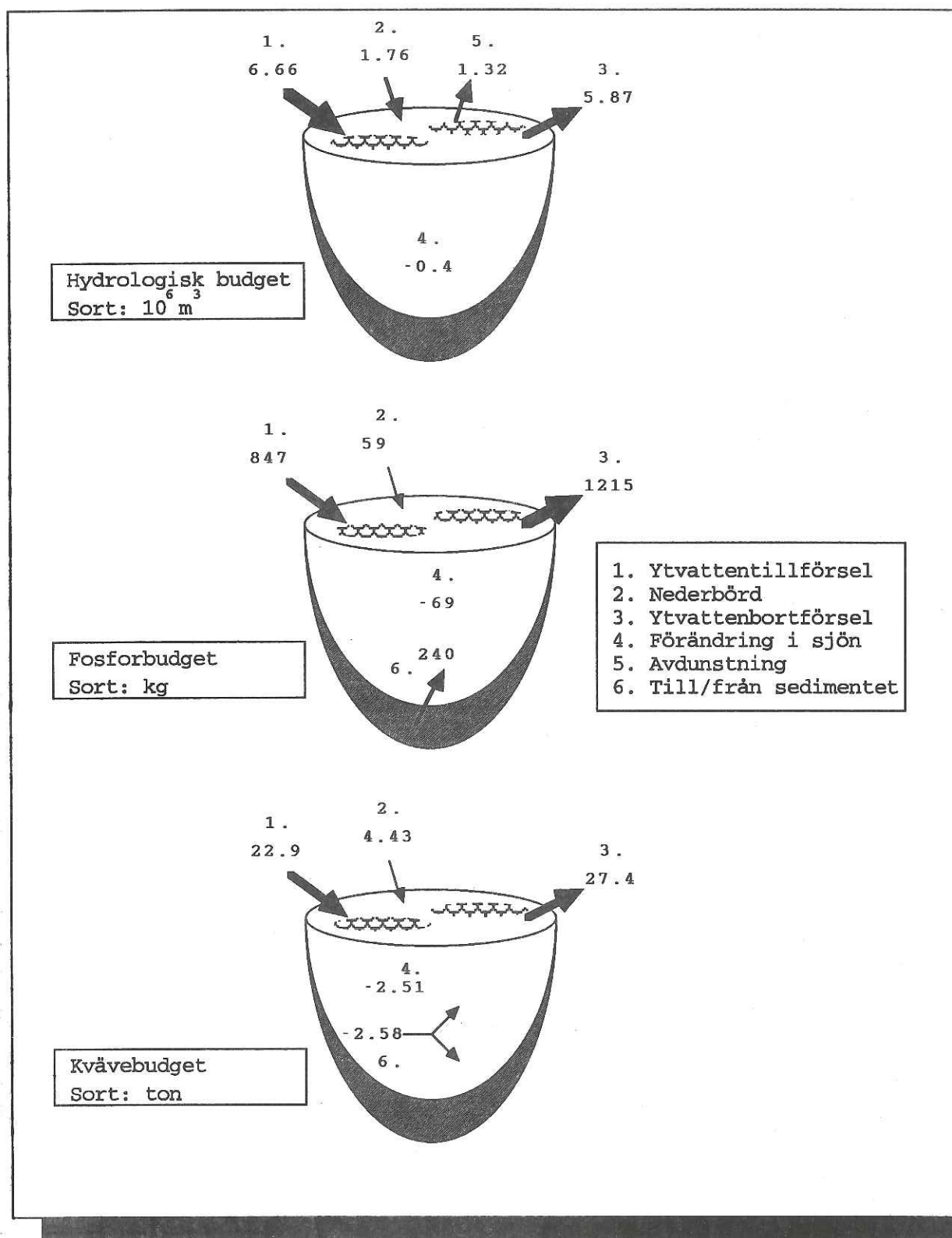


Fig. 4. Hydrologisk-, fosfor- och kvävebudget för Börjingsjön (Enell 1987).

Direkta utsläpp i sjön har förekommit fram till 1982, då ett slakteri använde sjön som recipient för processvatten. Belastningen har av VBB (1982) uppskattats till 1 ton BOD₇/år, 0.05 ton P/år och 1 ton N/år. Fram till slutet av 1970-talet förekom smutsvattensvamp i den å som transporterade slakteriets avloppsvatten. Enligt uppgifter från Miljö- och hälsoskyddskontoret och ortsbefolkningen i närheten av slakteriet, förekommer idag inga utsläpp i den å som tidigare ledde avloppsvattnet till sjön. Avfall från slakteriet, i form av spillblod och svinborst, transporteras idag till reningsverket i Smygehamn resp. deponeras tillsammans med gödsel på jordbruksmark.

Sydvästra Skåne är tätbefolkat och har som jordbruksbygd få områden för rekreation och friluftsliv. Sjöarna och deras omgivningar fyller därför en viktig funktion. Områdets rika och speciella flora och fauna gör det även mycket intressant från naturvårdssynpunkt. Det sydvästskånska landskapet är viltrikt, med bl a kronhjort och dovhjort. Sjöarna och deras omgivningar är viktiga rast- och häckningsplatser för en rad fåglar. De två intressena rekreation/friluftsliv å ena sidan och naturvård å andra sidan, kommer tyvärr ibland i konflikt med varandra då friluftslivets krav på lättillgänglighet står i motsats till naturvårdens krav på ostördhet vid skydd av växter och djur.

Börringesjöns stränder lyder delvis under §19 i naturvårdslagen. Sjön klassas som fågelrik och de norra delarna är känsliga under häckningssäsongen. I sjön bedrivs yrkesfiske på abborre, gös och gädda och i mindre omfattning också på ål. Den sparsamma förekomsten av ål förklarar den goda tillgången på kräftor.

Den i föreliggande undersökning studerade södra delen av Börringesjön, illustreras i Fig. 5. Det är huvudsakligen tre tillflöden som avvattnar tillrinningsområdet i denna del av sjön. De tre tillflödena avvattnar sammanlagt 2.0 km². Av denna yta består 1.2 km² av skog, 0.6 km² av åker- och ängsmark och 0.2 km² av övrig mark.

