

# GRUNDA KUSTNÄRA OMRÅDEN I TORSÅS KOMMUN

(Status, tillståndsbedömning samt åtgärdsförslag för påverkade områden)



UNDERLAGSRAPPORT FÖR TORSÅS KOMMUNS KUSTVÅRDSPLAN

# FÖRORD

Skärgårdarnas grunda vegetationsklädda områden är produktiva miljöer som är mycket viktiga uppväxt- och födolokaler för fisk och fågel. I de avsnörda, isolerade vikarna, fladerna, som är skyddade mot vind- och vågpåverkan, värms vattnet upp snabbt på våren vilket gör dessa lokaler särskilt viktiga som reproduktionsområden för arter som abborre och gädda. Fladerna hyser också ofta en speciell och skyddsvärd flora rik på undervattensväxter.

De naturligt höga närsaltsnivåerna i kombination med en snabb och tidig uppvärmning av vattenmassan ger goda förutsättningar för en hög produktion av växter och djur och för en mångfald av arter. De utgör en naturtyp som är av stor betydelse ur ett socioekonomiskt och ekologiskt perspektiv och det är därför viktigt att man i den fysiska planeringen kan bedöma och värdera dem.

Beklagligt nog har skärgårdarna i Torsås kommun under många år visat tecken på att något håller på att hända. Mindre mängd fisk och stor mängd oönskade alger i vattnet.

Många kustbor har engagerat sig i problemen och 10 ideella föreningar arbetar med kustmiljöfrågor.

Genom kompetenta medlemmars ideella insatser och en kvalificerad konsult, har kustmiljöarbetet utvecklats till ett utmärkt Agenda 21-projekt värt allt beröm. Underifrån-perspektiv, hållbar utveckling, miljöengagemang, jämställdhet, delaktighet – inget saknas.

Arbetsättet har bidragit till att statliga och regionala myndigheter, företag och kommunen blivit intresserade av att medverka på olika sätt, inte minst i finansieringen. Projektet är en del av EU-projektet BALT COAST.

Parallellt med utredningsarbetet har en del miljöförbättrande åtgärder redan genomförts i enlighet med intentionerna i rapporten.

Ett viktigt delmål är nu uppnått. Projektet startade på allvar med en kustmiljökonferens 1999. Beslut om förslag att utarbeta en kustvårdsplan för kommunen togs under nästföljande konferens 2001.

Den 25 sept. 2003 är det dags för en ny kustmiljökonferens. Denna har nu tillräckligt med underlag för att på ett konkret sätt föra fram åtgärder och metoder som kan motverka den övergödning till kustvattnet som denna rapport så tydligt pekar på.

Rune Fransén  
Projektledare

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>SUMMARY .....</b>	<b>6</b>
<b>SAMMANFATTNING.....</b>	<b>7</b>
<b>INLEDNING.....</b>	<b>8</b>
Syfte .....	8
Översiktskarta över Torsås kustområde .....	9
Utförda undersökningar .....	10
<b>METODER.....</b>	<b>11</b>
Vattenkemi .....	11
Vegetation.....	12
Morfometri (form och djup) .....	12
Externtillförsel av närsalter .....	13
Beräkning av fosfor t tillförseln från hav.....	14
Statusbedömning av havsområdena .....	14
Klassificering av avvikelser från jämförvärde .....	15
Sammanfattande bedömning och objektklassificering .....	15
<b>BESKRIVNING AV HAVSOMRÅDEN OCH DERAS TILLRINNINGSOMRÅDEN.17</b>	
<b>Område 1, Örarevet.....</b>	<b>17</b>
Hela örarevsområdet (1.H) .....	17
Delområde (1.1) .....	18
Vegetation.....	18
<b>Område 2, Djursvikområdet.....</b>	<b>19</b>
Rönnbäcksviken (2.1) .....	19
Djursviks badvik (2.2).....	20
Stubbuddsviken (2.3).....	21
Vegetation .....	21
<b>Område 3, Norra Ragnabo-området .....</b>	<b>22</b>
Hela Ragnabo-området (3.H).....	22
Österviken (3.1).....	23
Stengårdsviken (3.2).....	24
Vegetation.....	25
<b>Område 4, Södra Ragnabo-området.....</b>	<b>25</b>
Hela Södra Ragnabo-området (4.H) .....	25
Kitteln/Eneskärviken 4.1 .....	26
Vegetation.....	27
<b>Område 5, Ängaskär .....</b>	<b>28</b>

Vegetation .....	29
<b>Område 6, Skäppeviksområdet.....</b>	<b>29</b>
Kärrabo (6.1) .....	30
Skäppeviks bäck viken (6.2).....	31
Skäppevik (6.3) .....	32
Vegetation.....	32
<b>Område 7, Södra Kärr.....</b>	<b>33</b>
Hela Södra Kärr (område 7.H).....	33
Inre viken Södra Kärr (7.1).....	34
Vegetation.....	35
<b>VATTENKEMI, VATTENKEMISK BEDÖMNING SAMT OBJEKTSKLASSIFICERING .....</b>	<b>36</b>
<b>Vattenkemi och vattenkemisk bedömning .....</b>	<b>36</b>
Närsalter och Klorofyll .....	36
N/P-kvoter.....	40
Konduktivitet och beräknad salinitet.....	41
Siktdjup.....	42
Objektsklassificering av de inventerade områdena.....	42
<b>NÄRSALTSTILLFÖRSEL FRÅN HAV OCH LAND .....</b>	<b>44</b>
Total belastning från land .....	44
Procentuell belastning från hav och land.....	45
Närsaltsbelastning från land per år per liter omsatt vatten per år i resp. område .....	47
<b>DISKUSSION OM ÅTGÄRDER, PRIORITERING SAMT KOSTNADER.....</b>	<b>49</b>
Åtgärder och kostnader .....	49
Prioritering av områden för åtgärder .....	50
Andra aspekter och alternativ.....	52
Badplatser och båttrafik .....	52
Jordbruksarealer och gödselhantering.....	52
<b>REFERENSER.....</b>	<b>53</b>
<b>BILAGOR .....</b>	<b>54</b>
Bilaga 1, Stationsnät för vegetationstransektter .....	54
Bilaga 2, Stationsnät för provtagningsstationer .....	55
Bilaga 3, Vattenkemi .....	56
Bilaga 4, Omsättningsberäkningar .....	57
Bilaga 5, Kartor område 1 (Örarevet).....	58
Bilaga 6, Kartor område 2, (Djursviksområdet) .....	59

<b>Bilaga 7, Kartor område 3 (Ragnabo-området) .....</b>	<b>60</b>
<b>Bilaga 8, Kartor område 4 och 5 (Södra Ragnabo, Ängaskär).....</b>	<b>61</b>
<b>Bilaga 9, Kartor område 6 (Skäppeviksområdet).....</b>	<b>63</b>
<b>Bilaga 10, Kartor område 7 (Södra Kärr).....</b>	<b>64</b>
<b>Bilaga 11, Källfördelning kväve .....</b>	<b>65</b>
<b>Bilaga 12, Källfördelning fosfor .....</b>	<b>66</b>

## SUMMARY

In this paper the shallow coastal areas of Torsås commune are described and the ecological status of the areas are evaluated. The evaluations are based on inventories of water chemistry and submersed vegetation, and on calculations of nutrient run off from the catchment areas to the investigated sea areas. Inventories have been performed in seven main sea areas. Each of these main areas contains several sub areas. Totally have 17 bays and three reference-points, in the open water outside the bays, been investigated

The project aim is to create an information basis for future physical planning and to propose measures for affected sea areas. Environmental associations within the commune and people living near the coast have initiated the project. The project initiators have reacted on the obvious coastal eutrophication which affect tourism, local fishery and the people living near the coast negatively. Large amount of nutrient from the catchment areas comes from leakage from arable land. Agriculture is one of the most important industries in the commune and there is a clear conflict between different interests when managing the coastal zone in Torsås commune.

The state of the shallow coastal areas is clearly affected by eutrophication. Only two areas, of 22, had low or very low concentration of nutrients (phosphorus and nitrogen). One of the unaffected areas was a reference-point. One of the other reference-points had relatively low nutrient concentrations. All other areas, 19 of 22, had high or very high concentrations of phosphorus. Six of 22 had very high concentrations of nitrogen. The coastal zone is clearly eutrophicated on both a local and regional scale.

About 240 metric ton nitrogen and 7 metric ton phosphorus is estimated to leak from the catchment areas within the commune to the coast. The largest amount of nutrients are transported to the sea via the river Bruatorpsån. About 90 % of the nutrients comes from human activities and the dominating source is leakage from arable land. The nutrient load from land exceed the nutrient transport from the sea in four of the investigated bays. In the other investigated most of the nutrient is provided by the sea-water that are exchanged in the bays.

There is no obvious differences in the effects from local and regional eutrophication but there is a gradient with higher nutrient concentrations near the coast and lower outside in the open water. However, the nutrient levels are enhanced also in the open water outside the bays.

Measures to reduce nutrient runoff from the catchment areas, costs and priority aspects are discussed in the report.

## SAMMANFATTNING

I den här rapporten beskrivs och bedöms tillstånden i Torsås kommun grunda, kustnära havsområden. Bedömningarna baseras på inventeringar av vattenkemi, vegetation i grundområdena samt på beräkningar av tillförseln av närsalter från land och hav till havsområdena. Inventeringarna har utförts i sju huvudområden. Varje huvudområde utgör ett komplex av mindre vikar. Dessa mindre vikar har avgränsats som delområden inom huvudområdena. Totalt har 17 delområden samt 3 referensområden undersökts och beskrivits.

Arbetet syftar till att skapa ett arbetsunderlag för den fysiska kommunal planeringen samt att upprätta en åtgärdsplaner för påverkade områden och avgränsa kustområden som man bör ta särskild hänsyn till vid framtida planering. Arbetet har initierats av stug- och miljöföreningar i det kustnära området, då dessa reagerat på den tydligt övergödningpåverkade kustmiljön som påverkar turismen, den lokala fiskerinäringen samt boende vid kusten negativt. Den största delen av näringen som tillförs kusten från kommunens landområden kommer från läckage från åkermark och en konflikt mellan olika näringar och intressen förekommer.

Tillståndet i kommunens kustnära områden är tydligt påverkat. Av 22 bedömda områden, varav tre är referensprovtagningpunkter, var endast två stycken i tillståndsklass 2 för fosfor, låg halt, och tillståndsklass 1 för kväve, mycket låg, och av dessa var det ena området ett referensområde. Ytterligare ett referensområde hade måttligt hög halt av både fosfor och kväve. Övriga områden, 19 av 22, hade höga eller mycket höga halter av fosfor. Sex av 22 hade höga eller mycket höga halter av kväve.

Totalt beräknas drygt 240 ton kväve per år och drygt 7000 kg fosfor per år tillföras kustområdet från kommunens landområden. Den största mängden närsalter tillförs från Bruatorpsåns avrinningsområde. Den antropogena delen av de tillförda närsalterna uppgår till ungefär 90 % i samtliga områden med hög belastning av närsalter. I de flesta av dessa områden är läckage från åkermark den största och viktigaste bidragskällan för både kväve och fosfor och läckaget från åkermarken utgör 75-90 % av den antropogena delen av tillförd näring. I två områden är enskilda avlopp den största fosforkällan. Fyra av de inventerade havsområdena tillförs en mycket stor andel, > 85 % av kvävet och > 60 % av fosfor, från de lokala tillrinningsområdena. I övriga områden tillförs den största delen av närsalterna från havet utanför vikarna.

Den allmänna ”regionala” övergödningssituationen i kustområdet är tydlig och det går inte på något enkelt sätt att skilja effekterna från lokal övergödning från regional. Det finns däremot en tydlig gradient av sjunkande närsaltskoncentrationer från land och ut mot havet i samtliga inventerade havsområden. Men även ute i de öppna vattnen är vattnet påverkat och har förhöjda halter av närsalter.

Halterna av fosfor är mycket höga i många områden vilket förmodligen beror på att fosfor läcker från sedimenten medan kvävet denitrifieras och avgår som kvävgas. Mängdförhållandet mellan de oorganiska fraktionerna av kväve och fosfor, som är de som är tillgängliga för upptag hos växterna, indikerar starkt att det är kvävet som kan vara begränsande för tillväxten av alger i kustområdet. Detta medför att man i första hand bör arbeta med reduktion av kvävetillförseln från landområdena.

Åtgärder för att reducera närsaltsläckaget från landområdena, åtgärdernas kostnader och prioriteringsaspekter diskuteras i rapporten.

## INLEDNING

I den här rapporten beskrivs och bedöms tillstånden i de kustnära delarna av de vegetationsklädda områdena i Torsås kommun samt ges åtgärds förslag för de undersökta områdena. Bedömningarna baseras på inventeringar av vattenkemi och vegetation i grundområdena. Inventeringarna utfördes under slutet av juli, augusti och början av september 2002.

Inventeringarna av kustområdet har utförts i sju huvudområden. Varje huvudområde utgör ett komplex av mindre vikar. Dessa mindre vikar har avgränsats som delområden inom huvudområdena. Totalt har 17 delområden undersökts och beskrivits. Ytterligare 4 delområden beskrivs kortfattat. Dessa delområden är svåra att avgränsa men utgör viktiga delar av huvudområdena. Områden ligger i de yttre delarna av område 1 (Örarevsområdet), område 4 (Södra Ragnabo-området), område 6 (Skäppeviksområdet) samt område 7 (Södra Kärr). Fältarbetet har utförts av Joakim Hansen och Stefan Dahlgren. Rapporten har sammanställts av Stefan Dahlgren. Rune Fransén har varit projektansvarig på kommunen. Dessa studier har utförts i nära samarbete med stug- och miljöföreningarna i kommunen och med miljöföreningarnas arbetsgrupp, den så kallade "landkrabbsgruppen" samt med hjälp av Kerstin Ahlberg och Solveig Eriksson på kommunens miljökontor. Båtar har under fältsäsongen lånats ut av Leif Lindberg, Ulf Svenson, Birgitta Hedvall och Håkan Larsson, stort tack till alla.

**Tabell 1 Koordinater (Rikets nät) för central punkt i undersökta havsområden samt SMHI:s nr. för respektive havsområdes tillrinningsområde, se även översiktskarta.**

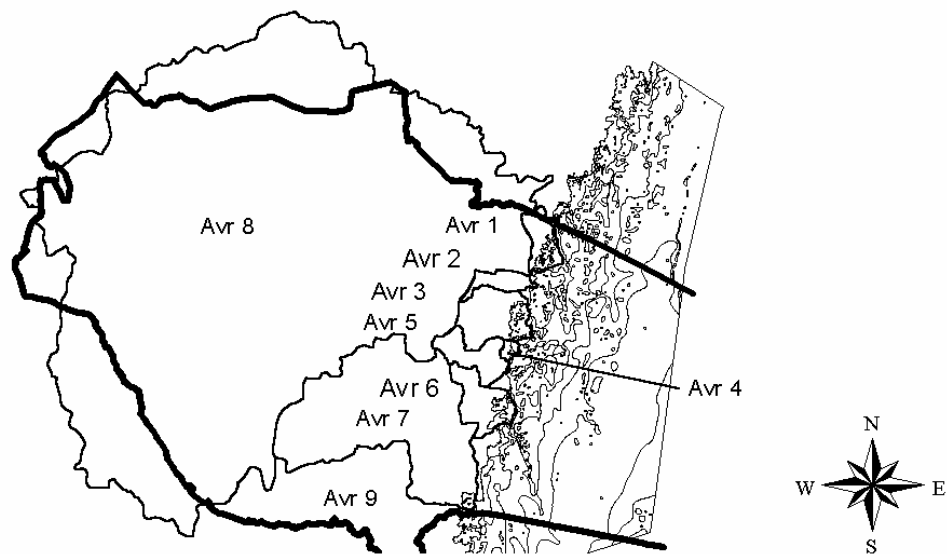
Nr	Område	Koordinater		Tillrinningsområdets SMHI nr.
1.H	Hela Örarevet	1519843	6257445	Södra delen av SMHI 78079:3
1.1	Norra delen Örarevet	1519973	6258263	Södra delen av SMHI 78079:3
2.1	Djursviks bäck viken	1519057	6255859	Del av SMHI 79080:1
2.2	Djursvik badvik	1519084	6256055	Del av SMHI 79080:1
2.3	Stubuddsviken	1518904	6255376	Del av SMHI 79080:1
3.H	Hela Ragnabo-området	1518323	6253727	Del av SMHI 79080:1
3.1	Österviken	1518353	6254140	Del av SMHI 79080:1
3.2	Stengårdsviken	1517720	6253299	Del av SMHI 79080:1
4.H	Hela Södra Ragnabo-området	1517843	6252133	Del av SMHI 79080:1
4.1	Kitteln/Eneskärsviken	1517843	6252133	Del av SMHI 79080:1
5	Ängaskär	1517412	6251421	Del av SMHI 79080:1
6.H	Hela Skäppeviksområdet	1517515	6249196	Del av SMHI 79080:1
6.1	Kärrabo	1516943	6249728	Del av SMHI 79080:1
6.2	Skäppeviks bäck viken	1516947	6249366	Del av SMHI 79080:1
6.3	Skäppevik	1516791	6248450	Del av SMHI 79080:1
7.H	Hela Södra Kärr	1515428	6244679	Del av SMHI 79080-1:1 samt SMHI 79080:2
7.1	Inre viken Södra Kärr	1515607	6244522	Del av SMHI 79080-1:1 samt SMHI 79080:2

## SYFTE

Syftet med detta arbete är att skapa ett arbetsunderlag för att i framtiden kunna föra in kustmiljöns status och betydelse i den kommunala planeringen, att upprätta en åtgärdsplan för påverkade områden samt finna kustområden som man bör ta särskild hänsyn till vid framtida planering. Arbetet syftar också till att ta fram ett referensmaterial som kommunen kan använda för att utvärdera effekter av vidtagna åtgärder.



## ÖVERSIKTSKARTA ÖVER TORSÅS KUSTOMRÅDE



Figur 1. Avrinningsområden (Avr.) och definerade havsvikar (1-7, ses bäst i kartbilagorna) som avrinningsområdena dräneras till i Torsås kommun. Den feta linjen är kommungränsen. För Avr. 8 (Bruatorpsåns avrinningsområde) och Avr 9 (Brömsebäckens avrinningsområde) har inga havsområden definerats. Halva Avr. 9 ligger utanför kommunens gräns. Uppgifter om närsaltstillförsel till havet från dessa två områden kommer från tidigare undersökningar.

## UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

De undersökningar som utförts i de olika kustområdena är följande;

1. Kartering av undervattensvegetation.
2. Vattenkemisk provtagning.
3. Inventering av markanvändning, hushåll och tätheten av boskap i havsområdenas tillrinningsområden samt litteraturstudier av tidigare arbeten samt beräkning och uppskattning av extertillförsel av närsalter till de olika inventeringsområdena.
- 4 Morfometriska beräkningar för uppskattning av volym och utbytestider för vattenmassorna i de inventerade havsområdena.
- 5, Studie av fauna samhället i 3 vikar med olika undervattensvegetation

Uppgifter om närsaltbelastningen från Bruatorpsåns avrinningsområdena (SMHI 79) samt Brömsebackens avrinningsområde (SMHI 79080-2:1) har inhämtats från litteratur (Enefalk m. fl., 2000; Adolfsson Jörby, 1993).

Vid de vattenkemiska provtagningarna har följande parametrar analyserats (totalkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, ammonium, nitrit, nitrat, klorofyll *a*, pH-värde, salinitet). Utöver de vattenkemiska proverna har djupet också lodats i vikarna så att djupet i viken kan justeras mot det rådande vattenståndet vid inventeringstillfället.

De inventerade områdenas ekologiska status har bedömts enligt Dahlgren & Kautsky (2001) "Förslag till bedömningsgrunder för skärgårdsflader", se metoder för mer ingående beskrivning av bedömningsgrunder. Bedömningen har gjorts för att få en bild av vilka av de inre områdena som bör ha ett särskilt skyddsvärde i den framtida fysiska planeringen och vilka områden som är så påverkade att de bör åtgärdas.

Studierna av avrinningsområdena på land har gett en bild av den totala närsaltbelastningen från landområdena från Torsås kommun och visar hur belastningen är fördelad längs kustens grunda kustområden. Dessa studier har utförts i nära samarbete med miljöföreningarnas arbetsgrupp, den så kallade "landkrabbsgruppen" och med hjälp och information från Kerstin Ahlberg och Solveig Eriksson på kommunens miljökontor. Genom de morfometriska studierna och beräkningarna av vikarnas volym och utbytestider ges en bild av hur stor del av närsalterna som tillförs de olika områdena från land och från hav. Vid beräkningen av belastningen från havet har uppgifter från de egna vattenkemiska undersökningarna använts tillsammans med data från kustvatten kommitténs vattenprovtagningar. Områden som har en stor närsaltsbelastning från det egna tillrinningsområdet bör åtgärdas lokalt medan områden som till största del belastas från havet bör åtgärdas med regionala åtgärder, vilket för kommunens del betyder reduktion av närsalter från de tillrinningsområden som tillför mest näring till kommunens kustvatten.

Faunan inventerades med hjälp av fallfälla där allt växtmaterial tillsammans med den fastsittande och rörliga faunan samlades in. I varje undersökt delområde togs 3 fallfällprover. Denna del av projekt utfördes som ett examensarbete.

Hypotesen för examens arbetet var att den funktionella mångfalden i faunasamhällena skiljer sig åt beroende på vilken typ av undervattensvegetation som finns i viken. Målsättningen med examensarbetet är att undersöka om det går att koppla faunasamhällets biologiska mångfald till bottenvegetationens sammansättning. Studien har genomförts i tre vikar med tydligt skilda växtsamhällen. Examensarbetet beräknas vara klart under våren 2003. Resultaten från faunaundersökningen redovisas separat som ett examensarbete vid Stockholms Universitet.

## METODER

### VATTENKEMI

Vid de vattenkemiska provtagningarna har följande parametrar analyserats; totalkväve, totalfosfor, fosfatfosfor, ammonium, nitrit, nitrat, klorofyll *a*, salinitet. Prover togs i samtliga inventerade delområden. Vattenkemin i huvudområdena är medelvärden från provtagningarna i delområdena.

Vatten för de vattenkemiska proven togs på 0,5-1 meters djup med Ruttner-hämtare. De vattenkemiska parametrarna har analyserats av ackrediterat vattenlaboratorium, Sweco Ecoanalysis, enligt deras standard. Proverna har varit frysta i 3 veckor innan analys. Proverna togs i mitten på augusti med undantag för provet vid provtagningsstation 7.3 (ref. 3) som uttogs vecka 37, första veckan i september. Se kartbilagorna för provtagningsstationernas position. Konduktiviteten, vattnets ledningsförmåga, uppmättes i fält vecka 37 med en WRW Microprocessor Conductivity Meter LF 196. Salinitetsmätaren var dock trasig och saliniteten som redovisas i den här rapporten har beräknats, utifrån de uppmätta konduktivitetensvärdena (mS/m), med formeln  $y = 0,6102x - 0,1779$  där  $y$  är saliniteten i PSU och  $x$  är den uppmätta konduktiviteten. Klorofyllhalten har analyserats av Stefan Dahlgren enligt Strickland & Person (1972). Siktdjupet har kontrollerats med secchi-skiva och djupet lodats med lod och mätlina. Djupmätningarna gjordes för att få fram ett bättre underlag för volymberäkningarna och djupet har justerats mot vattenståndsdata från SMHI.

## VEGETATION

Vegetationen har inventerats längs transekter under augusti månad. Transekterna har placerats på representativa platser i varje vik och inventerats längs en sjunkande mätlinja. Position för transektens utgångspunkt och slutpunkt har tagits med GPS, Garmin 12. Under inventeringen har vegetationens naturliga zoneringsarna uppmäts med hänsyn till djuputbredning och utbredning efter mätlinan. Djupet är uppmätt vid botten med en analog djupmätare som kalibrerats vid vattenytan vid respektive transekt. Inom varje zon har varje arts procentuella täckning av botten skattats, en meter åt vardera sida om mätlinan, enligt en 7-gradig skala, 0,1, 5, 10, 25, 50, 75 och 100 %.

Arternas täckningsgrad har beräknats med data från taxeringslinjerna med formeln:

$$\text{Täckningsgrad i procent av inventeringsyta} = \sum_{i=1}^n A_i B_i C_i$$

Där

$A_i$  = artens täckningsgrad i zonen

$B_i$  = zonens andel av taxeringslinjens längd

$C_i$  = taxeringslinjens andel av taxeringslinjernas längd

Täckningsgraden är flerskiktad och tar hänsyn till hur tät vegetationen är i de vegetationsklädda områdena samt de vegetationsfria områdenas storlek. I vissa delområden har flera transekter räknats ihop och redovisas i tabellerna som en transekt i den här rapporten. Se bilaga 1 (Stationsnät för vegetationstransekter) samt kartbilagorna för transekternas placering och utbredning.

## MORFOMETRI (FORM OCH DJUP)

De morfometriska parametrarna (formparametrarna) som används för att beräkna vattenvolymen och ytvattnets utbyteshastighet, har beräknats enligt metoder och formler i naturvårdsverkets rapport 1905 "Vattendynamik och bottendynamik i kustzonen" (Håkanson, L. Kulinski, I & Kvarnäs, 1984). Vattendjupet i vikarna lodades och lodningsdjupet har justerats mot det rådande vattenståndet vid inventeringstillfället innan beräkning av vattenvolymen. Ytor och linjelängder har uppmäts från vektorer på de digitala fastighetskartorna i kartprogrammet Arcview.

Vattnets utbytestid har beräknats med formeln som redogörs för nedan i enlighet med Naturvårdsverkets rapport 3916 "Digital sjökortsinformation för beräkning av kustmorfometriska parametrar och ytvattnets utbytestid" (Pilesjö m. fl., 1991). Med formeln kan vattnets utbyteshastighet i en havsvik beräknas. Beräkningsförfarandet ger en mycket god förklaringsgrad,  $r^2 = 0,93$ , mellan predikterade utbytestider och empiriskt uppmätta utbytestider (NV, 1991). Sambandet skrivas;

$$\ln T_y = -4,36 \times \sqrt{100 \cdot \text{öppningsarean} / \text{vikarean}} + 3,49$$

Där  $T_y$  = predikterad utbytestid och

-4,36 och +3,49 = empiriska konstanter.

## EXTERNTILLFÖRSEL AV NÄRSALTER

Externtillförsel av närsalter har beräknats enligt Naturvårdsverkets rapport 4490 "Växtnäring - en beräkningsmodell" (Wennerblom & Kvarnäs, 1996). I modellen finns inlagda schablonvärden för läckage av närsalter från olika marktyper, reningsverk, enskilda avlopp och kreatur. Med information från kartering av de olika marktypernas areella utbredning har tillförseln till de inventerade havsområdena beräknats med schablonvärden för mellansvenska förhållanden. Den specifika avrinning som använts i beräkningarna är 0,0058 kubikmeter/sek/km<sup>2</sup> vilket är den mängd som avrinner från Bruatorpsåns avrinningsområde enligt Erfalk m. fl. (2000). Personekvivalenter har beräknats med 2,3 personer per hushåll samt 90 dagar per år för fritidsboende efter uppgifter från Adolfsson Jörby (1993), avrinningsområdenas avgränsning framgår i kartbilagorna. I vissa områden har andelen permanenta hushåll som uppskattats till 33 % av bebodda hus och fritidshusen som 66 % av bebodda hus. Antalet bebodda hus har beräknats i GIS. I andra områden finns bättre kunskap om vilka hus som är permanenta och fritidshus och där har rimligare skattningar gjorts. Områdesvisa bedömningar av hur många hus som är anslutna till VA-verket har också gjorts. Antalet djurenheter i de olika avrinningsområdena kommer framförallt från uppgifter från miljökontoret (tack Solveig). Uppgifter om antalet djurenheter i Grisbäckens avrinningsområde kommer från Adolfsson Jörby (1993). Beräkningar av markanvändningsdata har gjorts i GIS. Samtliga skogsområden bedöms vara av bonitetsklass 1 och 1 % av skogsområdena antas huggas årligen och 1 % av skogsområdena antas dikas årligen. Åkermarken i samtliga områden har antagits nyttjas enligt tabell 2 nedan. Uppskattningarna av markanvändning av åkermark har uppskattats efter diskussion med Magnus Svensson från "Landkrabbsgruppen" (tack Magnus).

**Tabell 2. Antagande om nyttjande av åkermark i beräkningarna av tillförsel av näring från avrinningsområden till hav.**

Markanvändning av åkermark	% av åkermark
stråsäd på lerjord	5,0
därav höstsådd stråsäd	62,5
stråsäd på lättjordar	70,0
därav höstsådd	62,5
stråsäd på mulljord	20,0
därav höstsådd	62,5
potatis på lättjordar	5,0

Den årliga deposition av luftburet kväve på vattenytor har uppskattats till 500 kg/km<sup>2</sup>. Uppgifter om närsaltbelastningen från Bruatorpsåns och samt Brömseäckens avrinningsområde har inhämtats från litteratur (Erfalk m. fl., 2000; Adolfsson Jörby, 1993).

## BERÄKNING AV FOSFOR TILLFÖRSELN FRÅN HAV.

Tillförseln av fosfor från havet har beräknats enligt formeln nedan. Beräkningen baseras på medelvärden för vattenutbyte per år och koncentrationen av närsalter i provtagningspunkt Vak. 1 (ref. 1), Vak. 6. 4 (ref .2), Vak . 7.3 (ref. 3) samt från kustvattenkommitténs provtagningsstation Ref M1V1.

$$C = (R \times Ch)$$

Där

C = Tillförd mängd fosfor eller kväv från hav per år

R = mängden utbytt vatten per år minus mängd tillfört vatten från land per år.

Ch = ämnets koncentration i havet

## STATUSBEDÖMNING AV HAVSOMRÅDENA

I de bedömningsgrunder som används för bedömning av havsområdenas status i den här rapporten nyttjas tre bedömningsparameter, dels två som är direkt kopplade till övergödning, totalfosforhalten och totalkvävehalten, och dels klorofyll *a* halten i viken. Klorofyllhalten kan dels ses som en eutrofieringsparameter, och dels som ett mått på påverkan av totalfosfor och totalkväve. De valda parametrarna ger en uppfattning om eutrofierings- och påverkansgraden i ett område. Parametrarna kan användas var för sig men för att få en korrekt bild som möjligt av den totala påverkansgraden bör alla tre parametrarna användas och vägas tillsammans.

Datamaterialet för fosfor och kväve i bedömningsgrunderna kommer från totalt 42 undersökta grunda vikar fördelade på följande sätt; Väst Nylands skärgård (5), Ålands skärgård (6), Upplands läns skärgård (4), Stockholms läns skärgård (23) samt södra Kalmar läns skärgård (4). Dataunderlaget för klorofyll *a* halten kommer från totalt 18 undersökta vikar, varav de flesta i Stockholms läns skärgård, 14 stycken, och fyra från södra Kalmars läns skärgård.

Klassgränserna för bedömningsparametrarna är inte effektrelaterade. Datamaterialet från typområdena är istället indelat i fem tillståndsklasser, se tabell 2, 3 och 4. Varje klassintervall innehåller 20 % av dataunderlaget och är alltså uppdelat efter klassgränser vid 20:e, 40:e, 60:e och 80:e percentilerna.

**Tabell 2. Tillståndsklasser för totalfosforhalt i ytvattnet (0,5 - 1 meters djup). Klassgränserna är uppdelade på 20:e 40:e, 60 och 80:percentilerna på värden analysvärden från provtagningar under sensommaren, slutet av juli, augusti och början på september .**

Klass	Benämning	Halt (µg/l)	Halt (µmol/l)	Jämförvärde (µmol/l)	
1	Mycket låg halt	< 22	< 0,7	Min	0,61
2	Låg halt	22-29	0,7-0,95	Medel	1,15
3	Medelhög halt	29-34	0,95-1,1	Max	2,8
4	Hög halt	34-43	1,1-1,4		
5	Mycket hög halt	> 43	> 1,4		

**Tabell 3. Tillståndsklasser för totalkvävehalt i ytvattnet (0,5-1 meters djup). Klassgränserna är uppdelade på 20:e, 40:e, 60 och 80:percentilerna på värden analysvärden från provtagningar under sensommaren, slutet av juli, augusti och början på september .**

Klass	Benämning	Halt (µg/l)	Halt (µmol/l)	Jämförvärde (µmol/l)
1	Mycket låg halt	< 350	< 25	Min 14
2	Låg halt	350-450	25-32	Medel 41
3	Medelhög halt	450-590	32-42	Max 95
4	Hög halt	590-730	42-52	
5	Mycket hög halt	> 730	> 52	

**Tabell 4. Tillståndsklasser för klorofyll a halten i ytvattnet (0,5-1 meters djup). Klassgränserna är uppdelade på 20:e, 40:e, 60 och 80: percentilerna på analysvärden från provtagningar under sensommaren, slutet av juli, augusti och början på september .**

Klass	Benämning	Halt (µg/l)	Jämförvärde (µg/l)
1	Mycket låg halt	< 3,6	Min 1,7
2	Låg halt	3,6-4,3	Medel 7,6
3	Medelhög halt	4,3-6,7	Max 23,7
4	Hög halt	6,7-9,1	
5	Mycket hög halt	> 9,1	

Som jämförvärde för bedömningsparametrarna används det lägsta värdet från provtagningarna i typområdena. Syftet med att ta fram ett jämförvärde är att dagsaktuell status ska kunna jämföras med ett ursprungligt värde ”utan” antropogen påverkan.

## KLASSIFICERING AV AVVIKELSE FRÅN JÄMFÖRVÄRDE

Underlagsmaterialet för klassgränserna för avvikelser från jämförvärdet är detsamma som för beräkningen av tillståndsklasserna. För beräkning av klassgränser har samtliga analysvärden från typområdena dividerats med jämförvärdet. Gränsvärdet mellan klass 1 och klass 2 har satts vid kvoten 1. Gränsen mellan klass 4 och klass 5 har satts till 90:e percentilen. Övriga klassgränser, mellan klass 2 och 3, och mellan klass 3 och 4, har satts med jämna mellanrum mellan kvoten 1 och 90:e percentilen av kvoterna, se tabell 5.

**Tabell 5. Avvikelseklasser för avvikelse från jämförvärde för totalfosfor, totalkväve och klorofyll a i ytvattnet. Baserat på analysvärden från provtagningar under sensommaren, slutet av juli till början av september under åren 1996-2000.**

Klass	Benämning	Totalfosfor	Totalkväve	Klorofyll a
1	Ingen/obetydlig avvikelse	< 1	< 1	< 1
2	Liten avvikelse	1 - 1,5	1 - 2,3	1 - 4
3	Tydlig avvikelse	1,5 - 2	2,3 - 3,5	4 - 7
4	Stor avvikelse	2 - 2,5	3,5 - 4,8	7 - 10
5	Mycket stor avvikelse	> 2,5	> 4,8	> 10

## SAMMANFATTANDE BEDÖMNING OCH OBJEKTSKLASSIFICERING

För att kunna göra en sammanfattande bedömning av en enskild viks status används i bedömningssystemet en förenklad variant av indelning med fyra objektsklasser (huvudgrupper) med två undergrupper med vardera två klasser inom varje objektsklass, se nedan

Objektklasserna benämns mycket goda, goda till måttligt goda, mindre goda och dåliga förutsättningar för hög kvalitet. Undergrupperna ges endast varsin siffra som används för sortering. Den hierarkiska ordningen är uppbyggd efter bedömningsparametrarnas betydelse för påverkan på miljön. Totalfosforhalten bedöms här vara den absolut viktigaste bedömningsparametern.

1. Mycket goda förutsättningar för hög kvalitet
2. Goda till måttligt goda förutsättningar för hög kvalitet
3. Mindre goda förutsättningar för hög kvalitet
4. Dåliga förutsättningar för hög kvalitet

Indelning i olika påverkansgrader görs i flera led, en primär indelning, en sekundär indelning och en tertiär indelning. Den viktigaste och högst prioriterade av bedömningsparametern i bedömningssystemet är totalfosforhalten som används för den primära indelning i huvudgrupperna. Sekundär bedömningsparameter är klorofyll *a* halten och tertiär bedömningsparameter är totalkvävehalten, se tabell 6, 7 och 8.