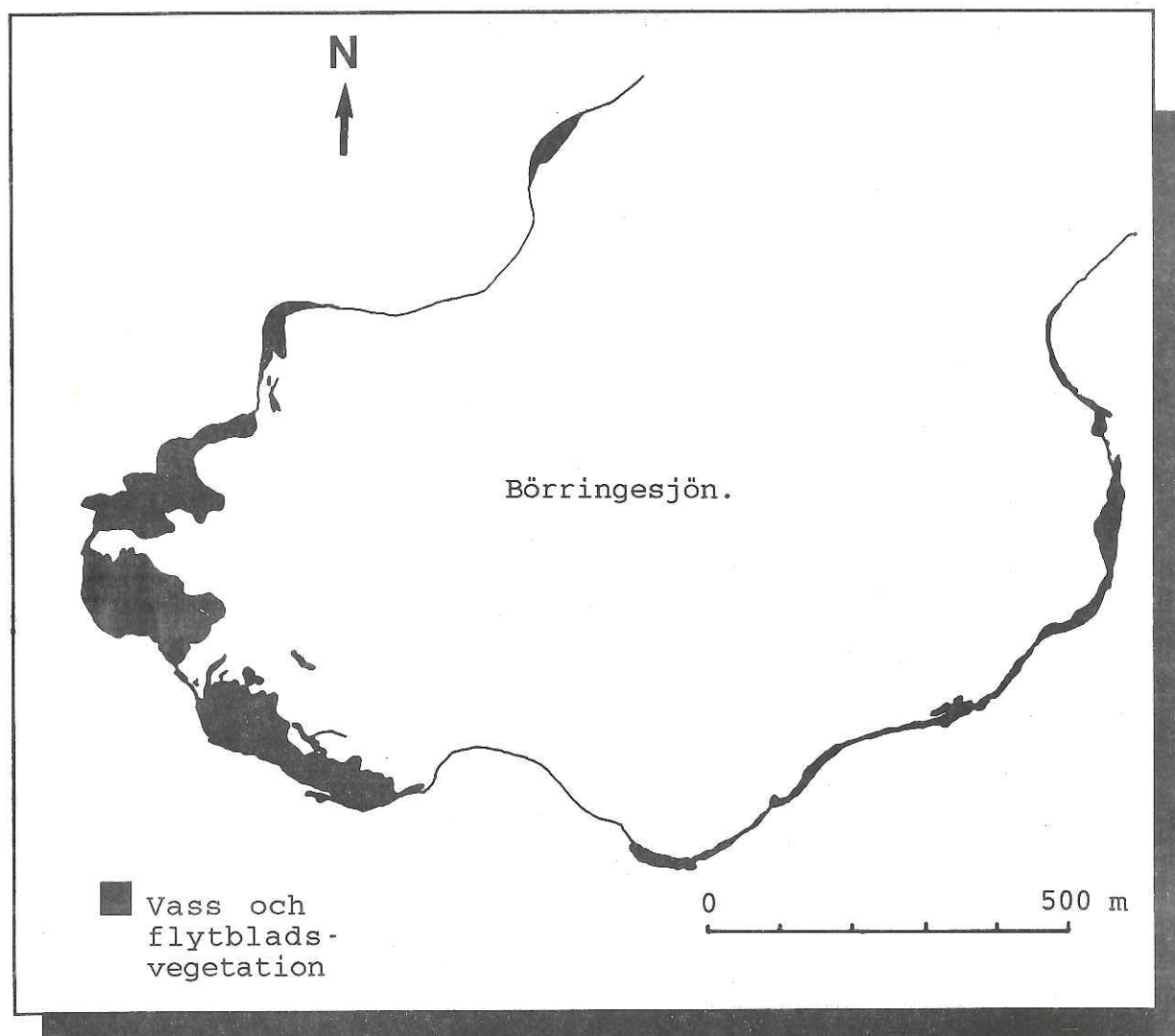


Fig. 5. Vassens nuvarande utbredning (1986) i södra delen av Börringesjön.

4. VASSVEGETATIONENS NUVARANDE UTBREDNING, TÄTHET OCH NÄRINGSINNEHÅLL

Vassens nuvarande utbredning illustreras i Fig. 5. Figuren är baserad på ett flygfoto från 1986, kompletterad med fältobservationer i september 1987.

Vassvegetationen består i huvudsak av bladvass (*Phragmites australis*), bredkaveldun (*Typha latifolia*), sjösäv (*Scirpus lacustris*), sjöfräken (*Equisetum fluviatile*) och starr (*Carex* sp). I vassarna förekommer även ett stort antal olika vattenväxter.

På de flesta områdena i södra Börringesjön är vassarna väl rotade i botten. Mot väster och öster av viken förekommer emellertid områden med flytvassskaraktär.

Vassvegetationens biomassa i södra delen av Börringesjön är 0.86 ± 0.33 kg torrsustans (TS)/m². Biomassan vid de tre delområdena i södra viken var följande:

	kg TS/m ²
Utanför Kullaholm	0.59 ± 0.21
Utanför Bygget	0.83 ± 0.53
Utanför Harskog	1.16 ± 0.25
Medelvärde	0.86 ± 0.33

Bottensubstratet karaktäriserades av en lös gyttjebotten vid Kullaholm och Bygget och en grusig botten vid Harskog. Vattendjupet var vid de tre områdena 0.1 m.

Utanför Skyttanäbben, vid Börringesjöns östra strand, ca 2 km från vassområdena i den södra delen av sjön, uppmättes biomassan till 0.66 ± 0.16 kg TS/m². Bottensubstratet bestod av grusig botten och vattendjupet var 0.4 m. Stranden karaktäriseras som exponerad.

Vassvegetationens areal i södra delen av Börringesjön har beräknats till totalt 60.170 m². Arealerna fördelar sig enligt följande:

Utanför Kullaholm, norr	14.630 m ²
Utanför Kullaholm, söder	18.540 m ²
Utanför Bygget	17.240 m ²
Mellan Markiehage och Harskog	9.760 m ²
Total areal	60.170 m ²

Den totala vassbiomassan uppgick följaktligen till 43.6 ± 19.9 ton TS. Eftersom vassens vattenhalt är ca 65 % under perioden juli - oktober, kan färskviktsbiomassan uppskattas till 124.6 ± 56.9 ton.

De fyra vassområdena redovisade ovan, innehöll följande biomassor:

Utanför Kullaholm, norr	8.6 ± 3.1 ton TS
Utanför Kullaholm, söder	10.9 ± 3.9 ton TS
Utanför Bygget	14.3 ± 9.1 ton TS
Mellan Markiehage och Harskog	9.8 ± 3.8 ton TS
Total biomassa	43.6 ± 19.9 ton TS

I Fig. 6 redovisas en preliminär närsaltsbudget för ett "genomsnittligt" slutet bestånd av bladvass i södra Sverige (Granéli et al 1982). Biomassan i augusti anges till 10 ton TS/ha, dvs 1 kg TS/m². Börringesjöns biomassa på 0.86 ± 0.33 kg TS/m² är följaktligen något lägre, men med standardavvikelsen hamnar värdet vid det värde som anges av Granéli et al (1982).

Med användning av de i Fig. 6 angivna fosfor- och kvävevärdena, kan vassvegetationens näringsinnehåll i Börringesjöns södra vik beräknas (uppskattas). Dels kan näringsinnehållet i den ovanjordiska vassmängden beräknas för augusti, dels kan den mängd näring som återförs till rotsystemet under hösten/vintern kvantifieras.