**Tabell 6. Primär indelning i objektklasser med avseende på avvikelseklass för totalfosforhalt.**

Objektklass	Benämning	Avvikelseklass
1	Mycket goda förutsättningar för hög kvalitet	1-2
2	Goda till måttligt goda förutsättningar för hög kvalitet	3
3	Mindre goda förutsättningar för hög kvalitet	4
4	Dåliga förutsättningar för hög kvalitet	5

**Tabell 7. Sekundär indelning i underklasser med avseende på avvikelseklass för klorofyll *a* halten.**

Sekundär Undergrupp	Avvikelseklass
1	1 - 2
2	3 - 5

**Tabell 8. Tertiär indelning i underklasser med avseende på avvikelseklass för totalkvävehalten.**

Tertiär Undergrupp	Avvikelseklass
1	1 - 2
2	3 - 5



# BESKRIVNING AV HAVSOMRÅDENA OCH DERAS TILLRINNINGSOMRÅDEN

## OMRÅDE 1, ÖRAREVET

### HELA ÖRAREVSOMRÅDET (1.H)

Örarevet är beläget i kommunens norra del. Grundområdet avgränsas av en glaciellt bildad åsrygg som sträcker sig ut i havet i sydöstlig riktning. Området innanför revet är som djupast 2,5 meter. Vattenytans area är nästan 1,5 km<sup>2</sup> stor och vattenvolymen är drygt 0,0012 km<sup>3</sup>. Vattenmassans omsättningstid har inte beräknats för hela Örarevsområdet på grund av att vatteninflödet från Bruatorpsåns norra utlöpare inte är känt.

Tillrinningsområdet för hela området är ungefär 4,5 km<sup>2</sup> stort. Dominerande marktyper i tillrinningsområdet är åker (1,2 km<sup>2</sup>), skog (1,1 km<sup>2</sup>) samt havsytan (1,5 km<sup>2</sup>). I tillrinningsområdet finns 61 hus, antalet permanent och fritidshushåll har uppskattats till 17 respektive 44. Antal djurenheter uppskattas till 146 varav 135 antas vara mjölkkor.

Den årliga tillförseln av närsalterna kväve och fosfor uppgår till 3,894 ton kväve respektive 76 kg fosfor. Den största kvävekällan utgörs av markläckage från åkermark (64 %) och de största fosforkällorna är markläckage från åkermark (35 %) samt enskilda avlopp (33 %), se tabell 9.

**Tabell 9. Tillförseln av kväve och fosfor från hela Örarevets tillrinningsområde samt fördelning mellan olika källor.**

Källa	Kväve		Fosfor	
	ton/år	%	kg/år	%
Åker – markläckage	2,083	64	26,93	35
Skog – markläckage	0,159	5	2,42	3
Skogsbruk – tillskott	0,024	1	0,15	0
Myr - markläckage	0,023	1	0,86	1
Övrig mark - markläckage	0,049	2	1,65	2
Deposition på vattenytor	0,642	20	10,28	14
Enskilda avlopp	0,207	6	25,05	33
Mjölkrum	0,000	0	0,00	0
Gödselanläggningar	0,055	2	8,76	12
SUMMA	3,242	100	76,10	100

Tillrinningsområdet avvattnats framförallt via ett dikat vattendrag norr om Fulvik som har en fallhöjd på < 5 m och ett söder om Gunnarstorp som har en fallhöjd på mindre än 5 m (Borger, 2002). I det norra diket kommer en våtmark att anläggas, i det södra finns en damm som möjligen fungerar som en våtmark. Effekten från dammen är dock okänd.

## DELOMRÅDE (1.1)

Vattenytan i det avgränsade delområdet (1.1) är endast 0,0008 km<sup>2</sup> stor, delområdet är endast 0,75 cm djup och volymen uppgår endast till 0,00003 km<sup>3</sup>.

I det norra delområdet domineras markanvändningen åkermark (0,9 km<sup>2</sup>) och skogsmark (0,7 km<sup>2</sup>). Av de 33 hushållen i den norra delen antas 7 vara permanentushåll och 26 fritidshushåll. Antalet djurenheter uppskattas till 3. Den årliga närsaltstillförseln från det norra området uppgår till 1,830 ton kväve samt 36 kg fosfor, se tabell 10.

Vattenmassan i det avgränsade området beräknas omsättas 24 gånger per år med vatten från havet och 11 gånger per år med det vatten som avrinner från land. Vattnet från land avrinner via ett vattendrag (dike) ner över ett alkärr och genom en kraftig vassbård ut i den norra delen av Örarevet. En våtmark, ca 1,1 ha stor, kommer att anläggas i vattendraget.

**Tabell 10. Tillförseln av kväve och fosfor från norra områdets tillrinningsområde samt fördelning mellan olika källor.**

Källa	Kväve		Fosfor	
	ton/år	%	kg/år	%
Åker - markläckage	1,548	85	20,02	55
Skog - markläckage	0,098	5	1,49	4
Skogsbruk - tillskott	0,003	0	0,02	0
Myr - markläckage	0,015	1	0,55	2
Övrig mark - markläckage	0,016	1	0,54	1
Deposition på vattenytor	0,043	2	0,70	2
Enskilda avlopp	0,105	6	12,73	35
Mjölkrum	0,000	0	0,00	0
Gödselanläggningar	0,001	0	0,18	0
SUMMA	1,830	100	36,23	100

## VEGETATION

Vegetation i Örarevet har inventerats i fem transekter, se tabell 11. Transekternas sträckning framgår av bilaga 5. Totalt påträffades 13 arter i Örarevsområdet. Axslinga och borstnate förekom i fyra av fem transekter och havsnajas samt grönslick påträffades i 3 transekter. I transekt 1.1 i den yttre viken var den totala täckningen betydligt lägre än i övriga transekter. I de grunda västra delarna av Örarevet var vegetationens täckning mycket stor, > 100 %.

I transekt 1.1 påträffades ålgräs som växte på 1,5-2,5 meters djup i glesa blandbestånd. I transekt 1.2 påträffades kransalgerna grönsträfs och gråsträfs i djupintervallet 0-0,5 m. I Örarevets norra del dominerade havsnajas i den östra viken och gulgrönalgen *Vaucheria* spp. i den västra, se bilaga 5.

I de inre delarna av Örarevsområdet dominerade ålnate och axslinga. I de sydvästra delarna, transekt 1.5, var vegetationen mer varierad. I transekterna 1.4 och 1.5 var påväxten av trådformiga alger stor. De trådformiga algerna bildade ingen tjock matta men förekom över mycket stora arealer. Påväxten på den bottenfasta vegetationen var svårbestämd men förmodligen var de mesta utav påväxten mer eller mindre nedbruten grönslick som hade ytterligare påväxt av kiselalger.

**Tabell 11. Vegetationens täckningsgrad i olika delar av område 1 samt transektnummer. Se bilaga 5 för transekternas placering.**

Transekt nr.		Tr. 1.1	Tr. 1.2	Tr. 1.3	Tr. 1.4	Tr. 1.5
Art	Svenskt namn					
						Medeltäckning (%)
Ceratophyllum demersum	Hornsärv	2,2	0,1	-	-	2,9
Chaetomorpha spp.	Krullig borsttråd	-	-	-	-	11,5
Chara aspera	Borststrärfse	-	4,6	-	-	-
Chara canescens	Gråsträrfse	-	8,8	-	-	-
Cladophora glomerata	Grönslick	5,5	-	-	50,0	62,1
Enteromorpha intestinalis	Tarmtång	-	-	-	-	16,8
Fucus vesiculosus	Blåstång	4,3	-	-	-	0,1
Myriophyllum spicatum	Axslinga	4,0	0,1	-	10,0	25,5
Najas marina	Havsnajas	-	9,1	40,4	-	4,0
Potamogeton pectinatus	Borstnate	6,1	1,0	2,5	-	9,8
Potamogeton perfoliatus	Ålnate	-	-	-	50,0	4,3
Ruppia spp.	Nating	0,5	-	-	-	0,1
Vaucheria spp.	Gulgröналg	-	-	37,0	-	-
Zannichellia palustris	Särv	1,4	-	-	-	-
Zostera marina	Ålgräs	0,5	-	-	-	-
Summa (tot. täckning)		24,4	23,6	80,0	110,0	136,9

## OMRÅDE 2, DJURSVIKOMRÅDET

### RÖNNBÄCKSVIKEN (2.1)

Viken vid Rännbäckens utlopp är en mycket liten vik (< 3 ha stor) som är skyddad mot våg- och vindpåverkan av en ö som ligger mitt i vikens utlopp. Viken är som djupast, 2 m, i den södra öppningen, och vattenvolymen är endast 0,00003 km<sup>3</sup>. Viken ligger straxt söder om Bruatorpsåns utlopp. Vattenmassan i viken beräknas omsättas drygt 300 gånger per år med havsvatten och tillflödet av vatten från land beräknas uppgå till ca. 0,00057 km<sup>3</sup>, vilket omsätter vattenmassan ytterligare 19 ggr.

Vikens tillrinningsområde är stort (3 km<sup>3</sup>) i förhållande till vikens yta. Åkermark (2,3 km<sup>3</sup>) dominerar tillrinningsområdet. I tillrinningsområdet finns totalt 132 hus, av dessa uppskattas antalet permanent och fritidshushåll uppgå till 44 st respektive 87 st av vilka 18 respektive 36 ej antas vara anslutna till det kommunala reningsverket. Antal djurenheter uppskattas till 90 varav samtliga är mjölkkor.

Den årliga tillförseln av närsalterna kväve och fosfor från tillrinningsområdet beräknas uppgå till 4,409 ton kväve respektive 84 kg fosfor. Den största kvävekällan utgörs av markläckage från åkermark (92 %, drygt 4 ton) och de största fosforkällorna är markläckage från åkermark (62 %) samt enskilda avlopp (29 %), se tabell 12.

**Tabell 12. Tillförseln av kväve och fosfor från områdets tillrinningsområde samt fördelning mellan olika källor.**

Källa	Kväve		Fosfor	
	ton/år	%	kg/år	%
Åker - markläckage	4,076	92	52,70	62
Skog - markläckage	0,048	1	0,73	1
Skogsbruk – tillskott	0,007	0	0,05	0
Myr – markläckage	0,000	0	0,01	0
Övrig mark – markläckage	0,022	1	0,76	1
Deposition på vattenytor	0,015	0	0,24	0
Enskilda avlopp	0,207	5	25,05	29
Mjölkrum	0,000	0	0,00	0
Gödselanläggningar	0,034	1	5,40	6
SUMMA	4,409	100	84,92	100

## DJURSVIKS BADVIK (2.2)

Viken vid Djursviksbadet ligger straxt söder om Bruatorpsåns åns mynning och är en öppen vik med en snabb omsättning av vattenmassan. Viken är 0,028 km<sup>2</sup> stor och drygt 2 m djup i sin djupaste del. Vattenvolymen i viken är 0,00003 km<sup>3</sup> stor och vattenmassan beräknas omsättas 5 ggr per dag.

Vikens tillrinningsområde är litet, ca. 0,1 km<sup>2</sup>. Den årliga tillförseln av vatten från land beräknas uppgå till endast halva vattenmassans i viken. Dominerande marktyper i tillrinningsområdet är skog 0,04 km<sup>2</sup> öppen mark 0,03 km<sup>2</sup>. I tillrinningsområdet finns 35 stycken hus, antalet permanent- och fritidshushåll har uppskattats till 2 st. respektive 33 st. Inga djur finns i tillrinningsområdet.

Den årliga tillförseln av närsalterna kväve och fosfor från tillrinningsområdet beräknas uppgå till 0,038 ton kväve respektive 0,97 kg fosfor. Den största kvävekällan utgörs av deposition på vattenytan (37 %) och den största fosforkällorna är enskilda avlopp (48 %), se tabell 13.

**Tabell 13. Tillförseln av kväve och fosfor från områdets tillrinningsområde samt fördelning mellan olika källor.**

Källa	Kväve		Fosfor	
	ton/år	%	kg/år	%
Åker – markläckage	0,012	31	0,12	12
Skog – markläckage	0,005	14	0,08	8
Skogsbruk – tillskott	0,001	2	0,01	1
Myr – markläckage	0,000	0	0,00	0
Övrig mark - markläckage	0,002	6	0,07	8
Deposition på vattenytor	0,014	37	0,22	23
Enskilda avlopp	0,004	10	0,47	48
Mjölkrum	0,000	0	0,00	0
Gödselanläggningar	0,000	0	0,00	0
SUMMA	0,038	100	0,97	100

## STUBBUDDSVIKEN (2.3)

Stubbuddsviken, området söder om Djursvik (se bilaga 6), är ett öppet grundområde, 0,10 km<sup>2</sup> stort, med ett max djup på 2 m. Vattenvolymen i det avgränsade området uppgår till ca. 0,000054 km<sup>3</sup>. Hela vattenmassan beräknas omsättas 188 gånger per år med havsvatten.

Tillrinningsområdet är relativt litet, 0,41 km<sup>2</sup>. De dominerande marktyperna är skog (0,16 km<sup>2</sup>) samt vikens havsyta. I tillrinningsområdet finns 36 hus, antalet permanent och fritidshushåll har uppskattats till 1 respektive 35. Djur förekommer ej i tillrinningsområdet. Från tillrinningsområdet tillförs årligen 0,000075 km<sup>3</sup> vatten vilket omsätter vattnet i viken 1,4 gånger per år.

Den årliga tillförseln av närsalterna kväve och fosfor från tillrinningsområdet beräknas uppgå till 0,243 ton kväve respektive 4,6 kg fosfor. Den största kvävekällan utgörs av markläckage från åkermark (52 %) och de största fosforkällorna är markläckage från åkermark (36 %). Deposition av kväve och fosfor på havsytan har i detta område stor relativ betydelse, se tabell 14.

**Tabell 14. Tillförseln av kväve och fosfor från områdets tillrinningsområde samt fördelning mellan olika källor.**

Källa	Kväve		Fosfor	
	ton/år	%	kg/år	%
Åker - markläckage	0,127	52	1,64	36
Skog - markläckage	0,023	9	0,35	8
Skogsbruk - tillskott	0,003	1	0,02	0
Myr - markläckage	0,000	0	0,00	0
Övrig mark - markläckage	0,002	1	0,06	1
Deposition på vattenytor	0,078	32	1,24	27
Enskilda avlopp	0,010	4	1,23	27
Mjölkrum	0,000	0	0,00	0
Gödselanläggningar	0,000	0	0,00	0
SUMMA	0,243	100	4,54	100

## VEGETATION

Vegetation i Djursviksområdet har inventerats med tre transekter som placerades i de olika vikarna.. Transekternas sträckning framgår av bilaga 6. Total påträffades 17 arter i Djursviksområdet. Artrikast var det södra delområdet (område 2.3, Tr. 2.3).

Blåstång, borstnate, axslinga och tarmtång förekom i alla områden. Vegetationen i område 2.1 (Tr. 2.1) skiljde sig från de andra områdena genom en kraftig dominans av blåstång och *Monostroma* spp. (bladlik grönalg). Dessa alger var inte förankrade i botten utan låg löst på botten. Blåstången som växte i viken var formad som relativt små bollar som täckte nästan hela viken. Vegetationens totala täckning var mycket större i vik 2.1 (drygt 100 %) än i de andra vikarna (drygt 40 %), se tabell 15.

Mängden trådformiga alger var högst i Djursviks badvik (område 2.2, Tr. 2.2). Drygt 16 % av botten täcktes av den trådformiga grönalgen *Chaetomorpha* spp. I det södra området (område 2.3) var den trådformiga rödalgen ullsleke (*Ceramium tenuicorne*) den vanligaste trådformiga algen.

**Tabell 15. Vegetationens täckningsgrad i olika delar av område 2 samt transektnummer. Se bilaga 6 för transekternas placering.**

Transekt nr.		2.1	2.2	2.3	
Art	Svenskt namn				Medeltäckning %
Ceramium tenuicorne	Ullsleke	-	-	-	8,5
Ceratophyllum demersum	Hornsärv	-	-	0,1	2,5
Chaetomorpha spp.	Krullig borsttråd	-	-	16,2	3,6
Chara aspera	Borststräfsse	-	-	-	0,1
Chara baltica	Grönsträfsse	-	-	-	0,1
Chorda filum	Snärjtång	-	-	-	0,5
Cladophora glomerata	Grönslick	-	-	-	1,8
Dichtysiphon foeniculaceus	Skäggalg	-	-	-	1,1
Enteromorpha intestinalis	Tarmtång	0,7	-	1,0	1,1
Fucus vesiculosus	Blåstång	85,7	-	0,1	4,8
Monostroma spp.	Bladlik grönalg	21,4	-	-	-
Myriophyllum spicatum	Axslinga	0,1	-	7,5	3,8
Pilayella/Ectocarpus	Trådformiga brunalger	-	-	-	0,3
Potamogeton pectinatus	Borstnate	0,1	-	18,4	13,5
Potamogeton perfoliatus	Ålnate	-	-	-	0,1
Ranunculus baudotii	Vitstjälksmöja	-	-	-	0,1
Ruppia spp.	Nating	-	-	0,1	0,6
Zannichellia palustris	Särv	-	-	0,5	0,2
Summa (tot täckning)		108,1		43,8	42,5

## OMRÅDE 3, NORRA RAGNABO-OMRÅDET

### HELA RAGNABO-OMRÅDET (3.H)

Ragnabo-området utgörs av ett stort vattenområde som skyddas av ett pärlband av öar ut mot öppna havet. Det avgränsade området sträcker sig från Södra Ragnabo i söder upp till Påbonäs i norr, se bilaga 7. Den nordvästra delen av område 3 är kraftigt vind- och vågskyddat, norr om ön Värnholmen, medan den södra delen av området är öppnare. Två avsnörda vikar behandlas som enskilda delområden, delområde 3.1 (Österviken) och delområde 3.2 (Stengårdsviken).