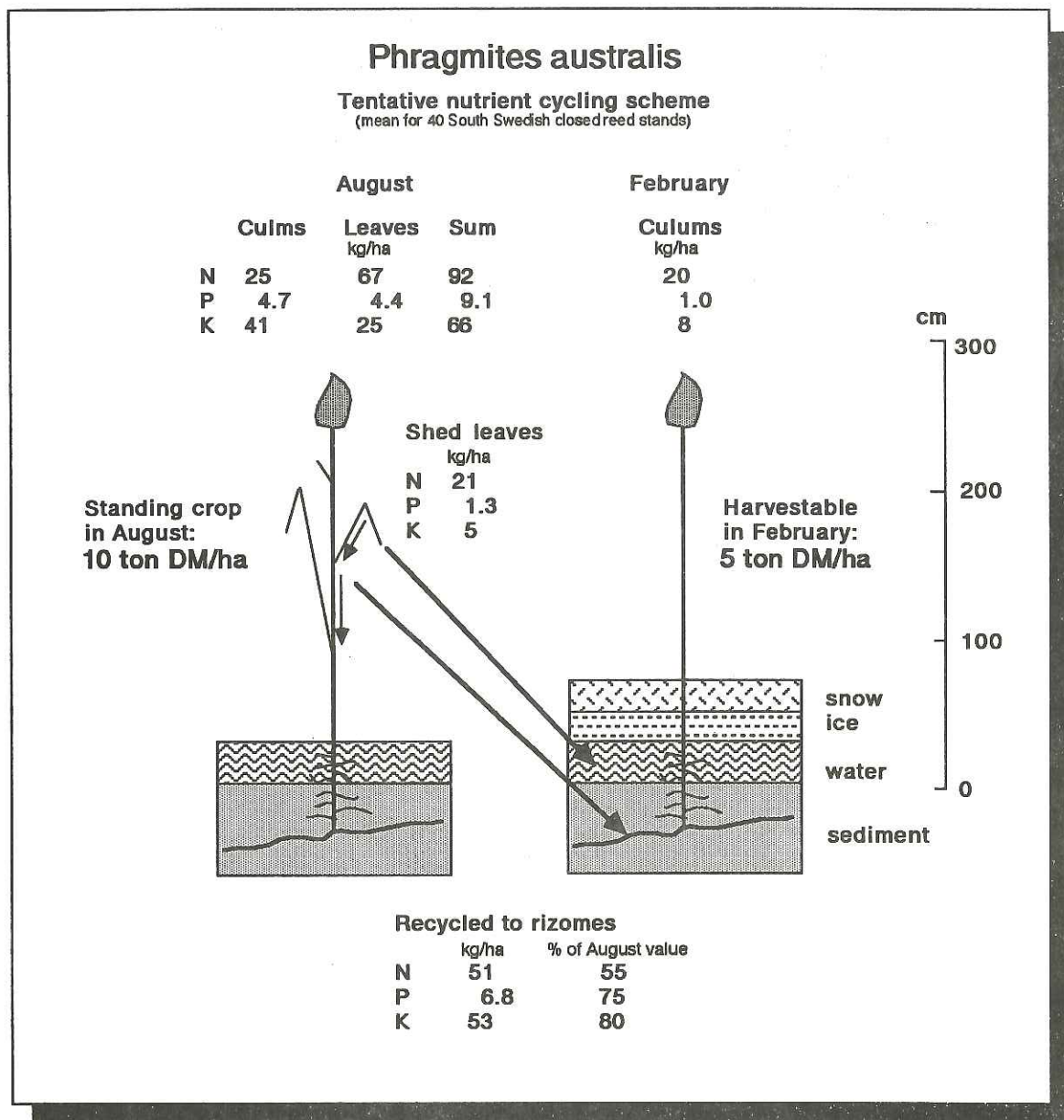


Fig. 6. Preliminär närsaltsbudget för ett "genomsnittligt" bestånd av bladvass i södra Sverige (Modifierad efter Granéli et al 1982).

Vassvegetationens näringsinnehåll i augusti har beräknats till 55 kg P och 555 kg N. Av detta kan man anta att 75 % av fosfor och 55 % av kvävet, återförs till rotsystemet under hösten/vintern. Detta motsvarar 40 kg P resp. 305 kg N. Kvar i de s k vinterståndarna finns följaktligen 15 kg P och 250 kg N.

I kapitel 6 redovisas rotfiltens/sedimentets innehåll av fosfor och kväve. En sammanfattande, översiktlig näringsbudget presenteras i kapitel 7.

5. VASSVEGETATIONENS FÖRÄNDRADE UTBREDNING 1939 TILL 1986

Vassvegetationens utbredning anses av lokalbefolkningen, bosatta vid Kullaholm och Bygget, ha ökat under senare år. Uppgifter från 5 till 15 m utökad yttre vassgräns anges. Samtidigt betonas också att en viss vassreduktion har skett genom lokala insatser, eftersom "gator" har öppnats i vassområdet för att möjliggöra båttransport in till stranden.

I Fig. 7 illustreras de resultat som erhållits från flygbildstolkning av foton från 1939 och 1986. Härvid framgår att vassvegetationsytan 1939 var 34.640 m². Vegetationsytan 46 år senare, dvs 1986, var 60.170 m². Ytan har följaktligen ökat med 25.530 m², motsvarande en ökning med 74 % av 1939 års utbredning.

Ökningen av vassvegetationen har huvudsakligen skett vid två områden; strax söder om Kullaholm och utanför Bygget.

Vassvegetationen i viken fungerar idag, liksom tidigare, som ett biologiskt filter för partikulärt material som rinner igenom vassområdet. Dels kommer det vatten som tillförs med de tre tillflödena att filtreras genom vassområdet innan det når det öppna vattnet i sjön, dels kommer sjövatten, som drivs med nordlig till västlig vind, att filtreras genom de yttre delarna av vassområdet.

De tre tillflödena till södra Börringesjön, som ingick i undersökningen över de sydvästska sjöarnas fosfor- och kvävebelastningar samt översiktliga näringsbudgetar (Enell 1987), avvattnar relativt små delavrinningsområden (8 % av Börringesjöns totala tillrinningsområde). Fosfor- och kvävebelastningarna med de tre tillflödena var 13 resp. 8 % av de totala P- och N-belastningarna på Börringesjön. Det tillflöde som avvattnar Bygget, Asbjärsgård, slakteriet etc innehöll anmärkningsvärt höga fosfor- och kvävekoncentrationer (årsmedelvärden 442 µg P/l och 6.25 mg N/l). Orsakerna

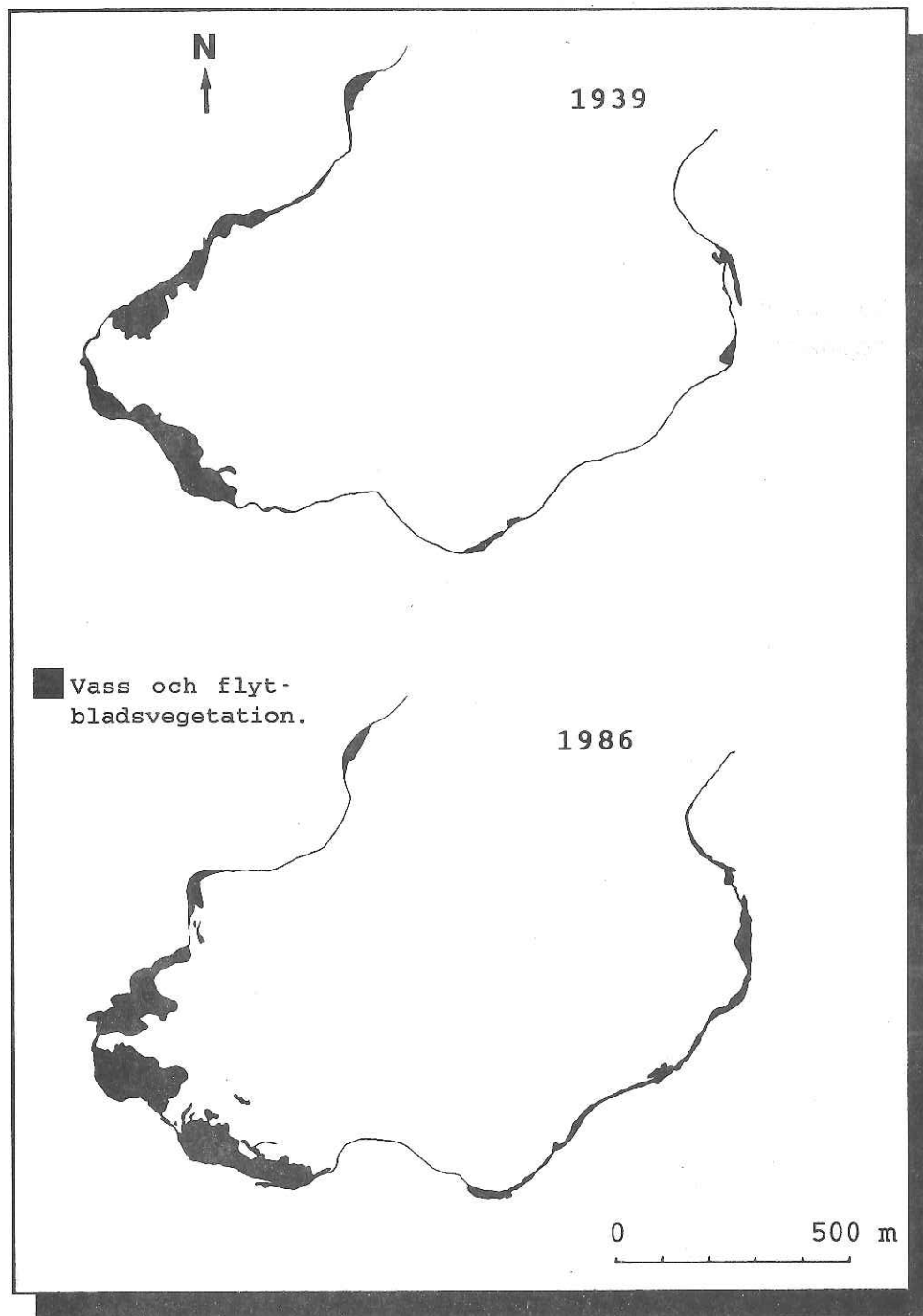


Fig. 7. Vassens utbredning i södra delen av Börningesjön 1939 och 1986.

till de höga näringskoncentrationerna i detta vatten bör
snarast utredas och åtgärdas.