Tillrinningsområdet avvattnas via två vattendrag vid Paradiset och Norra Ragnabo. Vattendraget vid Paradiset är ett 1 km långt dike med en fallhöjd på 5 m (Borger, 2002). Vattendraget vid Norra Ragnabo är 5 km långt och har en fallhöjd på 10 m (Borger, 2002).

Vattenarealen i hela området är 1,5 km<sup>2</sup> stor och har ett maxdjup på 4,5 i en öppning mellan två öar i den sydöstra delen. Vattenvolymen beräknas vara ca. 0,002 km<sup>3</sup> stor och vattenmassan beräknas omsättas 36 gånger per år med havsvatten. Tillförseln av vatten från land uppgår till ca. 0,0017 km<sup>3</sup> och omsätter vattenmassan i område 3 mindre än 1 gång per år.

Tillrinningsområdet för hela området är ungefär 9,4 km<sup>2</sup> stort. Dominerande marktyper i tillrinningsområdet är åkermark (4,6 km<sup>2</sup>), skog (1,9 km<sup>2</sup>) samt havsytan. I tillrinningsområdet finns 229 hus, antalet permanent och fritidshushåll har uppskattats till 40 st. respektive 189 st. Samtliga hushåll antas ha enskilda avlopp. Antal djurenheter uppskattas till 400 varav samtliga antas vara mjölkkor.

Den årliga tillförseln av närsalterna kväve och fosfor från tillrinningsområdet beräknas uppgå till ca. 10,5 ton kväve respektive ca. 265 kg fosfor. Den största kvävekällan utgörs av markläckage från åkermark (78 %) och de största fosforkällorna är markläckage från åkermark (40 %) samt läckage från enskilda avlopp (43 %), se tabell 16.

**Tabell 16. Tillförseln av kväve och fosfor från områdets tillrinningsområde samt fördelning mellan olika källor.**

Källa	Kväve		Fosfor	
	ton/år	%	kg/år	%
Åker - markläckage	8,225	78	106,35	40
Skog - markläckage	0,274	3	4,17	2
Skogsbruk - tillskott	0,041	0	0,26	0
Myr - markläckage	0,006	0	0,22	0
Övrig mark - markläckage	0,083	1	2,80	1
Deposition på vattenytor	0,771	7	12,33	5
Enskilda avlopp	0,947	9	114,56	43
Mjölkkrum	0,000	0	0,00	0
Gödselanläggningar	0,150	1	24,00	9
SUMMA	10,496	100	264,70	100

### ÖSTERVIKEN (3.1)

Österviken är en vik som ligger på östsidan av ön Värnholmen, se bilaga 7. Viken vätter ut mot öppna havet men skyddas mot vind- och vågpåverkan av de öar som innesluter hela Ragnabo-området. Vattenspeglarna är ca. 0,03 km<sup>2</sup> stor och maxdjupet i vikens öppning är 1, 5 m. Vattenvolymen beräknas uppgå till 0,00002 km<sup>3</sup> och vattenmassan beräknas omsättas 140 gånger per år av havsvatten.

Tillrinningsområdet är litet (0,05 km<sup>2</sup>) och nästan opåverkat av mänsklig verksamhet. Mängden vatten som tillförs från land är liten och omsätter vattenmassan i viken endast 0,5 gånger per år.

Dominerande marktyp i tillrinningsområdet är skog (0,27 km<sup>2</sup>) och vikens havsyta. Skogen betas av frigående får. Dessa räknas dock inte som djurenheter inom tillrinningsområdet. I tillrinningsområdet finns inga hus.

Den årliga tillförseln av närsalterna kväve och fosfor från tillrinningsområdet är mycket liten och beräknas uppgå till endast 0,018 ton kväve respektive 0,29 kg fosfor. Den största kväve- och fosforkällan är deposition på vikens vattenyta, se tabell 17.

**Tabell 17. Tillförseln av kväve och fosfor från områdets tillrinningsområde samt fördelning mellan olika källor.**

Källa	Kväve		Fosfor	
	ton/år	%	kg/år	%
Åker - markläckage	0,000	0	0,00	0
Skog - markläckage	0,004	21	0,06	20
Skogsbruk - tillskott	0,001	3	0,00	1
Myr - markläckage	0,000	0	0,00	0
Övrig mark - markläckage	0,000	0	0,00	0
Deposition på vattenytor	0,014	76	0,23	78
Enskilda avlopp	0,000	0	0,00	0
Mjölkrum	0,000	0	0,00	0
Gödselanläggningar	0,000	0	0,00	0
SUMMA	0,018	100	0,29	100

### STENGÅRDSVIKEN (3.2)

Stengårdsviken är en liten avsnörd vik i Ragnabo-områdets sydvästra del. Viken är liten, (0,014 km<sup>2</sup>) och grund, 1 m djup. Vattenvolymen beräknas uppgå till 0,000007 km<sup>3</sup> och vattenmassan beräknas omsättas 26 gånger per år med havsvatten.

Tillrinningsområdet är mycket litet, 0,078 km<sup>2</sup>, och ca. 0,00045 km<sup>3</sup> vatten tillförs viken från land. Övrig mark (tomtmark) är den dominerande marktypen i tillrinningsområdet. I tillrinningsområdet finns 15 hus av vilka samtliga antas vara fritidshushåll. Djur förekommer inte i tillrinningsområdet.

Den årliga tillförseln av närsalterna kväve och fosfor från tillrinningsområdet beräknas uppgå till 0,045 ton kväve respektive 3,95 kg fosfor. Den största kväve- och fosforkällan utgörs av utsläpp från enskilda avlopp, se tabell 18.

**Tabell 18. Tillförseln av kväve och fosfor från områdets tillrinningsområde samt fördelning mellan olika källor.**

Källa	Kväve		Fosfor	
	ton/år	%	kg/år	%
Åker – markläckage	0,000	0	0,00	0
Skog – markläckage	0,005	12	0,08	2
Skogsbruk - tillskott	0,001	2	0,00	0
Myr - markläckage	0,000	0	0,00	0
Övrig mark - markläckage	0,002	4	0,06	1
Deposition på vattenytor	0,007	16	0,11	3
Enskilda avlopp	0,031	67	3,70	94
Mjölkrum	0,000	0	0,00	0
Gödselanläggningar	0,000	0	0,00	0
SUMMA	0,045	100	3,95	100



## VEGETATION

Vegetation i Ragnabo-området inventerades i fyra olika delområden, se bilaga 7. Dels placerades inventeringstransekterna i delområde 3.1 och 3.2 och dels i de norra delarna av Ragnabo-området samt i de södra delarna. Total påträffades 14 arter. Artfattigast var Stengårdsviken (transekt 3.2) med 6 arter, i övriga delområden förekom ca. 10 arter per delområde.

Borstnate, axslinga, grönslick och blåstång förekom i samtliga delområden. Blåstång förkom dock väldigt sparsamt i alla områden förutom i den södra delen, transekt (3.5), där arten dominerade (> 40 % täckning) och växte som löst liggand bollar.

Mängden trådformiga alger var mycket stor i samtliga områden, förutom i delområde 3.1 (Tr. 3.1). Dominerande trådformig alg var grönslick. Även Chaetomorpha spp. var relativt vanlig i transekt 3.1 och 3.4. I de östra delarna av Ragnabo-området var även den storvuxna kärlväxten ålnate vanlig. Den påträffades dock inte i någon av inventeringstransekterna.

**Tabell 19. Vegetationens täckningsgrad i olika delar av område 3 samt transektnummer. Se bilaga 7 för transekternas placering.**

Transekt nr.		Tr. 3.1	Tr. 3.2	Tr. 3.4	Tr. 3.5
Art	Svenskt namn	Medeltäckning %			
Ceratophyllum demersum	Hornsärv	0,1	-	0,1	-
Chaetomorpha spp.	Krullig borsttråd	12,2	-	11,9	3,3
Cladophora glomerata	Grönslick	26,0	21,5	40,1	55,7
Enteromorpha intestinalis	Tarmtång	0,1	0,1	0,1	0,1
Fucus vesiculosus	Blåstång	0,1	0,1	0,1	43,2
Monostroma spp.	Bladlik grönalg	-	-	-	6,9
Myriophyllum spicatum	Axslinga	8,1	31,0	35,8	4,4
Najas marina	Havsnajas	0,1	26,0	-	-
Potamogeton pectinatus	Borstnate	26,5	0,6	17,4	18,1
Potamogeton perfoliatus	Ålnate	-	-	X	X
Ranunculus baudotii	Vitstjälksmöja	0,1	-	-	0,1
Ruppia spp.	Nating	0,1	-	0,1	0,1
Tolypella nidifica	Havslinke	-	-	-	0,1
Zannichellia palustris	Särv	0,1	-	0,3	-
Summa (tot täckning)		73,6	79,3	105,9	131,8

## OMRÅDE 4, SÖDRA RAGNABO-OMRÅDET

### HELA SÖDRA RAGNABO-OMRÅDET (4.H)

Hela Södra Ragnabo-området utgörs av vikarna Kitteln, Eneskärsviken och den yttre viken, utanför Eneskärsviken, se bilaga 8. De inre vikarna i område 4.1 (Kitteln och Eneskärviken) är kraftigt avsnörda och exponeringskyddade medan den yttre viken, delområde 4.2, är mer öppen och exponerad för vind- och vågpåverkan. Kitteln och Eneskärsviken, betraktas här som ett delområde, då vattenmassorna i vikarna nu omblandas med varandra. Den yttre viken utgör också ett eget delområde men beskrivs inte med avseende på externbelastning och omsättning då detta område har öppningar mot flera olika vikar och mottar största delen av näringen från land från samma tillrinningsområde som delområde 4.1.

Vattenytan i hela område 4, delområde 4.1 och 4.2, är ca. 0,27 km<sup>2</sup> stor och har ett maxdjup på 3 m i den östra delen av den yttre viken. Områdets totala vattenvolymen beräknas uppgå till 0,00026 km<sup>3</sup> och vattenmassan beräknas utbytas 60 gånger per år med havsvatten.

Tillrinningsområdet för hela område 4 är ungefär 0,76 km<sup>2</sup> stort. Dominerande marktyper i tillrinningsområdet är skog (0,21 km<sup>2</sup>) samt havsytan. I tillrinningsområdet finns 83 hus, antalet icke anslutna permanent- och fritidshushåll har uppskattats till 2 respektive 51. Inga djur finns i tillrinningsområdet.

Den årliga tillförseln av närsalterna kväve och fosfor från tillrinningsområdet beräknas uppgå till 0,513 ton kväve respektive 19,39 kg fosfor. Den största kvävekällan är markläckage från åkermark (43 %) och den största fosforkällan är utsläpp från enskilda avlopp (70 %), se tabell 20. Beräkningarna av närsaltstillförseln från land är i det här arbetet väsentligt lägre än i tidigare arbeten vilket beror på att nya uppgifter, om hur tillrinningsområdet är dränerat och om hushållen, tillkommit. En stor del av åkermarken, som tidigare antagits tillhöra område 4:as tillrinningsområde, är dränerat ned till område 5, (Ängaskär) vilket gör att närsaltbelastningen i den här rapporten är lägre än i tidigare arbeten.

**Tabell 20. Tillförseln av kväve och fosfor från områdets tillrinningsområde samt fördelning mellan olika källor.**

Källa	Kväve		Fosfor	
	ton/år	%	kg/år	%
Åker - markläckage	0,221	43	2,86	15
Skog - markläckage	0,030	6	0,45	2
Skogsbruk - tillskott	0,004	1	0,03	0
Myr - markläckage	0,000	0	0,00	0
Övrig mark - markläckage	0,010	2	0,33	2
Deposition på vattenytor	0,135	26	2,17	11
Enskilda avlopp	0,112	22	13,55	70
Mjölkrum	0,000	0	0,00	0
Gödselanläggningar	0,000	0	0,00	0
SUMMA	0,513	100	19,39	100

## KITTELN/ENESKÄRVIKEN 4.1

Kitteln och Eneskärsviken har i tidigare arbeten betraktats som två enskilda recipienter men betraktas här som en recipient då vattenmassorna kan antas omblandas kraftigt mellan varandra efter öppnandet av vägbanken vid Saltskär och kanalprojektet mellan vikarna.. Vikarnas vattenspegel är 0,08 km<sup>2</sup> stor och delområdet är ca. 1,3 meter djup. Kitteln är 1 m djup och Eneskärsviken 1,3 m djup som djupast. Vattenvolymen i delområde 4.1 är ca. 0,0007 km<sup>3</sup> och vattenmassan omsätts med havsvatten ca. 26 gånger per år.

Vikarnas tillrinningsområde är 0,36 km<sup>2</sup> stort och domineras av skog (0,12 km<sup>2</sup>) och öppen mark (0,11 km<sup>2</sup>). Vikarna tillförs 0,00007 km<sup>3</sup> vatten från land per år vilket omsätter vattnet i vikarna 1 gång per år.

I tillrinningsområdet finns totalt 44 hus, antalet icke anslutna permanent- och fritidshushåll har uppskattats till 2 respektive 12. Inga djur finns i tillrinningsområdet.

Den årliga tillförseln av närsalterna kväve och fosfor från tillrinningsområdet beräkna uppgå till 0,201 ton kväve respektive 6,55 kg fosfor. Den största kvävekällan utgörs av markläckage från åkermark (50 %) och den största enskilda fosforkällan är läckage från enskilda avlopp (63 %), se tabell 21.

**Tabell 21. Tillförseln av kväve och fosfor från områdets tillrinningsområde samt fördelning mellan olika källor.**

Källa	Kväve		Fosfor	
	ton/år	%	kg/år	%
Åker - markläckage	0,100	50	1,29	20
Skog - markläckage	0,017	9	0,26	4
Skogsbruk - tillskott	0,003	1	0,02	0
Myr - markläckage	0,000	0	0,00	0
Övrig mark - markläckage	0,007	3	0,23	4
Deposition på vattenytter	0,040	20	0,64	10
Enskilda avlopp	0,034	17	4,11	63
Mjölkrum	0,000	0	0,00	0
Gödselanläggningar	0,000	0	0,00	0
SUMMA	0,201	100	6,55	100

## VEGETATION

Vegetation i Södra Ragnabo området inventerades i tre olika delområden, se bilaga 8. Inventeringstransekterna placerades i Kitteln (Tr. 4.1.1), Eneskärsviken (Tr. 4.1.2) och i den yttre viken, område 4.2 (Tr. 4.2). Total påträffades 17 arter i Södra Ragnabo- området. Artrikast var transekterna 4.1.2 och 4.2 med 15 arter vardera. Vegetationen i dessa områden var mycket lik artad med dominans av löst liggande blåstång, 44 % täckning i transekt 4.1.2 och nästan 60 % i transekt 4.2. Blåstången täcktes till viss del av trådformiga grönalger (grönslick och krullig borstråd) samt av den bladlika grönalgen *Monostroma* spp.

Borstnate, axslinga och grönslick förekom i samtliga delområden. Den trådformiga rödalgen ullsleke förekom också i samtliga områden men påträffades inte i inventeringstransekterna. Förekomsten av den trådformiga grönalgen grönslick var mycket stor i Kitteln (transekt 4.1.1) och vegetationens totala täckning var mycket större i transekt 4.1.1 (ca. 160 %) än i transekt 4.1.2 (82 %) och 4.2 (83 %). Tätheten av de rotade kärlväxterna borstnate, axslinga och havsnajas var mycket större i transekt 4.1 än i de andra inventeringstransekterna.

**Tabell 22. Vegetationens täckningsgrad i olika delar av område 4 samt transektnummer. Se bilaga 8 för transekternas placering.**

Transekt nr.		4.1.1	4.1.2	4.2
Art	Svenskt namn	Medeltäckning %		
Ceramium tenuicorne	Ullsøke	X	X	X
Ceratophyllum demersum	Hornsärv	3,5	0,1	-
Chaetomorpha spp.	Krullig borsttråd	-	7,2	0,1
Chara aspera	Borststräfs	-	0,1	0,1
Chara baltica	Grönsträfs	0,1	-	0,1
Chorda filum	Snärjtång	-	0,1	1,8
Cladophora glomerata	Grönslick	82,7	8,0	3,0
Dichtysiphon foeniculaceus	Skäggalg	-	-	1,1
Enteromorpha intestinalis	Tarmtång	-	0,1	0,1
Fucus vesiculosus	Blåstång	-	43,8	59,1
Monostroma spp.	Bladlik grönalg	-	9,0	7,8
Myriophyllum spicatum	Axslinga	24,6	0,1	0,1
Najas marina	Havsnajas	29,6	0,2	-
Pilayella/Ectocarpus	Trådformig brunalg	-	4,4	6,7
Potamogeton pectinatus	Borstnate	18,5	9,1	3,0
Ranunculus baudotii	Vitstjälksmöja	-	0,1	0,1
Ruppia spp.	Nating	0,1	0,1	0,1
Zannichellia palustris	Särv	-	0,2	-
Summa (tot täckning)		159,0	82,1	82,6

## OMRÅDE 5, ÄNGASKÄR

Ängaskär är kraftigt avsnörd och skyddad liten vik som ligger innanför Dalskärs camping. Vikens vattenspegeln är 0,09 km<sup>2</sup> stor. Ängaskär är 1 m djup som djupast. Vattenvolymen i viken är 0,00005 km<sup>3</sup> och omsätts med havsvatten ca. 14 gånger per år.

Tillrinningsområdet är mycket stort i förhållande till viken (5,9 km<sup>2</sup>) och domineras av åker (2,6 km<sup>2</sup>) och skog (1,9 km<sup>2</sup>). Viken tillförs årligen 0,0011 km<sup>3</sup> vatten från land vilket omsätter vattnet i viken 23 gång per år.

I tillrinningsområdet finns totalt 426 hus, antalet icke anslutna permanent- och fritidshusall har uppskattats till endast 6 respektive 3. Endast 9 hus i tillrinningsområdets ytterkanter, främst de norra delarna, har antagits vara icke anslutna hushåll. Antalet djurenheter uppskattas till 20 varav 17 antas vara mjölkkor.

Den årliga tillförseln av närsalterna kväve och fosfor från tillrinningsområdet beräknas uppgå till 5,118 ton kväve respektive 75,61 kg fosfor. Den största enskilda kväve- och fosforkällan utgörs av markläckage från åkermark (91 % resp. 80 %), se tabell 23.

**Tabell 23. Tillförseln av kväve och fosfor från områdets tillrinningsområde samt fördelning mellan olika källor.**

Källa	Kväve		Fosfor	
	ton/år	%	kg/år	%
Åker - markläckage	4,648	91	60,11	80
Skog - markläckage	0,277	5	4,21	6
Skogsbruk - tillskott	0,005	0	0,03	0
Myr - markläckage	0,004	0	0,15	0
Övrig mark - markläckage	0,078	2	2,64	3
Deposition på sjöytor	0,043	1	0,69	1
Reningsverk inkl bräddn & dagv	0,000	0	0,00	0
Enskilda avlopp	0,054	1	6,57	9
Mjölkrum	0,000	0	0,00	0
Gödselanläggningar	0,008	0	1,20	2
Fiskodling	0,000	0	0,00	0
Industri med direktutsläpp	0,000	0	0,00	0
SUMMA	5,118	100	75,61	100

## VEGETATION

Vegetation i Ängaskär inventerades i en transekt, se bilaga 8. Endast 6 arter påträffades. Den bottenfasta vegetationen dominerades av axslinga och borstnate som växte tillsammans med den löst liggande kärllväxten hornsärv. Kärllväxterna täcktes av en extremt kraftig matta av grönslick (nästan 100 % täckning i transekten). Vegetationens totala täckning uppgick till 164 % i transekten, se tabell 24.

**Tabell 24. Vegetationens täckningsgrad i område 5 samt transektnummer. Se bilaga 7 för transekternas placering.**

Transekt nr.	Tr. 5	
Art	Svenskt namn	Medeltäckning %
Ceratophyllum demersum	Hornsärv	15,4
Cladophora glomerata	Grönslick	97,8
Myriophyllum spicatum	Axslinga	33,7
Potamogeton pectinatus	Borstnate	15,3
Ruppia spp.	Nating	0,1
Zannichellia palustris	Särv	1,9
Summa (tot täckning)		164,1

## OMRÅDE 6, SKÄPPEVIKSOMRÅDET

### Hela Skäppeviksområdet (6.H)

Hela Skäppeviksområdet utgörs av vikarna i hela det stora området som innesluts av åsformationen som sträcker sig från Bergkvara hamn och ut i havet i sydöstlig riktning. Innanför åsryggen finns en stor och relativt djup (5,5 m) bassäng. Längs landstranden innanför åsryggen finns tre vikar som behandlas som olika delområden. Dessa vikar är den nordvästra viken Kärrabo, Skäppevik bäck viken samt Skäppevik, se bilaga 9.

Hela områdets vattenspegel är 1,5 km<sup>2</sup> stor, maxdjupet uppgår till 5,5 m. Områdets totala vattenvolymen beräknas uppgå till 0,003243 km<sup>3</sup> och vattenmassan beräknas utbytas 45 gånger per år med havsvatten.

Tillrinningsområdet för hela område 6 är ungefär 7,2 km<sup>2</sup> stort. Dominerande marktyper i tillrinningsområdet är åker (3,5 km<sup>2</sup>), skog (1,2 km<sup>2</sup>) samt havsytan. Från tillrinningsområdet tillförs årligen ca. 0,0013 km<sup>3</sup> vatten till viken, vilket omsätter områdets vattenmassa 0,4 gånger per år.

I tillrinningsområdet finns totalt 179 hus, antalet icke anslutna permanent- och fritidshushåll har uppskattats till 36 respektive 143. Antal djurenheter uppskattas till 490 varav 345 antas vara mjölkkor.

Den årliga tillförseln av närsalterna kväve och fosfor från tillrinningsområdet beräknas uppgå till ca. 8 ton kväve respektive 196 kg fosfor. Den största enskilda kväve- och fosforkällan är markläckage från åkermark (78 % resp. 42 %), se tabell 25.

**Tabell 25. Tillförseln av kväve och fosfor från områdets tillrinningsområde samt fördelning mellan olika källor.**

Källa	Kväve		Fosfor	
	ton/år	%	kg/år	%
Åker - markläckage	6,353	78	82,15	42
Skog - markläckage	0,171	2	2,61	1
Skogsbruk - tillskott	0,026	0	0,16	0
Myr - markläckage	0,001	0	0,03	0
Övrig mark - markläckage	0,061	1	2,04	1
Deposition på vattenytor	0,743	9	11,89	6
Enskilda avlopp	0,561	7	67,84	35
Mjölkrum	0,000	0	0,00	0
Gödselanläggningar	0,184	2	29,40	15
SUMMA	8,099	100	196,12	100

## KÄRRABO (6.1)

Kärrabo, den nordvästra viken i Skäppeviksområdet, är en grund (1 m djup) och relativt liten (0,07 km<sup>2</sup>) vind- och vågskyddad vik. Vikens vattenvolymen beräknas uppgå till 0,00004 km<sup>3</sup> och vattenmassan beräknas utbytas 35 gånger per år med havsvatten.

Vikens tillrinningsområdet är ungefär 0,75 km<sup>2</sup> stort. Dominerande marktyp i tillrinningsområdet är åker (0,41 km<sup>2</sup>). Från tillrinningsområdet tillförs årligen ca. 0,000136 km<sup>3</sup> vatten till viken, vilket omsätter vikens vattenmassa drygt 3,6 gånger per år.

I tillrinningsområdet finns totalt 26 hus, samtliga antas ha enskilda avlopp. Antalet permanent- och fritidshushåll har uppskattats till 9 respektive 18. Djur förekommer inte i vikens tillrinningsområde.

Den årliga tillförseln av närsalterna kväve och fosfor från tillrinningsområdet beräknas uppgå till ca. 0,9 ton kväve respektive 23,5 kg fosfor. Den största enskilda kvävekällan är markläckage från åkermark (82 %) och de största enskilda fosforkällorna är läckage från enskilda avlopp (54 %) samt läckage från åkermark (41 %), se tabell 26.

**Tabell 26. Tillförseln av kväve och fosfor från områdets tillrinningsområde samt fördelning mellan olika källor.**

Källa	Kväve		Fosfor	
	Ton/år	%	kg/år	%
Åker - markläckage	0,740	82	9,56	41
Skog - markläckage	0,011	1	0,17	1
Skogsbruk - tillskott	0,002	0	0,01	0
Myr - markläckage	0,000	0	0,01	0
Övrig mark - markläckage	0,012	1	0,40	2
Deposition på vattenytor	0,037	4	0,58	2
Enskilda avlopp	0,105	12	12,73	54
Mjölkrum	0,000	0	0,00	0
Gödselanläggningar	0,000	0	0,00	0
SUMMA	0,906	100	23,46	100

## SKÄPPEVIKS BÄCK VIKEN (6.2)

Viken vid Skäppevik bäckens utlopp är grund (1 m djup) och liten (0,05 km<sup>2</sup>) men mer vindexponerad än Kärrabo viken (område 6.1). Vikens vattenvolym beräknas uppgå till 0,00003 km<sup>3</sup> och vattenmassan beräknas utbytas 44 gånger per år med havsvatten.

Tillrinningsområdet är ungefär 4 km<sup>2</sup> stort. Dominerande marktyp i tillrinningsområdet är åker (2,8 km<sup>2</sup>). Från tillrinningsområdet tillförs årligen ca. 0,00075 km<sup>3</sup> vatten till viken, vilket omsätter vikens vattenmassa nästan 27 gånger per år.

I tillrinningsområdet finns totalt 54 hus. Av dessa antas 1/3 vara permanenta och 2/3 vara fritidshushåll. Samtliga antas ha enskilda avlopp. 490 djurenheter uppskattas förekomma i området och av dessa uppskattas 350 vara mjölkkor.

Den årliga tillförseln av närsalterna kväve och fosfor från tillrinningsområdet beräknas uppgå till ca. 5,6 ton kväve respektive 123 kg fosfor. Den största enskilda kvävekällan är markläckage från åkermark (90 %) och den största enskilda fosforkällan är enskilda avlopp (53 %), se tabell 27.

**Tabell 27. Tillförseln av kväve och fosfor från områdets tillrinningsområde samt fördelning mellan olika källor.**

Källa	Kväve		Fosfor	
	ton/år	%	kg/år	%
Åker – markläckage	5,003	90	64,69	53
Skog – markläckage	0,100	2	1,52	1
Skogsbruk – tillskott	0,015	0	0,09	0
Myr – markläckage	0,001	0	0,03	0
Övrig mark – markläckage	0,034	1	1,14	1
Deposition på vattenytor	0,042	1	0,68	1
Enskilda avlopp	0,210	4	25,46	21
Mjölkrum	0,000	0	0,00	0
Gödselanläggningar	0,184	3	29,40	24
SUMMA	5,589	100	123,02	100

## SKÄPPEVIK (6.3)

Skäppevik är, där den avgränsats i det här arbetet, 1,6 meter djup och 0,12 km<sup>2</sup> stor. Skäppevik är den mest vindexponerade viken av de tre delområdena i område 6. Vikens vattenvolym beräknas uppgå till 0,000093 km<sup>3</sup> och vattenmassan beräknas utbytas 111 gånger per år med havsvatten.

Tillrinningsområdet är litet, drygt 0,7 km<sup>2</sup> stort. Dominerande marktyp i tillrinningsområdet är skog (ca. 0,3 km<sup>2</sup>). Från tillrinningsområdet tillförs årligen ca. 0,00014 km<sup>3</sup> vatten till viken, vilket omsätter vikens vattenmassa nästan 1,5 gång per år.

I tillrinningsområdet finns totalt 93 hus. Av dessa antas 9 vara permanenta och 84 vara fritidshushåll. Samtliga antas ha enskilda avlopp. Djur förekommer inte i tillrinningsområdet.

Den årliga tillförseln av närsalterna kväve och fosfor från tillrinningsområdet beräknas uppgå till ca. 5,6 ton kväve respektive 123 kg fosfor. Den största enskilda kväve- och fosforkällan är markläckage från åkermark (90 % resp. 53 %), se tabell 28.

**Tabell 28. Tillförseln av kväve och fosfor från områdets tillrinningsområde samt fördelning mellan olika källor.**

Källa	Kväve		Fosfor	
	ton/år	%	kg/år	%
Åker - markläckage	0,377	52	4,87	14
Skog - markläckage	0,042	6	0,64	2
Skogsbruk - tillskott	0,006	1	0,04	0
Myr - markläckage	0,000	0	0,01	0
Övrig mark - markläckage	0,008	1	0,25	1
Deposition på vattenytor	0,057	8	0,92	3
Enskilda avlopp	0,234	32	28,33	81
Mjölkrum	0,000	0	0,00	0
Gödselanläggningar	0,000	0	0,00	0
SUMMA	0,724	100	35,07	100

## VEGETATION

Vegetation i Skäppeviksområdet inventerades i de tre delområdena samt i det yttre området. Inventeringstransekterna placerades i den nordvästra viken (Tr. 6.1), viken vid bäckens utlopp (Tr. 6.2), inne i Skäppevik (Tr. 6.3) samt i det öppna området utanför Skäppevik (Tr. 6.4). Totalt påträffades 16 arter i hela Skäppeviksområdet. Artrikast var transekterna 6.1 med 10 arter.

Vegetationen i transekt 6.2 och 6.3 var likartade med dominans av löst liggande blåstång (82 % respektive 71 % täckning). Blåstången täcktes av trådformiga grönalger (grönslick och krullig borsttråd). Täckningen av dessa arter var särskilt stor i transekt 6.3 där också den bladlika grönalgen *Monostroma* spp. förkom. Den totala täckningen var mycket hög i transekt 6.2 i förhållande till övriga transekter, se tabell 29, vilket beror på att vegetationen låg i flera skikt med blåstång underst som överlagrades av trådformiga och bladlika grönalger. Transekten i det yttre området avvek från de andra transekterna och dominerades av ålgräs. De fintrådiga algerna som växte i det yttre området var rödalgen ullsleke och brunalgerna *Pilyella littoralis* eller *Ectocarpus siliculosus*.



**Tabell 29. Vegetationens täckningsgrad i olika delar av område 6 samt transektnummer. Se bilaga 9 för transekternas placering.**

Transekt nr.		Tr. 6.1	Tr. 6.2	Tr. 6.3	Tr. 6.4
Art	Svenskt namn	Medeltäckning %			
<i>Ceramium tenuicorne</i>	Ullsleke	-	-	-	3,5
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Hornsärv	6,4	0,1	-	-
<i>Chaetomorpha spp.</i>	Krullig borsttråd	-	16,3	1,0	-
<i>Chorda filum</i>	Snärjtång	-	-	0,1	-
<i>Cladophora glomerata</i>	Grönslick	24,2	51,0	17,7	-
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	Tarmtång	0,2	8,2	-	0,2
<i>Fucus vesiculosus</i>	Blåstång	0,1	81,8	71,1	1,7
<i>Monostroma spp.</i>	Bladlik grönalg	-	7,3	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Axslinga	12,0	0,1	4,4	-
<i>Najas marina</i>	Havsnajas	0,1	-	-	-
<i>Pilayella/Ectocarpus</i>	Trådformig brunalg	0,1	-	-	9,6
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Borstnate	22,1	7,4	8,0	4,4
<i>Ranunculus baudotii</i>	Vitstjälksmöja	0,1	-	0,1	0,1
<i>Ruppia spp.</i>	Nating	1,0	14,9	3,2	0,2
<i>Zannichellia palustris</i>	Särv	-	-	0,1	0,1
<i>Zostera marina</i>	Ålgräs	-	-	-	12,1
<b>Summa (tot täckning)</b>		<b>66,0</b>	<b>187,1</b>	<b>105,5</b>	<b>31,8</b>

## OMRÅDE 7, SÖDRA KÄRR

### HELA SÖDRA KÄRR (OMRÅDE 7.H)

Hela Södra utgörs av den inre och den yttre viken vid Södra kärr, se bilaga 10, samt Grisbäckens avrinningsområde som avvattnas till dessa vikar. Den inre viken beskrivs nedan (inre viken Södra Kärr, område 7.1). Den yttre viken är större och djupare (2 m) än den inre. Den yttre viken utgör också ett eget delområde men beskrivs inte med avseende på externbelastning och omsättning då detta område har öppningar mot flera olika vikar och mottar största delen av näringen från land från samma tillrinningsområde som delområde 7.1.

Vattenspegeln i hela Södra Kärr-området är 0,45 km stor. Områdets totala vattenvolym beräknas uppgå till 0,00044 km<sup>3</sup> och vattenmassan beräknas utbytas 47 gånger per år med havsvatten.

Tillrinningsområdet för hela område 7 är ca.57 km<sup>2</sup> stort. Dominerande marktyper i tillrinningsområdet är skog (35 km<sup>2</sup>) och åker (14 km<sup>2</sup>) samt havsytan. Från tillrinningsområdet tillförs årligen ca. 0,0104029 km<sup>3</sup> vatten till viken, vilket omsätter områdets vattenmassa nästan 24 gånger per år.

I tillrinningsområdet finns totalt 464 hus. Enligt uppgifter i rapporten " Närsalter till kustvattnet i Torsås kommun" (Adolfsson Jörby, 1993) är antalet pe (personequivallenter) 750 i Grisbäckens tillrinningsområde. I det här arbetet har antaletpermanenta hus beräknats som 1/3 av det totala antalet hus och antalet fritidshus har antagits utgöra 2/3 av det totala antalet. Samtliga hus antas ha enskilda avlopp. Antal djurenheter antas uppgå till 2209 av vilka 865 antas vara mjölkkor (Adolfsson Jörby, 1993).

Den årliga tillförseln av närsalterna kväve och fosfor från tillrinningsområdet beräknas uppgå till ca. 36 ton kväve respektive 910 kg fosfor. Den största enskilda kväve- och fosforkällan är markläckage från åkermark (75 % resp. 43 %), se tabell 30.

**Tabell 30. Tillförseln av kväve och fosfor från områdets tillrinningsområde samt fördelning mellan olika källor.**

Källa	Kväve		Fosfor	
	ton/år	%	kg/år	%
Åker - markläckage	26,720	75	345,51	43
Skog - markläckage	5,023	14	76,52	10
Skogsbruk - tillskott	0,750	2	4,74	1
Myr - markläckage	0,031	0	1,14	0
Övrig mark - markläckage	0,395	1	13,32	2
Deposition på vattenytor	0,238	1	3,81	0
Enskilda avlopp	1,792	5	216,81	27
Mjölkrum	0,000	0	0,00	0
Gödselanläggningar	0,828	2	132,54	17
SUMMA	35,778	100	794,39	100

### INRE VIKEN SÖDRA KÄRR (7.1)

Den inre viken vid Södra Kärr är grund (1 m djup) och liten. Den inre vikens vattenspegel 0,11 km<sup>2</sup> stor. Områdets totala vattenvolym beräknas uppgå till 0,00006 km<sup>3</sup> och vattenmassan beräknas utbytas 47 gånger per år med havsvatten.

Tillrinningsområdet för hela område 7 är ca.57 km<sup>2</sup> stort. Dominerande marktyper i tillrinningsområdet är skog (35 km<sup>2</sup>) och åker (14 km<sup>2</sup>) samt havsytan. Från tillrinningsområdet tillförs årligen ca. 0,0104029 km<sup>3</sup> vatten till viken, vilket omsätter områdets vattenmassa nästan 24 gånger per år.

I tillrinningsområdet finns totalt 464 hus. Enligt uppgifter i rapporten " Närsalter till kustvattnet i Torsås kommun" (Adolfsson Jörby, 1993) är antalet pe (personekvivalenter) 750 i Grisbäckens tillrinningsområde. I det här arbetet har antalet permanenta hus beräknats som 1/3 av det totala antalet hus och antalet fritidshus har antagits utgöra 2/3 av det totala antalet. Samtliga hus antas ha enskilda avlopp. Antal djurenheter antas uppgå till 2209 av vilka 865 antas vara mjölkkor (Adolfsson Jörby, 1993).

Den årliga tillförseln av närsalterna kväve och fosfor från tillrinningsområdet beräknas uppgå till ca. 35 ton kväve respektive 782 kg fosfor. Den största enskilda kväve- och fosforkällan är markläckage från åkermark (75 % resp. 44 %), se tabell 31.