6. ROTFILTENS OCH SEDIMENTETS STRUKTUR OCH FUNKTION

I Enell (1985 a) beskrivs sedimentens sammansättning och funktion för de sydvästskånska sjöarna.

Sedimenten i en sjö är resultatet av livsaktiviteter i sjön. Genom att studera och beskriva sedimentens vertikala gradienter, kan man också informera om trofistatusen och dess förändringar i sjön. Sedimentologiska undersökningar erbjuder en stor möjlighet till en miljökontroll och metoden kan kanske, i jämförelse med andra typer av undersökningar, tydligare visa vilka områden som är/har varit förorenade eller inte. Dessutom beredes en möjlighet att beskriva eutrofieringsprocessen/föroreningsperioden i ekosystemet.

De i Enell (1985 a) redovisade resultaten från sedimentundersökningen är baserade på 0.5 m's sedimentprofiler, tagna i sjöns södra resp. norra del (vattendjup 2.2 resp 2.1 m). De två områdena var helt fria från vass-, flyt- och undervattensvegetation. Sedimentet karaktäriserades som en gråbrun findetritusgyttja.

Såväl fosfor som kväve ökade mot sedimentytan, jämfört med det underliggande sedimentet. P-halten ökade från 0.67 till 1.0 mg/g TS, vilket motsvarar en ökning på 49 %. N-halten ökade med 33 %, från 14.1 till 18.7 mg/g TS. Liksom för de övriga sjöarna inom det sydvästskånska sjölandskapet förklaras dessa förhöjda halter i ytsedimenten med en ökad belastning från tillrinningsområdet under de senaste 30-50 åren.

Den föreliggande studien avseende rotfiltens/sedimentets näringsinnehåll, kan inte direkt jämföras med den tidigare sedimentundersökningen (Enell 1985 a). Orsaken till detta är att rotfilten/sedimentet i vassområdet är huvudsakligen en produkt av vassvegetationen, medan findetritusgyttjan i sjön till stor del består av tillfört partikulärt material och sedimenterade döda plankton.

Rotfilt-/sedimentstudien i södra delen av Börringesjön baseras på provtagning vid 8 provpunkter enligt Fig. 8. I Tab. 2 redovisas erhållna resultat av de fysikalisk-kemiska analyserna. Spridningen i halterna, från en provpunkt till en annan, samt från ett provdjup till ett annat, var stor.

För att generalisera de erhållna resultaten för hela vikens rotfilt-/sedimentområde och skiktet 0-100 cm, har medelvärden av resultaten, redovisade i Tab. 2, beräknats. Dessa medelvärden, med standardavvikelser, redovisas i Tab. 3.

Av Tab. 3 framgår att fosforhalten är markant förhöjd i ytsedimentet, 10-20 cm, jämfört med det underliggande sedimentet. De högsta P-halterna i ytsedimenten noteras vid provpunkterna 1 och 2 (se Tab. 2), dvs i närheten av det näringsrika tillflöde som mynnar mellan Kullaholm och Bygget.

För Yddingens rotfilt/sediment från sjöns norra vik, råder ett linjärt förhållande mellan mängden organiskt material (OM) i rotfilten/sedimentet och mängden fosfor resp. kväve i torrsubstansen. I Fig. 9 redovisas detta förhållande för Börringesjöns rotfilt/sediment. Korrelationskoefficienterna är $r=0.10$ resp. $r=0.46$. Det förekommer sålunda inget samband mellan rotfiltens/sedimentets mängd organiskt material (OM) och P-resp N-innehållet. Orsaken till att ett liknande samband inte noteras för Börringesjön som för Yddingen, kan vara att det organiska materialet i Börringesjöns rotfilt/sediment är av olika ursprung, t ex organiskt material från vassvegetationen resp. organiskt material från det tidigare slakteriavloppsvattnet.

Generellt kan sammanfattas att rotfilten/sedimentet, inom skiktet 0-100 cm, har en vattenhalt på 84-92 % av färskvikten, ett innehåll av organiskt material på 48-50 % av TS, ett fosforinnehåll på 0.8-3.7 mg/g TS och ett kväveinnehåll på 11-15 mg/g TS. Med beaktande av standardavvikelsen för de olika parametrarna och de olika provnivåerna kan inte vertikalgradienter i rot-

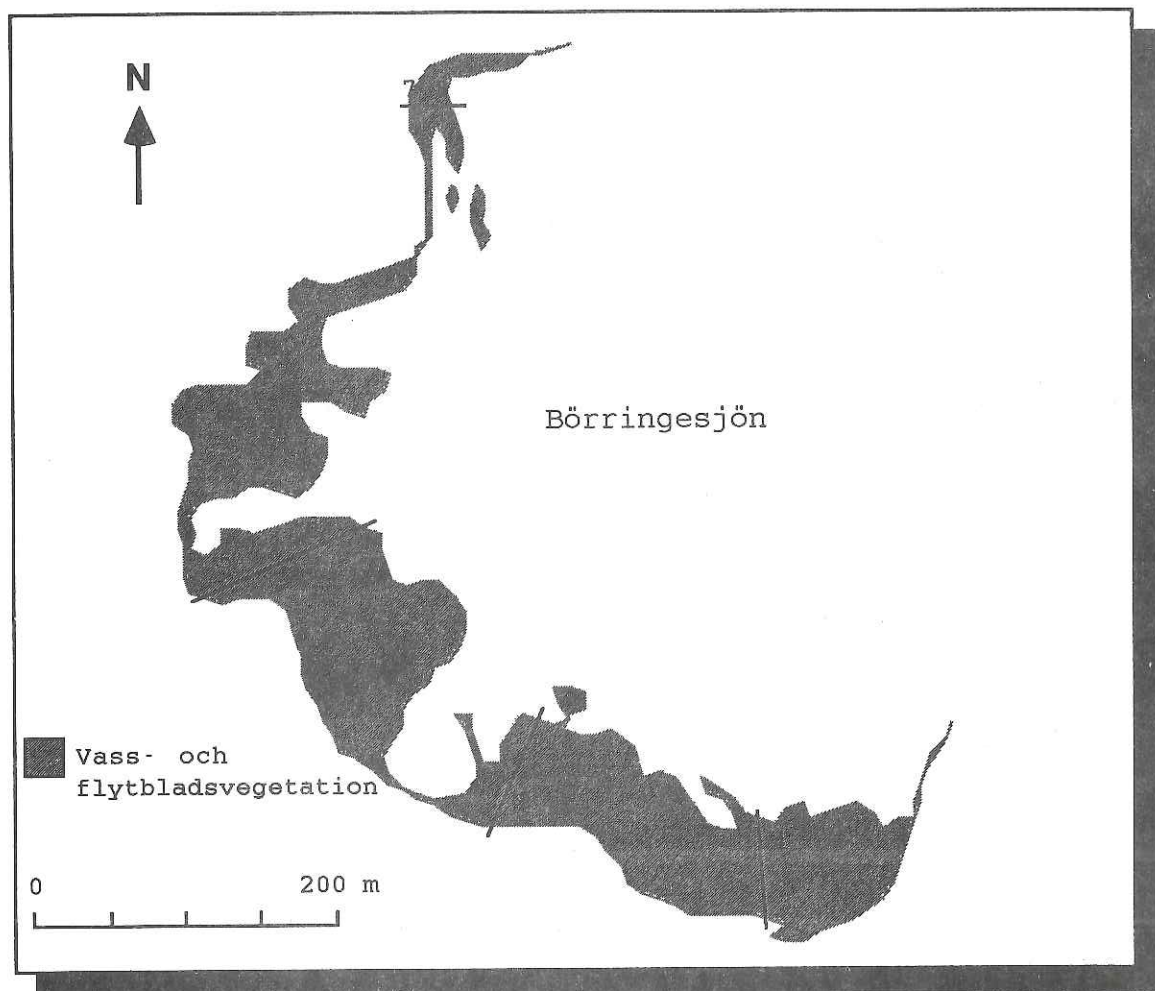


Fig. 8. Provtagningspunkter för rotfilt-/sedimentstudien.