**Tabell 31. Tillförseln av kväve och fosfor från områdets tillrinningsområde samt fördelning mellan olika källor.**

Källa	Kväve		Fosfor	
	ton/år	%	kg/år	%
Åker - markläckage	26,651	75	344,61	44
Skog - markläckage	5,010	14	76,32	10
Skogsbruk - tillskott	0,748	2	4,73	1
Myr - markläckage	0,030	0	1,12	0
Övrig mark - markläckage	0,394	1	13,26	2
Deposition på sjöytor	0,057	0	0,91	0
Enskilda avlopp	1,731	5	209,42	27
Mjölkrum	0,000	0	0,00	0
Gödselanläggningar	0,828	2	132,54	17
SUMMA	35,449	100	782,92	100

## VEGETATION

Vegetation i område 7 har inventerats i både den inre viken och i den yttre. Total påträffades 12 arter i hela område 7. 10 arter i den inre viken och 11 i den yttre. Blåstång och särv påträffades bara i det yttre delområdet medan havsnajas endast förekom i det inre området.

Den total täckningen i transekterna var intermediär i förhållande till övriga områden, drygt 75 % i både den inre och yttre viken. I den inre viken (Tr. 7.1) dominerade axslinga totalt, 65 % täckning. Övriga arter, förutom grönlick (5 %), förkom endast mycket glest. Även i den yttre viken (Tr. 7.2) var axslinga den art med störst täckning, 32 %, tillsammans med borstnate, 25 %. Utöver dessa två var även särv, grönsträfs och grönlick relativt vanliga, se tabell 32.

**Tabell 32. Vegetationens täckningsgrad i olika delar av område 7 samt transektnummer. Se bilaga 10 för transekternas placering.**

Transekt nr.		Tr. 7.1	Tr. 7.2
Art	Svenskt namn	Medeltäckning %	
Ceratophyllum demersum	Hornsärv	0,6	1,5
Chara baltica	Grönsträfs	0,1	3,3
Cladophora glomerata	Grönlick	4,7	6,3
Enteromorpha intestinalis	Tarmtång	1,1	0,2
Fucus vesiculosus	Blåstång	-	0,2
Myriophyllum spicatum	Axslinga	64,9	32,4
Najas marina	Havsnajas	0,8	-
Potamogeton pectinatus	Borstnate	2,2	24,6
Potamogeton perfoliatus	Ålnate	1,6	0,1
Ranunculus baudotii	Vitstjälksmöja	0,1	0,1
Ruppia spp.	Nating	0,1	0,8
Zannichellia palustris	Särv	-	7,5
Summa (tot täckning)		75,9	76,8

# VATTENKEMI, VATTENKEMISK BEDÖMNING SAMT OBJEKTSKLASSIFICERING

## VATTENKEMI OCH VATTENKEMISK BEDÖMNING

### NÄRSALTER OCH KLOROFYLL

Samtliga områden och delområden som provtagits vattenkemiskt och inventerats har bedömts enligt de bedömningsgrunder som av Dahlgren & Kautsky (2001) föreslås till Naturvårdsverket. Se beskrivning av bedömningsgrunderna i kapitel 2.

I områdena 1.H, 3.H, 4.H, 4.1, 6.H och 7.H görs bedömningarna på medelvärdena från provtagningarna i dessa områden, se tabell 33 och 34 nedan. I bilaga 3 redovisas det vattenkemiska datamaterialet i tabellform.

#### Område 1

De vattenkemiska värdena i hela området (1.H) är medelvärdet på de sju provtagningarna, på olika platser i Örarevsområdet, se bilaga 5. Värdena för delområde 1.1 baseras på endast en provtagning (Vak. 1.3 på bilaga 5). Utöver provtagningspunkterna inne i Örarevsområdet har även en referenspunkt i det öppna vattnet utanför "revet" provtagits, provtagningspunkt Vak. 1. (ref 1).

Totalkvävehalterna (TK) i Örarevsområdet var genomgående mycket höga (tillståndsklass 5). Vid provtagningspunkt Vak. 1.7 (södra delen) tangerar TK-halten gränsvärdet mellan tillståndsklass 5 och 4 och i den yttre viken (provtagningspunkt Vak. 1.1) är TK-halten lägst.

Totalfosforhalterna (TF) är också genomgående mycket höga till höga (tillståndsklass 5 och 4). I de västra centrala delarna av området är både TK och TF extremt höga medan de i de norra och södra delarna är något lägre. Den lägsta TF-halterna uppmättes i den nordöstra viken (provtagningspunkt Vak. 1.2) och i den södra delen av området (provtagningspunkt Vak. 1.7). Koncentrationerna uppgick vid dessa provtagningsstationer till 40 µg/l respektive 38 µg/l (tillståndsklass 4).

Vid referenspunkten (provtagningspunkt Vak 1. (ref. 1) utanför Örarevet var halterna av närsalter och konduktiviteten betydligt lägre än i Örarevet, se bilaga 3, men även här är vattnet påverkat. Bedöms halterna med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för kust och hav så är koncentrationerna av kväve (TK) medelhöga (Klass 3) och fosfor (TF) höga (Klass 4).

Klorofyllhalterna är liksom kväve och fosforhalterna genomgående mycket höga i Örarevsområdet (tillståndsklass 5) med undantag för den norra och den södra provtagningspunkten (Vak. 1.3 resp. Vak. 1.7, se bilaga 5) där halterna uppgår till 7 µg Chl a/l respektive 3 µg Chl a/l, tillståndsklass 4 (hög halt) och 2 (låg halt).

## Område 2

De vattenkemiska värdena i hela området baseras på tre provtagningar i de enskilda vikarna, se bilaga 3 och 6. Som referens för det öppna vattnet utanför vikarna används här provtagningspunkt Vak. 1. (ref. 1).

Totalkvävehalterna (TK) i de olika vikarna i område 2 är svagt förhöjda i förhållande till halten i referenspunkten (provtagningspunkt Vak. 1. (ref. 1) och varierade mellan 0,350 mg/l (delområde 2.3, tillståndsklass 2), 0,420 mg/l i delområde 2.2 (tillståndsklass 2) och 0,430 mg/l (delområde 2.1, tillståndsklass 2). TF-halterna var, i motsats till kvävehalterna, tydligt högre vid provtagningspunkterna än i referenspunkten. TF-halterna varierade mellan 44 µg/l - 51 µg/l och samtliga delområden befann sig i tillståndsklass 5 (Mycket hög halt).

Halterna av klorofyll *a* var låga till mycket låga i vikarna i område 2. Halterna varierade mellan 1- 4 µg/l och var högst (4 µg/l) vid provtagningspunkt 2.1 (tillståndsklass 2, Låg halt). Vid provtagningspunkt 2.2 och 2.3 uppgick klorofyll *a* halterna till 2 µg/l respektive 1 µg/l (tillståndsklass 1, mycket låg halt).

## Område 3

De vattenkemiska värdena i hela området (3.H) baseras på 5 provtagningar på olika platser i Ragnabo-området, se bilaga 7. Som referens för det öppna vattnet utanför vikarna används här provtagningspunkt Vak. 1 (ref 1).

Medelvärdet (3.H i tabell X) av TK-halterna i Ragnabo-området uppgick till 0,584 mg/l (tillståndsklass 3, medelhög halt). Den högsta TK-halten (0,790 mg/l, Tillståndsklass 5) uppmättes i den avsnörda Stengårdsviken (provtagningspunkt Vak. 3.2). De lägsta TK-halterna uppmättes vid provtagningspunkt Vak. 3.1 (Österviken) och i den södra öppna delen av Ragnabo-området (provtagningspunkt Vak. 3.5). I dessa delområden uppgick halterna till 0,480 mg/l respektive 0,420 mg/l (tillståndsklass 2 resp. 3, låg resp. medelhög halt), se tabell 33 och bilaga 6.

Totalfosforhalterna (TF) var genomgående mycket höga (tillståndsklass 5) medelvärdet (3.H, i tabell 33) uppgick till 50 µg/l. I Österviken var dock TF-halten lägre än i övriga delområden och koncentrationerna av TF uppgick där endast till 34, vilket är gränsvärdet mellan klasserna medelhög halt och halt. Högst TF-halt uppmättes i Stengårdsviken (provtagningspunkt Vak. 3.2) där koncentrationen uppgick till 66 µg/l (tillståndsklass 5). I jämförelse med provtagningspunkt Vak.1.ref är både TK-halterna och TF-halterna tydligt förhöjda i Ragnabo-området.

Klorofyllhalterna var mycket höga (tillståndsklass 5) vid provtagningspunkt 3.3, 3.4 och 3.2. Vid provtagningspunkt 3.1 och 3.5 uppgick koncentrationerna av klorofyll *a* till 5 µg/l respektive 8 µg/l (tillståndsklass 3 resp. 4, medelhög halt resp. hög halt).

## Område 4

De vattenkemiska värdena för hela området (4.H) är medelvärdet från tre provtagningar på olika platser i Södra Ragnabo-området, se bilaga 8. Som referens för det öppna vattnet utanför vikarna används här vattenkemisk data från kustvattenkommitténs provtagningar i de öppna vattnet.

Medelvärdet (4.H i tabell 33) av TK-halterna i Södra Ragnabo-området uppgick till 0,473 mg/l (tillståndsklass 3, Medelhög halt). Den högsta TK-halten (0,530 mg/l, Tillståndsklass 3) uppmättes i Kitteln (provtagningsspunkt Vak. 4.1.1). De lägsta TK-halten (0,420 mg/l, tillståndsklass 3) uppmättes vid provtagningsspunkt Vak. 4.3 i den yttre viken i Södra Ragnabo-området. Provtagningsspunkt 4.1, se tabell 33, är medelvärdet från provtagningsspunkterna i Kitteln och Eneskärsviken.

Totalfosforhalten (TF) var genomgående mycket höga (tillståndsklass 5, se tabell 33) förutom i den yttre viken där TF-halten uppgick till 42 µg/l (tillståndsklass 4, hög halt) TF-medelvärdet (4.H) uppgick till 47 µg/l.

Vid referensprovtagningsspunkten, kustvattenkommitténs provtagningsslokal Ref M1Vi, uppgick årsmedelvärdet (år 2002) till 0,290 mg TK/l och 24 µg TF/l

Medelvärdena av klorofyll *a* (4.H och 4.1, i tabell 33) uppgick till 5 µg/l respektive 7 µg/l (Tillståndsklass 3, Medelhög halt). Den lägsta koncentrationen uppmättes i den yttre viken där klorofyll *a* halten uppgick till 2 µg/l.

## Område 5

De vattenkemiska värdena i hela området baseras på en provtagning mitt i viken. Som referens för det öppna vattnet utanför vikarna används här vattenkemisk data från kustvattenkommitténs provtagningar i de öppna vattnet. Provtagningsspunktens placering framgår i bilaga 8.

Totalkväve halten uppgick i Ängaskär (provtagningsspunkt Vak. 5) till 0,600 mg/l (tillståndsklass 4, hög halt). Totalfosforhalten, som var den högst uppmätta i hela kustområdet, uppgick till 350 µg/l (tillståndsklass 5, mycket hög halt).

Vid referensprovtagningsspunkten, kustvattenkommitténs provtagningsslokal, uppgick årsmedelvärdet (år 2002) till 0,290 mg TK/l och 24 µg TF/l

Klorofyll *a* halten uppgick till 32 µg/l respektive (tillståndsklass 5, mycket hög halt).

## Område 6

De vattenkemiska medelvärdena i hela området (6.H i tabell 33) baseras på 4 provtagningar på olika platser i Skäppeviksområdet, se bilaga 9. Som referens för det öppna vattnet utanför vikarna används här vattenkemisk årsmedelvärdet från kustvattenkommitténs provtagningar vid provtagningsspunkt Ref M1V1.

Medelvärdet (6.H i tabell 33) av TK-halterna i Skäppeviksområdet uppgick till 0,550 mg/l (tillståndsklass 3, medelhög halt). Den högsta TK-halten (0,680 mg/l, tillståndsklass 5) uppmättes i viken där Skäppeviksbäcken har sitt utlopp (provtagningsspunkt Vak. 6.2).

Vid övriga provtagningspunkter i område 6 var TK-halterna medelhöga (tillståndsklass 3). Den lägsta TK-halten (0,450 mg/l) uppmättes vid provtagningspunkt Vak. 6.3, inne i Skäppevik, se bilaga 9.

Medelvärdet av totalfosforhalterna uppgick till 60 µg/l (tillståndsklass 5, mycket hög halt). Variation i TF-halt var dock stor i Skäppeviksområdet. De högsta halterna uppmättes vid provtagningspunkt 6.1 och 6.2 där halterna uppgick till 78 µg/l respektive 77 µg/l (tillståndsklass 5). Vid provtagningspunkt Vak. 6.3 och Vak. 6.4 (ref. 2), uppgick TF-halterna till 53 µg/l respektive 33 µg/l (tillståndsklass 5 resp. 3).

Klorofyllhalterna varierade mellan 2 - 6 µg/l, medelvärdet uppgick till 4 µg/l (tillståndsklass 2, låg halt). Vid provtagningspunkter Vak. 6.1 och Vak. 6.2 var klorofyll *a* halterna något lägre än vid övriga provtagningspunkter, 2 µg/l resp. 3 µg/l (tillståndsklass 1, mycket låga halter). Vid provtagningspunkt 6.3 och 6.4 uppgick halterna till 6 µg/l respektive 5 µg/l (tillståndsklass 3, medelhög halt).

## Område 7

De vattenkemiska medelvärdena i hela området (7.H i tabell x) baseras på två provtagningar, en i viken innanför Södra Kärr och en i viken utanför. Som referens för det öppna vattnet utanför vikarna används vattenkemisk data från provtagningspunkt 7.3 (ref. 3), se bilaga 10.

Medelvärdet (7.H i tabell 33) av TK-halterna i område 7 uppgick till 0,540 mg/l (tillståndsklass 3, medelhög halt). Den högsta TK-halten (0,750 mg/l, tillståndsklass 5) uppmättes i den inre viken där Grisbäcken har sitt utlopp (provtagningspunkt Vak. 7.1). I viken utanför Södra Kärr uppgick TK-halten till 0,330 mg/l (tillståndsklass 1, låg halt).

Medelvärdet av totalfosforhalterna uppgick till 57 µg/l (tillståndsklass 5, mycket hög halt). Variation i TF-halt var stor i området med mycket höga halter av kväve och fosfor i den inre viken och låga halter i den yttre. TF-halten i den inre viken uppgick till 87 µg/l medan den i den yttre viken endast uppgick till 27 µg/l (tillståndsklass 2, låg halt). Vid referenspunkten utanför vikarna uppgick TP-halten till 37 µg/l (tillståndsklass 4, hög halt).

Halterna av kväve och fosfor vid provtagningspunkt 7. (ref. 3) var högre än i viken innanför vilket kan bero på att provet vid denna provtagningspunkt uttogs senare under inventeringsperioden. Möjligen var växtproduktionen lägre under detta provtagningstillfället samtidigt som nedbrytningen av växtmaterial var större vilket kan ha påverkat resultatet.

Variationen i klorofyll *a* halt varierade på samma sätt som fosfor- och kvävehalterna med mycket hög klorofyll *a* halt i den inre viken (35 µg/l, tillståndsklass 5, mycket hög halt) och betydligt lägre halt i den yttre viken, 4 µg/l (tillståndsklass 2, låg halt).

**Tabell 33, Tillståndsklasser för totalfosfor (P), klorofyll a (chl a) och totalkväve (N) i de inventerade områdena klassificering enligt klassindelning i rapporten "Förslag till bedömningsgrunder för skärgårdsflader" (Dahlgren & Kautsky, 2001). (se tabell 3-4)**

	Område	Tillståndsklass P	Tillståndsklass chl a	Tillståndsklass N
Utanför Örarevet	1 (ref 1)	2	-	1
Yttre viken Södra kärr	7.2	2	2	1
Yttre viken i Skäppeviksområdet	6.4 (ref 2)	3	3	3
Öppet vatten utanför södra kärr	7.3 (ref 3)	4	-	3
Södra Ragnabo (yttre viken)	4.2	4	1	2
Österviken	3.1	4	3	3
Stubbuddsviken	2.3	5	1	2
Djursvik badviken	2.2	5	1	2
Kärrabo	6.1	5	1	3
Skäppevik bäck viken	6.2	5	1	4
Rönnbäcksviken	2.1	5	2	2
Hela Skäppeviksområdet	6H	5	2	2
Hela Kitteln och Eneskärsområdet	4.H	5	3	3
Skäppevik	6.3	5	3	3
Kitteln/Eneskärsviken	4.1	5	3	3
Hela Ragnabo-området	3H	5	5	3
Ängaskär	5	5	5	4
Hela Södra kärr	7.H	5	5	3
Stengårdsviken	3.2	5	5	5
Inre viken Södra kärr	7.1	5	5	5
Hela Örarevet	1.H	5	5	5
Norra delen i Örarevet	1.1	5	5	5

## N/P-KVOTER

Förrådet av oorganiskt fosfor och kväve brukar vid slutet av sommaren vara tömt och de oorganiska fraktionerna av dessa ämnen är oftast knappt detektionsbara i grunda områden. Halterna av oorganisk växtnäring i form av fosfatfosfor och ammonium (PO<sub>4</sub> och NH<sub>4</sub>) var dock mycket höga vid vissa provtagningsstationer.

I samtliga områden var halterna av oorganisk fosfor höga eller förhöjda vilket tyder på att syretillgången vid botten periodvis är mycket låg och att fosfor tillförs vattenmassan från sedimenten. Halterna av fosfatfosfor är högst i de områden som också har högst TF-halt och fosfatfosfor verkar i dessa områden utgöra en stor del av totalfosfor vilket indikerar att en stor del av näringen kommer från bottensedimenten.

I Örarevsområdet är också tillgången på oorganiskt kväve, i form av ammonium, stor. Detta förhållande verkar råda i hela Örarevsområdet. Andra områden, eller delområden med förhöjda halter av oorganiskt kväve, är område 3.2, område 5, område 6.1 och 6.3 samt område 7.1. De syresatta formerna av oorganiskt kväve (nitrit och nitrat) var i nästan alla områden under analysmetodens detektionsgräns.

Halten av den oorganiska fosfor (PO<sub>4</sub>-P) är högre eller nästan lika höga som halten av oorganiskt kväve vilket indikerar att kvävet är det ämne som är begränsande för alg tillväxten i området. Även under antagande att det oorganiska kvävet uppgår till detektionsgränsen är fosforhalterna så pass höga att kvävet blir begränsande för tillväxten.



## KONDUKTIVITET OCH BERÄKNAD SALINITET

Salinitetsgradienten längs hela kuststräckan var inverterad, alltså omvänd i förhållande till vanliga förhållanden, och var som högst i de mest inneslutna vikarna. Fenomenet uppstår under förhållanden med hög avdunstning och liten tillförsel av sötvatten till vikar med ett långsamt vattenutbyte. Det är ett ovanligt förhållande för svenska vatten men är normalt i varma regioner med liten nederbörd. Konduktiviteten uppmättes vecka 37, i början på september. Vid provtagningsstillfället hade det varit moln- och regnfritt i nästan 6 veckor vilket förklarar de inverterade förhållandena. Konduktivitetsvärdena visar, oavsett de omvända förhållandena, på skillnader i omsättningshastighet i vattenmassorna i de olika vikarna. De områden som har hög konduktivitet, relativt sett, har också en långsam vattenomsättning, med andra ord en lång uppehållstid av vattenmassan. Vid provtagningsstillfället gick salinitetsmätaren sönder och vi har här beräknat saliniteten utifrån det uppmätta konduktivitetsvärdet., se metoder, salinitetsvärdet skall därför betraktas som ungefärligt.

Konduktiviteten varierade i kustområdet mellan 11,35 mS/m (provtagningspunkt Vak. 7.1) och 14,04 mS/m (provtagningspunkt Vak. 1.3). Provtagningspunkt Vak. 7.1 ligger i den inre viken vid Södra Kärr, vid Grisbäckens utlopp. Område 7 är det enda området där salinitetsgradienten inte är omvänd vilket förmodligen beror på en stor inblandning av sötvattnet från bäcken till den lilla inre viken vid Södra Kärr.

Provtagningspunkt Vak.1.3, där det högsta konduktivitetsvärdet uppmättes, ligger i den norra delen av Örarevsområdet (Område 1). Konduktiviteten är av särskilt intresse i Örarevsområdet där det är svårt att göra några beräkningar av omsättningshastigheten eftersom det inte är känt hur mycket vatten från ån som strömmar in i Örarevet via Bruatorpsån.

Konduktiviteten och den beräknade saliniteten var i område 1 högst vid den norra provtagningspunkten (Vak. 1.3) och i de västra, mest inneslutna delarna, medan den var lägre i de öppna östra och södra delarna. Mätningarna av konduktiviteten visar hur vattenmassorna cirkulerar i området. Under provtagningsperioden var tillförseln av vatten från land nästintill obefintlig och flödet i Bruatorpsån var mycket litet. Under dessa förhållanden är vattnet i Örarevområdets inre västra och norra delar stillastående och näring verkar tillföras vattnet från sedimenten. Detta verkar framförallt gälla i de västra delarna av Örarevet som är något djupare än de norra delarna och därför lätt blir syrefria. Möjligen är också närsaltsbelastningen från land högre till de västra delarna av Örarevsområdet än till de norra. Vid referenspunkten (provtagningspunkt Vak. 1. (ref. 1) utanför Örarevet var både närsalter och konduktiviteten betydligt lägre än inne i Örarevet.

I övriga områden varierade konduktiviteten mellan 12,72 mS/m och 12,03 mS/m med något högre värden i de inneslutna delområdena och något lägre värden i öppnare delområdena, se bilaga 3 och kartbilagorna för respektive område. Vid provtagningspunkt Vak. 4.1.1 (Kitteln, område 4.1) hade arbetet med att öppna vägbanken påbörjats vilket sannolikt påverkade konduktiviteten som förmodligen hade varit högre utan denna påverkan.

## SIKTDJUP

Kustvattnet längs Torsås kommuns kuststräcka är klart till mycket klart. Vid nästa alla provtagningspunkter kunde secchi-skivan observeras ända ned till botten. Siktdjupet var med andra ord, i nästan alla områden, större än djupet. Vid några provtagningspunkter var dock siktdjupet dåligt och i dessa områden syntes inte secchi-skivan vid botten eller syntes mycket knappt, även fast det var mycket grunt. Vid provtagningspunkt Vak. 3.3 var siktdjupet 1,1 m medan djupet uppgick till 1,3. I Ängaskär (område 5) syntes secchi-skivan knappt nere vid botten på 1 meters djup vilket också var fallet i den inre viken vid Södra kärr (provtagningspunkt Vak. 7.1) samt vid några provtagningspunkter i område 1, provtagningspunkt 1.3, 1.4, 1.5, 1.6.

Vid provtagningspunkt Vak. 1. (ref 1) uppgick siktdjupet till 4 m. Vid kustvattenkommitténs provtagningspunkt Ref M1V1 uppgick siktdjupet under augusti 2002 till 7 m.

## OBJEKTSKLASSIFICERING AV DE INVENTERADE OMRÅDENA

Samtliga områden och delområden som provtagits vattenkemiskt och inventerats har bedömts enligt de bedömningsgrunder som av Dahlgren & Kautsky (2001) föreslås till Naturvårdsverket. Se beskrivning av bedömningsgrunderna under metoder.

Referensprovtagningspunkterna, Vak.1 (ref. 1) och Vak. 7.3 (ref. 3), i de öppna vattnen utanför de inventerade vikarna bör inte bedömas med de bedömningsgrunder som används här utan med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet (NV, 2000 ?). Bedömningen av dessa områden i tabell 34 görs för att visa hur vattenkvaliteten i de öppna områden förhåller sig till de slutna.

Endast ett delområde (7.2) har klassificerats som objektsklass 1. Område 7.2 är den yttre viken vid Södra kärr. Vikens tillrinningsområde utgörs av Grisbäckens avrinningsområde och närsaltsbelastningen från land är hög men den yttre viken utbyter förmodligen en stor del av sitt vatten med havet utanför. Vegetationen i delområdet är inte så tydligt påverkad som i många andra av de undersökta områdena. Den totala täckningen är lägre och kransalgen *Chara baltica* växer i viken, vilket indikerar att viken har relativt goda kvaliteter. De vattenkemiska proverna som togs utanför viken var dock högre än de som togs i inne i viken vilket talar för felvärden i resultatet från de vattenkemiska analyserna. Klassificeringen av delområde 7.2 är därför mycket osäker.

De områden som klassificeras som klass 2 objekt, område 3.1 och 6.4, är öppna vikar som har en snabb omsättningstid och ett stort vattenutbyte med havet. Område 3.1 ligger inom det påverkade Ragnabo-området, område 3. Inom Ragnabo-området finns dock en tydlig gradient av påverkan och de inre västliga och nordvästliga delarna av området är kraftigt påverkade medan de yttre, östliga delarna är mindre påverkade. Delområde 3.1 ligger på östsidan av ön Värnholmen och vikens öppning vätter mot öster vilket gör att den får in mer vatten utifrån havet än inifrån de påverkade delarna av Ragnabo-området. Viken har också ett litet eget tillrinningsområde och en låg tillförsel av närsalter från land.

I område 4.H, hela Södra Ragnabo-området, är de inre delarna, delområde 4.1, mer påverkade än den yttre viken, delområde 4.2. Hela område 4 och delområdet 4.2 klassificeras som objektsklass 3 medan det inre delområdet klassificeras som objektsklass 4, se tabell 34.

Övriga inventerade områden, 14 av 22, klassificeras till objektsklass 4. 17 av de 22 bedömda områdena kan betraktas som kraftigt påverkade, objektsklass 3 och 4. Av de 5 som bedöms objektsklass 1 och 2 är 3 stycken referensprovtagningsspunkter där proven uttagits i öppet vatten utanför de instängda vikarna. I område 7.2, som här bedöms som objektsklass 1, är resultatet från den vattenkemiska analysen osäkert och bör tas om under år 2003.

Den sammanvägda bilden blir att hela kustområdet är kraftigt påverkat av övergödning och att endast några få vikar som ligger i de yttre delarna av det kustnära området är relativt opåverkade.

**Tabell 34, Klassificering av avvikelser från jämförvärden samt objektsklassificering av de inventerade områdena enligt "Förslag till bedömningsgrunder för skärgårdsflader" (Dahlgren & Kautsky, 2001). P = totalfosfor, chl a = klorofyll a, N = totalkväve.**

	Område	Objektsklass	Avvikelse - klass P	Avvikelse - klass chl a	Avvikelse - klass N
Utanför Örarevet	1(ref. 1)	1.1.1	2	1	2
Södra kärr (yttre viken)	7.2	1.1.1	2	2	2
Utanför Södra Kärr området	7.3 (ref. 3)	2.1.2	3	1	3
Skäppevik	6.4 (ref. 2)	2.1.2	3	2	3
Österviken	3.1	2.1.2	3	2	3
Södra Djursviksviken	2.3	3.1.1	4	1	2
Södra Ragnabo (yttre viken)	4.2	3.1.1	4	2	2
Hela Södra Ragnabo	4.H	3.1.2	4	2	3
Skäppevik	6.3	4.1.1	5	2	2
Djursviks badvik	2.2	4.1.1	5	2	2
Djursvikbäcksviken	2.1	4.1.1	5	2	2
Hela Skäppeviksområdet	6H	4.1.2	5	2	3
Nordvästra viken i Skäppeviksområdet	6.1	4.1.2	5	2	3
Viken vid "Skäppeviksbäckens" utlopp	6.2	4.1.2	5	2	3
Kitteln/Eneskärviken	4.1	4.1.2	5	2	3
Stengårdsviken	3.4	4.2.2	5	3	4
Hela Ragnabo området	3.H	4.2.2	5	4	3
Ängaskär	5	4.2.2	5	5	3
Hela Södra kärr	7.H	4.2.2	5	5	3
Inre viken Södra kärr	7.1	4.2.2	5	5	4
Hela Örarevet	1H	4.2.2	5	5	5
Norra delen i Örarevet	1.1	4.2.2	5	5	5

# NÄRSALTSTILLFÖRSEL FRÅN HAV OCH LAND

## TOTAL BELASTNING FRÅN LAND

I tabell 35, redogörs för den totala belastningen av närsalter från land till kustvattnet i Torsås kommun. Grisbäcken, Bruatorpsån och Brömsebäcken redovisas var för sig då det utgör egna avrinningsområden. Övriga inventerade områden redogörs för var för sig samt som en helhet, se delsumma i tabell 35. Totalt beräknas drygt 240 ton kväve per år och drygt 7000 kg fosfor per år tillföras kustområdet från landområdena, inklusive deposition från luften.

Den största mängden närsalter tillförs från Bruatorpsåns avrinningsområde. Belastningen av både kväve och fosfor från Grisbäcken motsvarar den mängd som avrinner från kustområdets olika delområden medan belastning från Brömsebäckens avrinningsområde, som kan vara något för högt beräknad, är något lägre.

Närsaltsbelastningen per hektar är större från Grisbäckens avrinningsområde än från Bruatorpsåns avrinningsområde vilket beror på att andel åkermark utgör 25 % av ytan i Grisbäcksområdet medan den endast utgör 10 % (Enefalk m. fl., 2000) av ytan i Bruatorpsområdet. De värden för Bruatorpsån och Grisbäcken som redovisas i den här rapporten är de beräknade värdena minus de närsaltsmängder, som antas reduceras i de våtmarker som anlagts i dessa två avrinningsområden, 3750 kg kväve och 31,25 kg fosfor inom Bruatorpsåns avrinningsområde samt 900 kg kväve och 7,5 kg fosfor inom Grisbäckens avrinningsområde.

Av de olika områdena längs kusten avrinner stora mängder framförallt från Skäppeviksområdet och Ragnabo-området. I Skäppeviksområdet (6.H) tillförs den största delen, drygt 60 %, av fosfor och kvävet via bäcken i delområde 6.2. Andra områden som tillför stora mängder längs kusten är Ängaskärs tillrinningsområde, Rönnbäcksvikens tillrinningsområde och Örarevets tillrinningsområde, se tabell 35.

Den antropogena delen av de tillförda närsalterna uppgår till ungefär 90 % i samtliga områden med hög belastning av närsalter. I dessa områden, med undantag för område 3.H och 6.3, är läckage från åkermark den största och viktigaste bidragskällan för både kväve och fosfor. I område 3.H (Hela Ragnabo-området) och 6.3 (Skäppevik) är den största enskilda fosforkällan enskilda avlopp. I områdena med hög belastning utgör läckage från åkermark 75-90 % av den antropogena delen, se tabell 35.

**Tabell 35. Belastning av närsalter från landområden, total och från olika delområden, till kustvattnet i Torsås kommun. \* uppgift från Enefalk m. fl. (2000), \*\* uppgift från Adolfsson Jörby (1993) samt den antropogena (Antrop.) tillförseln storlek av närsalter och andelen markläckage från åkermark av den antropogena tillförseln. N = kväve, P = fosfor.**

Områdesnamn	Områdesnr.	N (kg/år)	P (kg/år)	Antrop. N %	Antrop. P %	Varav åker % N	Varav åker % P
Hela Örarevet	1.H	3242	76,1	93	87	84	58
Rönnbäcksviken	2.1	4409	84,92	96	92	89	61
Djursvik badvik	2.2	38	0,97	79	75	37	15
Södra Djursvik	2.3	243	4,6	86	79	56	41
Hela Ragnabo-området	3.H	10496	264,7	94	92	77	40
Hela Södra Ragnabo-området	4.h	513	19,39	89	91	45	15
Ängaskär	5	5118	75,61	93	84	89	81
Hela Skäppeviksområdet	6.H	8099	196,12	94	92	77	41
Delsumma (kustområdet)		32158	722,41	-	-		
Grisbäcksområdet (Hela Södra kärr)	7.H			91	84	76	47
		34877	786,89				
Bruatorpsån*	-	149550	4988,8	81	81	76	58
Brömsebäcken**	-	29700	670	-	-	-	-
Torsås reningsverket**	-	16000	54	-	-	-	-
Totalsumma	-	262285	7222,1	-	-	-	-

## PROCENTUELL BELASTNING FRÅN HAV OCH LAND

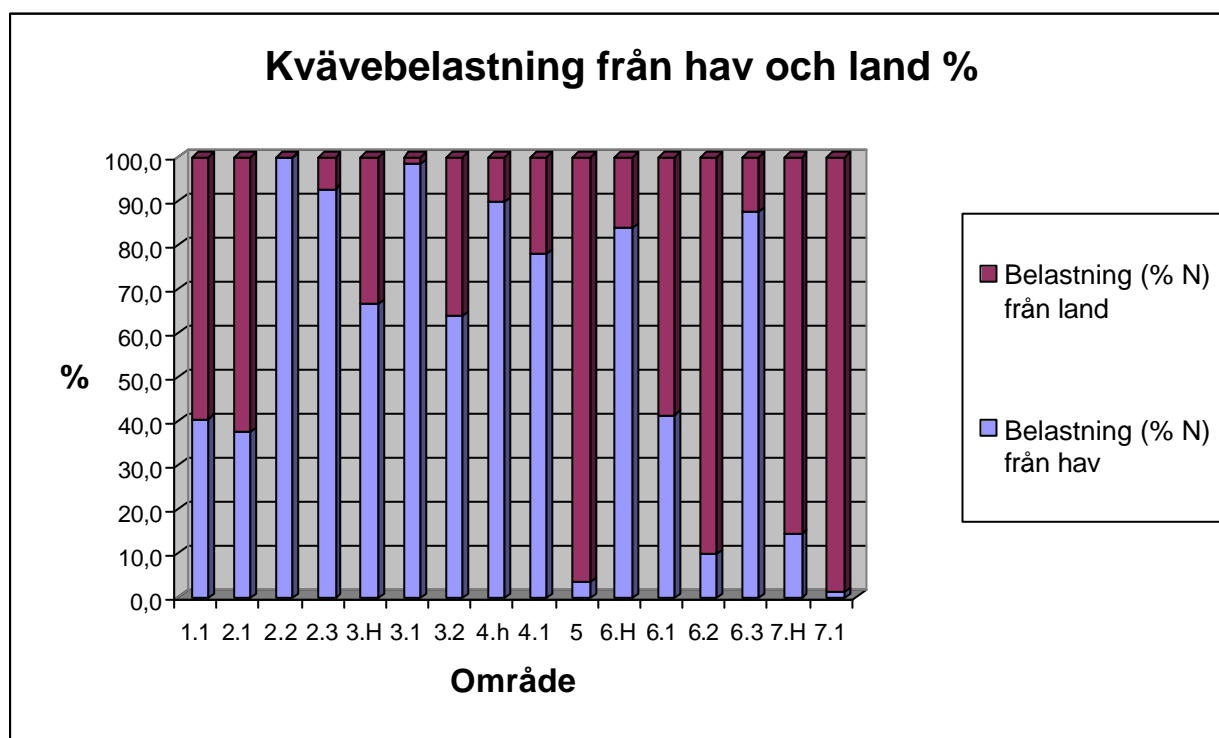
Förhållandet mellan tillförseln från hav och land beror dels på storleken på tillförseln på land, dels på omsättningshastigheten av havsvatten i viken och del på koncentrationerna av närsalter på det vatten som tillförs från havet utifrån. Förhållandet kan användas för att påvisa om viken eller området framför allt påverkas lokalt, av vikens eget tillrinningsområde, eller om viken framförallt påverkas av närsaltsnivåerna i havet utanför.

Genom att angripa problemen i de områden som har hög närsaltbelastning från land minskar också problemen i de områden som har en hög närsaltsbelastning från havet och vinsten blir på så sett dubbel.