Tab. 2 Resultat av fysikalisk-kemiska analyser av rot-filt/sediment från södra delen av Börringesjön. Provpunkternas läge illustreras i Fig. 8. Vh = vattenhalt, OM = organiskt material, TS = torrsubstans.

Prov nr, cm	Vh %	OM %	Kj-N mg N/g TS	Tot-P mg/g TS	Tot-P mg/g OM
1. 10-20	91,6	48,4	15,5	7,0	14,4
1. 50-60	86,7	28,2	9,1	1,6	5,5
1. 90-100	84,2	32,4	10,0	1,4	4,4
2. 10-20	87,4	38,6	14,3	6,4	16,7
2. 50-60	88,6	37,3	11,8	1,0	2,5
2. 90-100	83,5	24,8	11,6	1,3	5,1
3. 10-20	92,2	60,0	9,5	1,1	1,8
3. 50-60	87,7	80,3	21,6	0,3	0,4
4. 10-20	94,2	58,8	19,5	2,6	4,5
4. 50-60	90,1	65,6	17,6	1,5	2,3
4. 90-100	74,1	10,4	4,2	0,2	2,2
5. 10-20	91,8	65,7	19,2	2,4	3,6
5. 50-60	84,3	76,8	14,0	0,8	1,1
5. 90-100	88,6	87,6	12,4	0,6	0,6
6. 10-20	96,2	53,7	23,0	5,5	10,3
6. 50-60	86,3	80,6	8,9	0,3	0,4
6. 90-100	88,9	93,0	9,8	0,2	0,2
7. 10-20	91,6	42,4	15,4	2,5	5,8
7. 50-60	66,8	11,4	5,2	0,8	6,7
7. 90-100	83,2	32,3	16,4	0,8	2,5
8. 10-20	89,0	24,7	6,4	1,8	7,3
8. 50-60	82,1	22,9	9,2	1,0	4,2
8. 90-100	92,3	53,4	14,9	1,1	2,1

Tab. 3 Medelvärden, med standardavvikelser (sd), av vattenhalt (Vh), organiskt material (OM), fosfor och kväve i rotfilt/sediment från södra delen av Börringesjön.
Antal prov/nivå: 7-8 st.

Sed djup, cm	Vh		OM		Tot-P		Kj-N		N/P	
	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd	x	sd
10 - 20	91,7	2,8	49,0	13,4	3,67	2,28	15,3	5,4	5,3	2,6
50 - 60	84,1	7,4	50,4	28,4	0,91	0,47	12,2	5,3	20,7	22,4
90 - 100	85,0	5,9	47,7	31,8	0,80	0,49	11,3	4,0	19,5	13,0

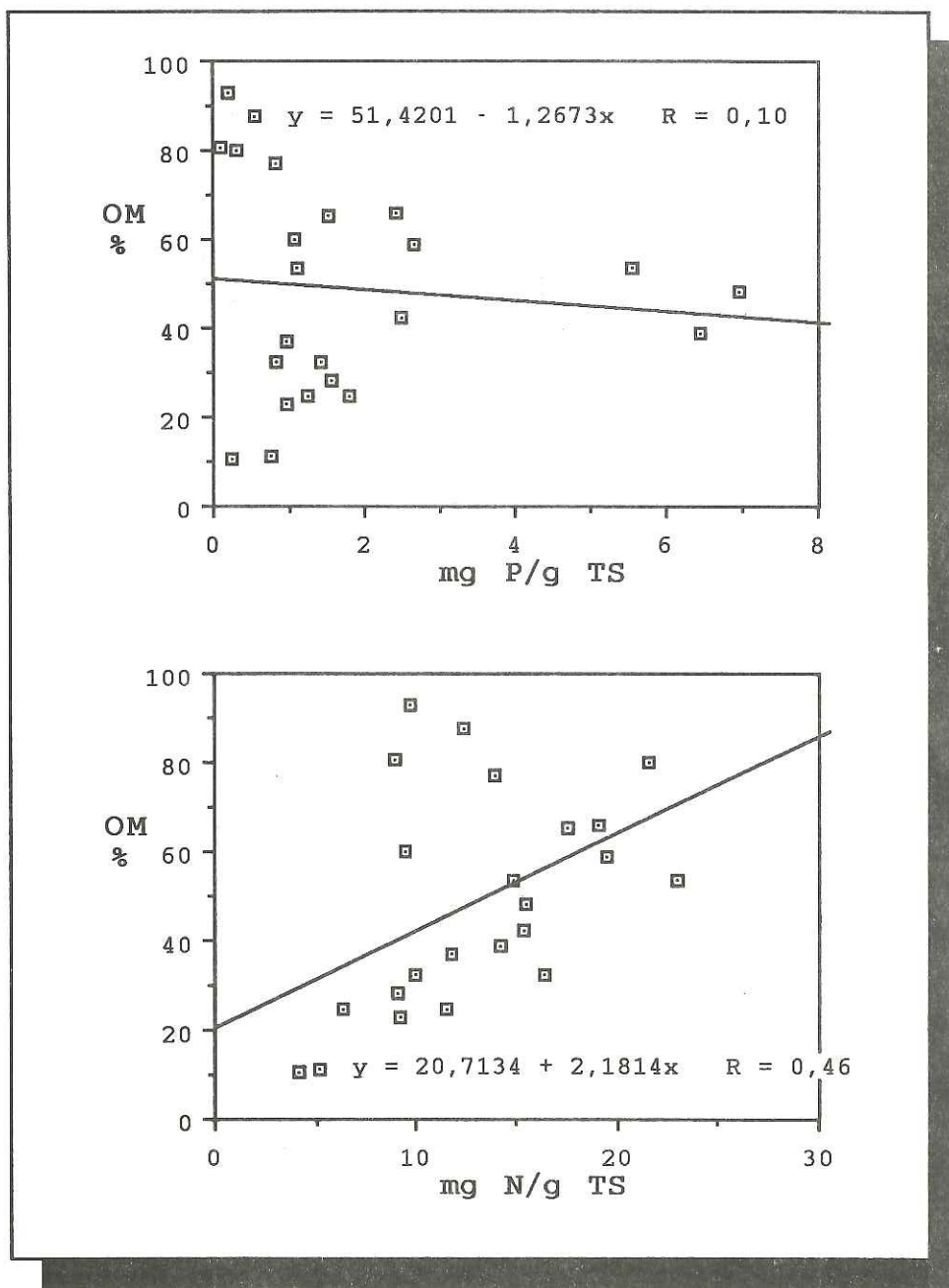


Fig. 9. Samband mellan mängd organiskt material (OM) i rotfilten/sedimentet och mängden fosfor respektive kväve i torrsubstansen (TS).

filten/sedimentet säkerställas, förutom en förhöjning av fosforhalten i ytskiktet 10-20 cm. I det fortsatta beräkningsarbetet kommer medelvärde för skiktet 0-100 cm att användas.

Vid antagandet att rotfiltens/sedimentets täthet är 1.02 kg/dm³, kommer rotfiltens/sedimentets innehåll (siktet 0-100 cm) av fosfor att uppgå till 14.4 ton. Kväveinnehållet blir, beräknat på samma sätt, 158 ton. Dessa kvantiteter skall jämföras med de fosfor- och kvävemängder som redovisades i kapitel 4, beträffande vassvegetationens näringsinnehåll.

Den totala mängden fosfor och kväve som binds in i vassvegetationens ovanjordiska biomassa sommartid (augusti) i Börringesjöns södra del, har beräknats till 55 kg fosfor och 555 kg N. Endast 40 kg P och 305 kg N återföres till rotsystemet under hösten/vintern. De s k vinterståndarna innehåller 15 kg P och 250 kg N.

Av detta framgår att endast 0.4 % av rotfiltens/sedimentets fosforförråd utnyttjas sommartid, för att producera vassvegetationen på en 60.170 m² stor yta. Motsvarande siffra för kväve är också 0.4 %.

7. NÄRINGSBUDGETAR FÖR VASSOMRÅDET

De nedanstående redovisade näringsbudgetarna, för vassområdet i södra delen av Börringesjön, skall betraktas som mycket översiktliga beskrivningar över fosfor- och kvävestatusen i området.

I Fig. 10 representerar delarna 1-5 följande:

1. Fosfortransport till vassområdet från intilliggande tillrinningsområden, mellan Kullaholm och Harskog. I Enell (1987) redovisas transporterna för de tre tillflöden som mynnar mellan Kullaholm och Bygget, totalt 124 kg fosfor. Det diffusa tillskottet och ev. direktutsläpp är inte inkluderat i denna transport. Periodvis förekommer också en intransport av fosfor från Börringesjöns öppna vattenyta. Denna transport styrs huvudsakligen av vindriktning och -intensitet. Vindriktningar mellan nordliga och ostliga kan resultera i denna fosforintransport till vassområdet.
2. Nederbördens fosfortillskott till det 60.170 m² stora vassområdet, kan uppskattas till 1 kg.
3. Under sommaren binds ca 55 kg P in i vassvegetationens ovanjordiska biomassa. Ca 40 kg återföres till rotfiltten under hösten/vintern, vilket innebär att endast 15 kg P kvarstår i de s k vinterståndarna av vassen.
4. Rotfiltens/sedimentets fosforinnehåll, inom skiktet 0-100 cm, är ca 14.400 kg. Det kan förutsättas att denna fosformängd är ganska konstant under året och mellan olika år. Eventuellt sker en ökning av fosformängden, beroende på att vassvegetationen fungerar som ett biologiskt filter för det partikulära material som rinner med vattnet genom vassområdet.
5. Fosfortransporten från vassområdet ut till det öppna vattnet i Börringesjön, har inte kvantifierats, och går inte heller att uppskatta med det tillgängliga datamaterialet.

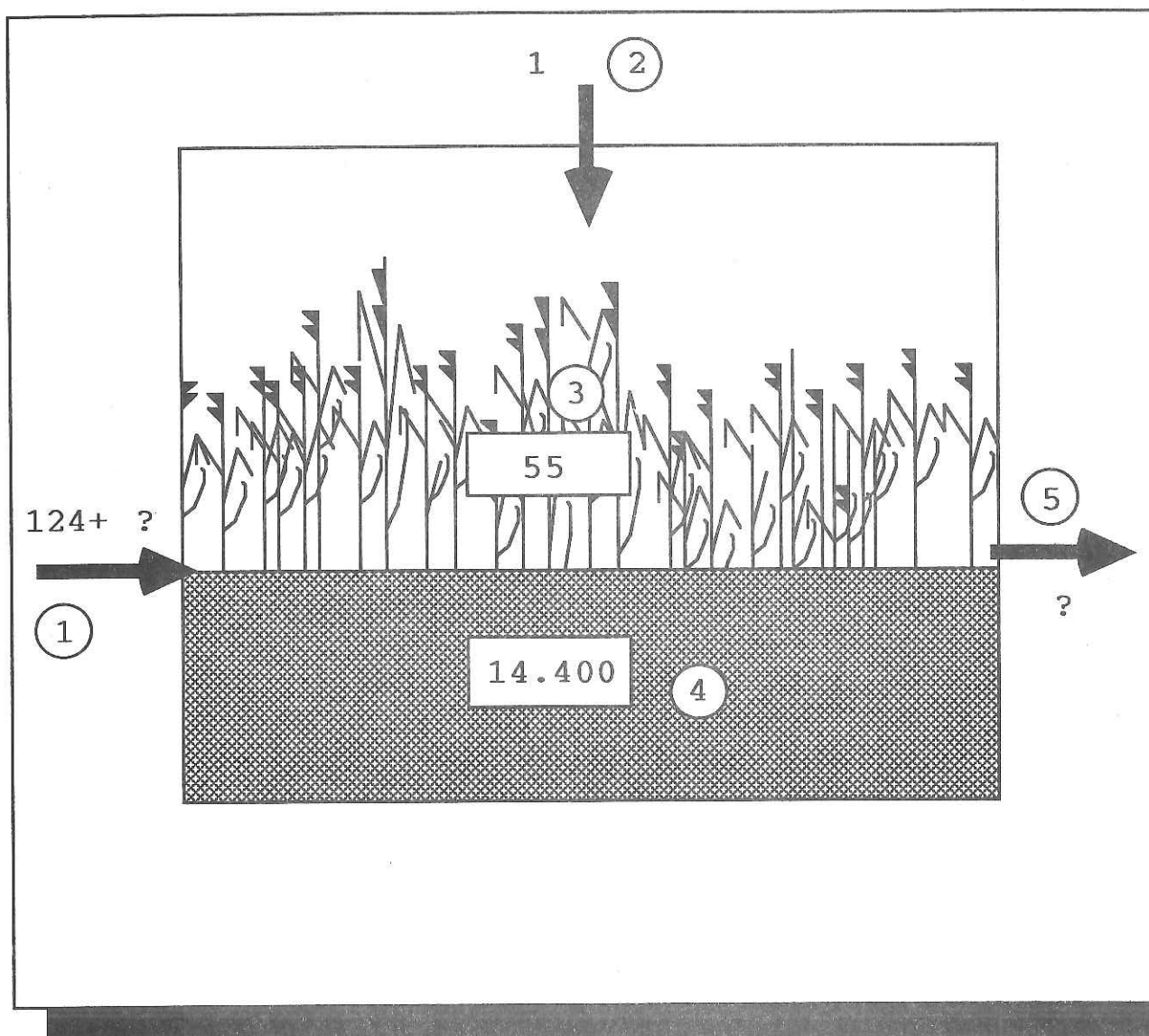


Fig. 10. Fosforbudget för vassvegetationen i södra delen av Börningesjön. Sort: kg. Indexsiffrorna i figuren anger följande:

1. Extern tillförsel med åar och ev. utsläpp från punktkällor samt diffust växtnäringsläckage
2. Nederbörd
3. Vassvegetationens ovanjordiska biomassa och dess innehåll av fosfor
4. Rotfiltens/sedimentets innehåll av fosfor
5. Bortförsl av fosfor till sjöns öppna vattenyta

Av Fig. 10 framgår med all tydlighet att den fosfor som under året cirkulerar till resp. från vassvegetationen är obetydlig i jämförelse med det fosforförråd som finns lagrat i rotfilten/sedimentet.

Beträffande kvävebudgeten (Fig. 11) kompliceras figuren ytterligare något, genom att processer som kvävefixering och denitrifikation kan förekomma i ekosystemet.

I Fig. 11 representerar delarna 1-8 följande:

1. Kvävetransporten till vassområdet från intilliggande tillrinningsområden, mellan Kullaholm och Harskog. I Enell (1987) redovisas transporterna för de tre tillflödena som mynnar mellan Kullaholm och Bygget; totalt 2.22 ton kväve. Det diffusa tillskottet och ev. direktutsläpp är inte inkluderat i denna transport. Periodvis förekommer också en intransport av kväve från det öppna vattnet i Börringesjön. Denna transport styrs huvudsakligen av vindriktning och -intensitet. Vindriktningar mellan nordliga och ostliga kan resultera i denna intransport av kväve från sjöns öppna vattenyta.
2. Nederbördens tillskott av kväve till vassområdet, kan uppskattas till ca 90 kg.
3. Under sommaren binds ca 555 kg in i vassvegetationens biomassa. Ca 305 kg återföres till rotfilten under hösten/vintern, vilket innebär att ca 250 kg N stannar kvar i de s k vinterståndarna.
4. Rotfiltens/sedimentets kväveinnehåll i skiktet 0-100 cm är ca 158.000 kg. Det kan förutsättas att denna mängd är förhållandevis konstant under året. Eventuellt sker en ökning av kvävemängden, baserad på att vassvegetationen fungerar som ett biologiskt filter för det partikulära material som förs med vattnet genom området.
5. Kvävetransporten från vassområdet ut till det öppna vattnet i Börringesjön, har inte kvantifierats, och

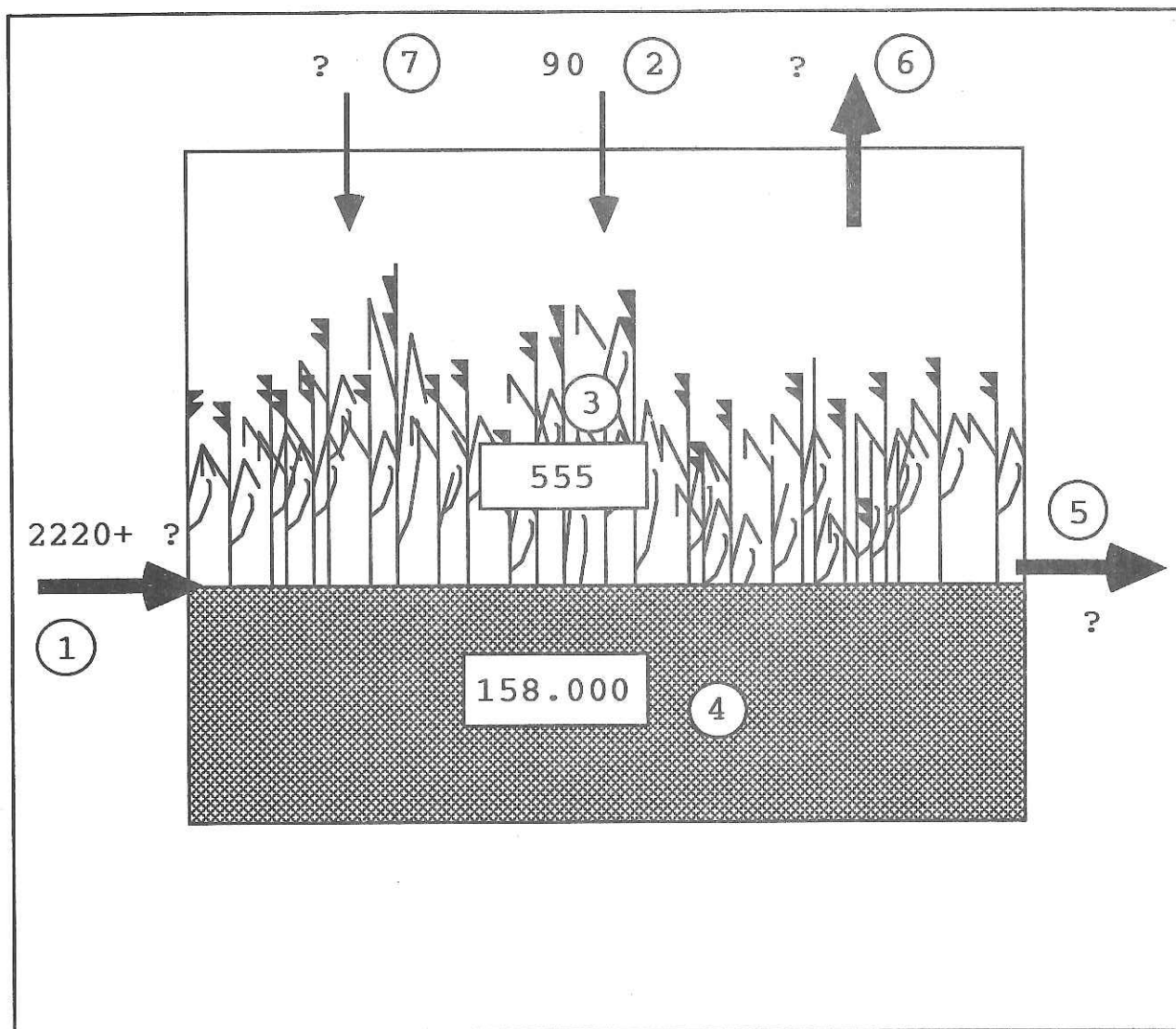


Fig. 11. Kvävebudget för vassvegetationen i södra delen av Börningesjön. Sort: kg. Indexsiffrorna i figuren anger följande:

1. Extern tillförsel med åar och ev. utsläpp från punktkällor samt diffust växtnäringsläckage
2. Nederbörd
3. Vassvegetationens ovanjordiska biomassa och dess innehåll av kväve
4. Rotfiltens/sedimentets innehåll av kväve
5. Bortförsel av kväve till sjöns öppna vattenyta
6. Denitrifikation
7. Kvävefixering

kan inte heller beräknas utifrån det datamaterial som finns tillgängligt.

6. Denitrifikationens storlek kan vara stor, och en betydande del av kväveförlusten från systemet kan vara i form av en kvävgasavgång. Storleken på denitrifikationen är inte känd.
7. Tillförsel av kväve genom s k kvävefixering kan ske med hjälp av ett flertal olika växter och blågrönalger, som har förmågan att utnyttja fri kvävgas. Huruvida detta är en process av betydelse för vassområdet är inte känt.

8. AVLOPPSVATTENUTSLÄPP

Direkta utsläpp till Börringesjön, och då speciellt till sjöns södra del, har förekommit fram till 1982, då ett slakteri använde sjön som recipient för processvatten. Enligt muntliga uppgifter förekommer dock fortfarande utsläpp/bräddning av avloppsvatten. VBB (1982) beräknade slakteriets utsläpp till 1 ton BOD₇/år, 0.05 ton P/år och 1 ton N/år. Idag avleds slakteriets avloppsvatten till annan recipient. Avfall från slakteriet, i form av spillblod och svinborst, transporteras till reningsverket i Smygehamn resp. deponeras på jordbruksmark.

Den tidigare belastningen på Börringesjön från slakteriet var stor, vilket bl a indikerades av att smutsvattensvamp förekom i det tillflöde som mottog avloppsvattnet. Detta tillflöde har idag ingen smutsvattensvamp, men både fosfor- och kvävekoncentrationerna är anmärkningsvärt höga (beräknade som årsmedelvärden, 442 µg P/l resp. 6.25 mg N/l). Det tidigare utsläppet från slakteriet har med all sannolikhet till stor del medverkat till eutrofieringen av viken, dvs det höga och tätta vassbeståndet. Fortsatta utsläpp får absolut inte förekomma, eftersom detta då kommer att negativt påverka ett eventuellt återhämtningsförlopp.

Även de två andra tillflödena som mynnar i denna del av Börringesjön, har anmärkningsvärt höga fosfor- och kvävekoncentrationer.

Tillrinningsområdet i södra delen av Börringesjön bör noggrant inventeras, dels med avseende på eventuella punktkällor, dels med avseende på de diffusa bidragen. Alla de tre tidigare undersökta tillflödena (Enell 1987) har närsaltkoncentrationer som indikerar utsläpp från punkt- och diffusa källor.

9. FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER

De sydvästskånska sjöarna är belägna inom ett jordartsområde som är rikt på näring och kalk. Den näringsrika jorden har också resulterat i att området är ett intensivt brukat jordbruksdistrikt. Sjöarnas karaktärer har därför präglats dels av den näringsrika jorden, dels av den intensiva jordbruksaktiviteten.

De sydvästskånska sjöarna har varit ganska förskonade från utsläpp från kommuner och industrier. Idag är det i stort sett bara Fjällfotasjön, Björkesåkrasjön och Häckebergasjön som används som recipienter (dagvatten från Sturups flygplats). Tidigare användes Yddingen som recipient för avloppsvatten från Holmeja och Börringesjön för avloppsvatten från ett slakteri. Båda dessa utsläpp upphörde officiellt 1982.

De belastningar som idag sker på de sydvästskånska sjöarna är huvudsakligen orsakade av s k diffust växt-näringsläckage från skogs- och jordbruk samt bidrag från glesbygdsboende. Till en del av sjöarna leds också dagvatten. Markens naturliga vittring orsakar också en belastning på sjöarna.

Alla de sydvästskånska sjöarna kan karaktäriseras som s k näringsrika slättsjöar. Eftersom sjöarna är grunda, kan vind och vågor resultera i att ytsediment blandas in i vattenmassan.

Jordbrukets totala fosforbidrag till Börringesjön, inkluderande alla punkt- och diffusa källor inom jordbruksaktiviteten, uppgår till 0.34 kg/ha och år. Detta motsvarar ett tillskott, till sjön, på ca 580 kg P. Den totala externa fosforbelastningen kan uppskattas till 906 kg. Jordbrukets andel i Börringesjöns belastning är följaktligen 64 %. Det är inte förvånande att 2/3 av sjöns P-belastning är bidrag från olika jordbruksaktiviteter, med tanke på att sjöns tillrinningsområde består till 2/3 av åker- och ängsmark.

Den beräknade växtnäringsförlusten för åker och ängsmarker runt Börringesjön (0.34 kg P/h och år) är låg vid en regional jämförelse. Medelvärdet för södra Sverige är ca 0.5 kg P/ha och år.

Glesbygdsboendet beräknas av VBB (1982) tillföra Börringesjön 130 kg P/år. Detta representerar 14 % av totalbelastningen.

En noggrann inventering och kvantifiering av dagvattenutsläppen och glesbygdsboendets avloppsförhållanden, runt Börringesjön, bör göras. Att utsläpp från industrier, inom tillrinningsområdet, inte sker måste beläggas.

Vassvegetationen i Börringesjön är ställvis mycket tät och hög, samt täcker stora ytor. Orsaken till varför vassarna har haft möjlighet att breda ut sig, beror bl a på följande faktorer:

- vattenståndssänkningarna under 1900-talet, vilka har resulterat i att medelvattendjupet i sjön är gynnsamt för vassetablering,
- ett allmänt näringsrikt tillstånd i Börringesjöns vatten och sediment,
- tillförsel av näringsrikt vatten, bl a från ett slakteri.

Vassvegetationen i södra delen av Börringesjön utnyttjar endast 0.4 % av det fosfor- och kväveförråd som finns lagrat i rotfilten/sedimentet.

En genomförd vasslåtter, sommar- och/eller vintertid kommer därför i mycket begränsad omfattning att minska fosfor- och kvävemängden i området. En vasslåtter sommartid bortför endast 55 kg fosfor och 555 kg kväve, och detta under förutsättning att all ovanjordisk vassvegetation tas bort. En vinterslåtter resulterar i ett fosfor- och kväveborttag på 15 kg resp. 250 kg.

En vasslåtter i södra delen av Börringesjön kommer endast att ha en marginell effekt på fosfor- och kvävereduktionen i området. Vasslåttern kommer på intet sätt att påverka Börringesjön som helhet.

Att ta bort vassvegetationen har däremot en estetisk och praktisk effekt. Idag är det svårt, t o m på vissa ställen omöjligt, att ta sig in till stranden med båt. Om vassarna på vissa ställen tas bort, kommer området dels se attraktivare ut, dels ökar framkomligheten med båt.

All vass bör inte tas bort och orsaken till detta är att vassvegetationens biologiska filtereffekt är positiv, eftersom vatten som rinner genom området får en lägre närsaltkoncentration. Eftersom de tre tillflödena i södra delen av Börringesjön har höga koncentrationer av fosfor och kväve, är det lämpligt att utnyttja naturens eget reningssystem, som det biologiska filtret utgör.

10. REFERENSER

- Andersen, J.M. 1975. An ignition method for determination of total phosphorus in lake sediments. - Water Research, Vol 10:329-331.
- Enell, M. 1985 a. De sydvästskånska sjöarna. Sedimentens sammansättning och funktion. - Länsstyrelsen i Malmöhus län, Naturvårdsenheten, Medd. 1985:1.
- Enell, M. 1985 b. De sydvästskånska sjöarna. Vattenkvalitetens förändring 1972-1983. - Länsstyrelsen i Malmöhus län, Naturvårdsenheten, Medd. 1985:3.
- Enell, M. 1987. Det sydvästskånska sjölandskapet. Sjöarnas fosfor- och kvävebelastningar samt översiktliga näringsbudgetar. - Länsstyrelsen i Malmöhus län, Naturvårdsenheten, Medd. 1987:2.
- Granéli, W., M. Enell och L. Unosson. 1982. Energivass. Rapport Etapp 4. - Limnologiska institutionen, Lunds Universitet. (CODEN LUNBDS/CNBLI-3947)/1-162/(1982). ISSN 0348-0798.
- VBB. 1982. Sydvästskånska sjölandskapet. Faktainventering med förslag till kontrollprogram och bildandet av sjökommitté. Text- och bilddel. - VBB 1982-05-28 (författare Bo Leander).

Meddelande från länsstyrelsen i Malmöhus län, naturvårdsenheten

- 1987:1 Inventering av jordbruksdriften i Ringsjöns tillrinningsområde - Slutrapport.
Jordbruksdrift och vattenkvalitet inom Rååns avrinningsområde.
- 1987:2 Det sydvästskånska sjölandskapet. Sjöarnas fosfor- och kvävebelastningar samt översiktliga näringsbudgetar.
- 1987:3 De sydöstskånska sjöarna. En kunskapssammanställning
- 1987:4 Kronhjorten i Skåne 1971 - 1987. En sammanställning om kronhjortsreservatet.
- 1987:5 Holländsk almsjuka.
- 1988:1 Småvatteninventering i det sydvästskånska sjölandskapet.
- 1988:2 Krossbergsinventering i Malmöhus län.
- 1988:3 Yddingen. Förutsättningar för en vasslåtter i sjöns norra vik.
- 1988:4 Börringesjön. Förutsättningar för en vasslåtter i sjöns södra del.

Meddelande från länsstyrelsen i Malmöhus län, naturvårdsenheten

- 1978:1 Kullabergs häckfåglar
1978:2 Konsekvenser för täktverksamheten och grusförsörjningen i västra Skåne om fasta förbindelser anläggs över Öresund
1978:3 Översiktliga volymläsningsplaner av i ytan liggande grusförekomster i Västra Skåne
1978:4 Rapport rörande fördelning och kvalitet av berg- och jordarter i Sydsverige och Danmark med avseende på grusproduktion
1978:5 Häckfågelfauna i Foteviksområdet
1978:6 Christinelunds lövskogsreservat - vegetation och fauna
1978:7 Kustområdet mellan Skäret och Svanshall - vegetation och markhistoria
1979:1 Markinventering av landskapet mellan Hörby och Långaröd inom Hörby kommun
1979:2 Vegetationsundersökningar på Kullaberg
1979:3 Sjöinventering i Malmöhus län
1979:4 Våtmarker i Malmöhus län
1979:5 Måkläppen 1900-1978
1980:1 Hagestad naturreservat
1980:2 Välleröds kärr i Fyledalen
1980:3 Klingavälsån. Vattenundersökningar 1980
1981:1 Stångby mosse
1981:2 Luftkvaliteten i Malmöhus län
1981:3 Allarps berg
1981:4 Krankesjön. En fågelsjös utveckling under 50 år
1982:1 Alléer vid Övedskloster och Silvåkra
1982:2 Naturminnen i Malmöhus län
1983:1 Vombsjön. Faktasammanställning 1983
1983:2 Utvärdering av verksamheten med försöksreservatet för kronhjort i Skåne 1971-1982
1983:3 Möllehässle naturreservat
1983:4 Dagstorpssjön. Limnologisk undersökning
1983:5 Inventering av jordbruksdriften i Ringsjöns tillrinningsområde. Del 1.
1984:1 Sanddyner i Malmöhus län
1984:2 Förändringar i vegetation och fågelfauna på Karups ängar
1984:3 Inventering av jordbruksdriften i Ringsjöns tillrinningsområde. Del 2.
1985:1 De sydvästskånska sjöarna. Sedimentens sammansättning och funktion.
1985:2 Ekholmssjön. En skånsk sjö med lågt pH. Sjöns fysikaliska och kemiska förhållanden.
1985:3 De sydvästskånska sjöarna. Vattenkvalitetens förändring 1972 - 1983.
1985:4 Erosionskänsliga områden i Ringsjöbygden
1985:5 Vattenvårdsåtgärder i Ringsjöområdet - en företags-ekonomisk analys
1986:1 Hantering av bekämpningsmedel i Skåne 1985
1986:2 Saxån-Braåns avrinningsområde - en kunskaps-sammanställning
1986:3 Vandringshinder för fisk
1986:4 Vegetationsutveckling på Kullaberg 1975/76 - 1984/85