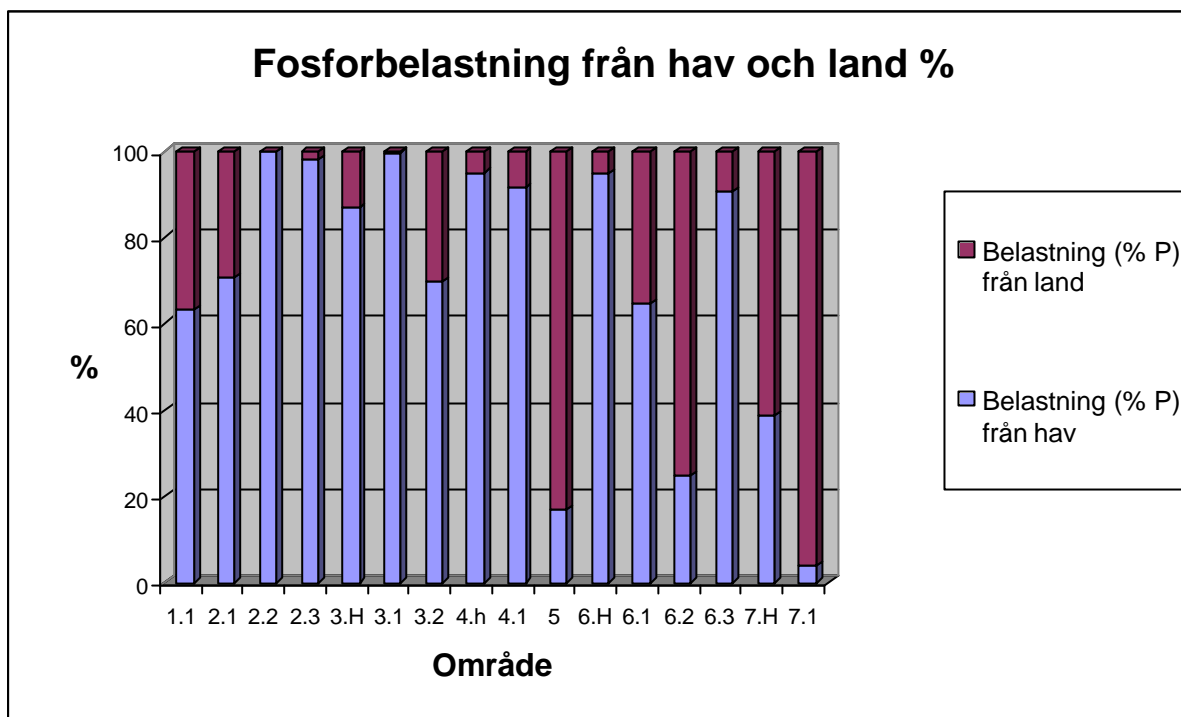
Av de inventerade områdena tillförs område 7, 6.2 och 5 en mycket stor andel, > 85 % av kvävet och > 60 % av fosfor, av närsalterna från sina tillrinningsområden. Även område 6.1, 2.1 och 1.1 belastas till största del med kväve från land, se tabell 36 och figur 2 och 3. I övriga områden tillförs den största delen av närsalterna från havet.

**Tabell 36. Procentuell belastning av närsalterna kväve och fosfor från hav och land till de inventerade kustområden.**

Områdesnamn	Områdesnr.	Belastning (% N)		Belastning (% P)	
		från hav	från land	från hav	från land
Norra delen Örarevet	1.1	40,4	59,6	63,2	36,8
Rönnbäcksviken	2.1	37,5	62,5	70,7	29,3
Djursvik badvik	2.2	99,8	0,2	99,9	0,1
Stubbuddsviken	2.3	92,8	7,2	98,1	1,9
Hela Ragnabo-området	3.H	66,8	33,2	86,8	13,2
Österviken	3.1	98,4	1,6	99,8	0,2
Stengårdsviken	3.2	63,9	36,1	69,7	30,3
Hela Södra ragnabo-området	4.H	89,9	10,1	95,1	4,9
Kitteln/Eneskärsviken	4.1	78,0	22,0	91,6	8,4
Ängaskär	5	3,6	96,4	17,2	82,8
Hela Skäppeviksområdet	6.H	84,0	16,0	94,7	5,3
Kärrabo	6.1	41,3	58,7	64,7	35,3
Skäppeviks bäck viken	6.2	9,7	90,3	24,7	75,3
Skäppevik	6.3	87,5	12,5	90,7	9,3
Hela Södra Kärr	7.H	14,4	85,6	38,7	61,3
Södra Kärr (inre viken)	7.1	1,2	98,8	4,0	96,0



**Figur 2. Procentuell belastning av kväve från hav och land till de inventerade kustområden**



**Figur 3. Procentuell belastning av fosfor från hav och land till de inventerade kustområden**

### NÄRSALTSBELASTNING FRÅN LAND PER ÅR PER LITER OMSATT VATTEN PER ÅR I RESP. OMRÅDE

Preliminära gränsvärden för närsaltbelastning till vikar har föreslagits av Dahlgren & Kautsky (submitted, 2002). Gränsvärden baseras på beräkningar av den årliga närsaltstillförseln till tidigare inventerade vikar och beräkningar av den årliga omsättningen av vatten, inklusive mängden vatten som tillförs från tillrinningsområdet, i dessa vikar. Den årliga närsaltstillförseln från land har dividerats med mängden vatten som omsätts per år vilket ger gränsvärdesparametern mg N (kväve) eller µg P (fosfor) per liter (omsatt vatten) per år. Gränsvärdena uppgår till 0,137 mg N/l/år för kväve och 5 µg P/l/år för fosfor och dessa värden kan användas som målnivåer för framtida närsaltsbelastning till vikarna.

Gränsvärdena överskreds för båda kväve och fosfor i 8 av de 16 bedömda områden. I 5 av dessa 8 områden, område 1.1, 5, 6.2, 7.H samt 7.1, överskreds värdena kraftigt, se tabell 37. Dessa områden är också de som tillförs mycket stora mängder närsalter från land, tabell 35. En stor andel av den totala mängden tillfört kväve och en relativt stor del av fosfor kommer från landområdena, tabell 36, och i dessa vikars tillrinningsområden måste kraftiga åtgärder utföras för att sänka belastningen ner till gränsvärdesnivåerna. Det kan i vissa områden som har utflöden av bäckar som dränerar stora landområden vara svårt att nå dessa gränsvärden. Samtidigt är belastningen från åkermark vid beräkningen av gränsvärdena något lägre än de värden som använts i den här rapporten, vilket gör att gränsvärdena är någon för lågt satta. Man får därför acceptera att dessa värden överskrids i vissa områden men man bör ha som målsättning att reducera närsaltstillförseln från land mot gränsvärden. Ett bra exempel på ett område där det är svårt att nå gränsvärdena är den inre viken vid Södra Kärr, område 7.1.

I tre områden, delområde 2.1, 3.2 och 6.1, överskrids gränsvärdena för kväve måttligt. I område 2.1 är också den total belastningen av näring från tillrinningsområdet stor. I område 3.H, Hela Ragnabo-området, tangerar belastningen från land kvävegränsvärdet. Ragnabo området är stort och svåravgränsat och det finns en tydlig gradient inom detta område med höga närsaltkoncentrationer och massförkomst av axslinga i de nordvästra delarna medan de sydöstra delarna är tydligt mindre påverkade. Det har inte varit möjligt att avgränsa de nordvästra delarna som ett enskilt område när det gäller beräkning av omsättningstid för vattenmassorna och det går därför inte heller att jämföra närsaltsbelastningen från land till det inre området med gränsvärdena. Det är däremot tydligt att de inre delarna av område 3.H är tydligt påverkade av övergödning och att närsaltbelastningen i detta område är mycket stort, se tabell 35.

**Tabell 37. Tillförd mängd näring, kväve (mg N) och fosfor (µg P), per omsatt liter vatten per år i respektive område samt differensen mellan uppmätta värden (MV) och preliminära gränsvärden (GV) enligt Dahlgren & Kautsky (submitted, 2002).**

Områdesnamn	Områdesnr	mg N/l/år	µg P/l/år	MV - GV N	MV - GV P
Norra delen Örarevet	1.1	1,54	30,31	1,39	25,31
Rönnbäcksviken	2.1	0,49	9,37	0,35	4,37
Djursvik badvik	2.2	0,0007	0,02	-0,14	-4,98
Stubbuddsviken	2.3	0,02	0,45	-0,11	-4,55
Hela Ragnabo-området	3.H	0,14	3,56	0,00	-1,44
Österviken	3.1	0,007	0,11	-0,13	-4,89
Stengårdsviken	3.2	0,22	19,37	0,08	14,37
Hela Södra Ragnabo-området	4.H	0,03	1,22	-0,10	-3,78
Kitteln/Eneskärsviken	4.1	0,11	3,71	-0,02	-1,29
Ängaskär	5	2,97	43,87	2,83	38,87
Hela Skäppeviksområdet	6.H	0,05	1,33	-0,08	-3,67
Kärrabo	6.1	0,63	16,30	0,49	11,30
Skäppeviks back viken	6.2	2,83	62,39	2,70	57,39
Skäppevik	6.3	0,07	3,34	-0,07	-1,66
Hela Södra Kärr	7.H	1,15	25,32	1,01	20,32
Södra Kärr (inre viken)	7.1	5,89	132,05	5,75	127,05



# DISKUSSION OM ÅTGÄRDER, PRIORITERING SAMT KOSTNADER

## ÅTGÄRDER OCH KOSTNADER

I tabell 38 nedan redogörs för de åtgärder som föreslås för olika områden samt uppskattade kostnader och effekter av dem. Hur mycket kväve och fosfor som reduceras med en våtmark varierar kraftigt och beror bland annat på hur stor del av de närsaltsmängder som tillförs genomflödar våtmarken. Kostnaden för våtmark är en uppskattning som kommer från de kostnader kommunen haft vid tidigare våtmarksanläggningar. Effekterna för kontrollerad dränering avser reduktionen av den mängd näring som läckte från ett specifikt åkermarksområde innan den kontrollerade dräneringen anlades. Kostnadsuppskattningen kommer från ett projekt som utförts i Finland där kontrollerad dränering anlades på en 1600 ha stor areal till en kostnad på drygt 5000 kr per ha. Det finländska området är mycket flackt och endast 3 brunnar per ha krävdes i medeltal, (muntl. Stefan Halldorff, Lst i Kalmar län). Om fler brunnar krävs ökar kostnaderna och i Torsås-exemplet har kostnaden uppskattats till det dubbla, 10 000 kr/ha, vilket sannolikt är högt räknat.

Med åtgärden ”exploateringsskydd” menas att särskild hänsyn bör tas vid den framtida fysiska planeringen. Detta är en mycket viktig punkt då opåverkade kustområden inte finns inom kommunen. De minst påverkade områdena kräver därför särskilt hänsynstagande.

**Tabell 38. Olika typer av åtgärder som föreslås för de inventerade områdena samt uppskattade kostnader och effekter av dem.**

Åtgärd	Kostnad per ha	Effekt per ha och år (N)	Effekt per ha och år (P)
1 = anslut enskilda avlopp	-	100 %	100 %
2 = kontrollerad drän. av åker mark	10 000	80 %	55 %
3 = våtmarker i olika marktyper	250 000	600 kg per år	5 kg per år
4 = exploateringsskydd	-	-	-
5 = åtgärder på regional nivå	-	-	-

I tabell 39 redovisas vilka åtgärder som bör utföras och vilken hänsyn som bör tas i avrinningsområdena och havsområdena. I tabellen framgår också uppskattade kostnader för kontrollerad dränering av åkermark för att nå 50 % respektive 30 % reduktion av den totala kvävetillförseln från avrinningsområdena. Tabellen kan tillsammans med prioriteringsordningen i tabell 40 fungera som en kommunal agenda för att åtgärda övergödningen av kustområdena.

**Tabell 39. Åtgärdsförslag och uppskattad kostnad för kontrollerad dränering av åkermark för att nå 50 resp. 30 % reducering av den totala kväve tillförseln från respektive tillrinningsområde. Kostnader för Brömsebackens har beräknats på halva tillförseln då endast ca. 50% av avrinningsområdet ligger inom kommunen.**

Områdesnamn	Områdesnr.	Åtgärd (se även tabell 38)	Kostnad 1 (50 % red.)	Kostnad 2 (30 % red.)
Bruatorpsån	-	2 och/eller 3	53 280 000	35 520 000
Hela Örarevet	1.H	2 och/eller 3, 4, 5	960 000	600 000
Norra delen Örarevet	1.1	2 och/eller 3, 5	-	-
Rönnbäcksviken	2.1	2 och/eller 3	1 610 000	920 000
Djursvik badvik	2.2	5	-	-
Stubbuddsviken	2.3	4, 5	-	-
Hela Ragnabo- området	3.H	1, 2, 3, 4, 5	3 680 000	2 300 000
Österviken	3.1	4, 5	-	-
Stengårdsviken	3.2	1	-	-
Hela Södra Ragnabo-området	4.H	5	-	-
Kitteln/Eneskärsviken	4.1	5	-	-
Ängaskär	5	2 och/eller 3	1 820 000	1 040 000
Hela Skäppeviksområdet	6.H	4, 5	-	-
Kärrabo	6.1	2 och/eller 3, 4, 5	328 000	205 000
Skäppevik badviken	6.2	1, 2, 3, 4, 5	1 96 000	1 120 000
Skäppevik	6.3	1, 5	-	-
Hela Södra Kärr	7.H	2, 3, 4, 5	11 200 000	7 000 000
Brömsebacken	-	2 och/eller 3	5 580 000	3 720 000
<b>Totalt</b>	-	<b>2</b>	<b>80 418 000</b>	<b>52 425 000</b>

## PRIORITERING AV OMRÅDEN FÖR ÅTGÄRDER

Då detta arbetat visar att det största problemet är den regionala övergödningen bör kommunen först och främst arbetat med områden som bidrar med stora mängder närsalter till havsområdena. För att långtgående kvalitativa förändringar ska kunna skönjas måste närsaltskoncentrationerna i havet utanför det innersta kustområdet reduceras. Att, så långt som möjligt, reducera närsaltstillförseln från de områden som bidrar med mest närsaltstillförsel till kommunens havsområden bör därför vara den primära prioriteringsaspekten.

I vissa områden kan man dock anta att kvalitativa förbättringar kan uppnås genom det lokala (kommunala) arbetet med närsaltsreduktion vilket också ska ses som en viktig prioriteringsaspekt. Det mest pragmatiska sättet att gå till väga är förstås att finna områden som bidrar med stora mängder, i det kommunala perspektivet, samtidigt som man kan förvänta sig lokala effekter av åtgärdsinsatserna i dessa områden. Genom att titta på hur stor del av närsalterna som tillförs ett specifikt havsområde från havet och land ges en bild av möjligheten att få lokala effekter av närsaltsreduktionen.

En tredje viktig aspekt är att titta på hur stora och orörda områdena är. För att effekterna av åtgärderna med reduktion av närsalterna till kustområdet ska vara kostnadseffektiva och få genomslag är det viktigt att man i första hand satsar på stora områden som inte påverkas negativt av andra faktorer.

I tabell 40 nedan ges ett förslag till hur åtgärdsinsatserna, för reduktion av närsalter, bör prioriteras och vilket eller vilka områden som man bör börjar arbeta med. Varje kolumn är sorterad efter prioriteringsaspektens betydelse och högst upp i varje kolumn finns de områden som gynnas mest.

I den första kolumnen är områdena eller avrinningsområdena sorterade efter hur stor mängd kväve som tillförs haven via dem. I den andra kolumnen är havsområdena eller avrinningsområdena sorterade efter hur stor den procentuella tillförseln är från land. I den tredje kolumnen är områdena sorterade efter hur stort havsområdet är.

Vill man nå långtgående effekter i hela kustområdet måste man satsa stora resurser på Bruatorpsåns och Grisbäckens (område 7.H) avrinningsområden. Då en stor del av den till viken tillförda näringen kommer från land i Ängaskär, (område 5), Södra Kärr (Område 7, Grisbäckens avrinningsområde) och i Rönnbäcksviken (område 2.1) bör lokala förbättringar kunna uppnås om man kraftigt reducerar närsaltstillförseln från dessa vikars lokala tillrinningsområden. Det är dock viktigt att tillägga att både Ängaskär och Rönnbäcksviken är kraftigt exploaterade vilket gör det mindre troligt att effekterna av reducerad närsaltstillförsel får tydliga effekter i dessa vikar. Naturvärdena kan antas vara lägre i små exploaterade vikar än i stora orörda områden. I de stora områdena 3.H, 6.H och 1.H finns tydliga påverkansgradienter med relativt kraftigt påverkade områden i de inre delarna och mindre påverkade områden i de yttre delarna. Lokala förbättringar kan förväntas i de inre delarna av dessa stora områden men inte i de yttre delarna.

När det gäller storlek och orördhet så finns det 4 viktiga områden i kommunen. Dessa är Örarevsområdet (1.H), Ragnabo-området (3.H), Skäppeviksområdet (6.H) och områdena kring Södra Kärr (7.H), se tabell 40.

Möjligheten att genomföra ett pilotprojekt med kontrollerad dränering och någon form av fiskevårdande insats i ett av kommunens mindre avrinningsområde har diskuterats under möten med stug- och miljöföreningar och representanter från kommun och länsstyrelsen. Det är lämpligt att lägga en sådan insats så att den påverkar något av de stora orörda områden och att man väljer ett område som verkligen bidrar med mycket näring till kustområdet.

**Tabell 40. Prioriteringsaspekter för val av havsområde eller avrinningsområde att reducera närsaltstillförseln till alt. från.**

	Åtgärdens regional betydelse	Åtgärdens lokal betydelse	Storlek	Orördhet
Bruar torpsån	5		6.H	6.H
7.H	7.H		3.H	1.H
Brömsebäcken	2.1		1.H	3.H
3.H	3.H		7.H	7.H
6.H	6.H		5	2.1
5	1.H		2.1	5
2.1				
1.H				

## ANDRA ASPEKTER OCH ALTERNATIV

### **BADPLATSER OCH BÅTTRAFIK**

Vad det gäller skötsel av de kommunala badplatserna behövs ingen större hänsyn tas till vegetation eller omgivande områden då det gäller röjning av vegetation, påläggning av sand eller liknande. Kommunen har mycket stora grundområden med vegetation som är oexploaterade, dock övergödda, och de små ytorna som är avsatta för bad är inte placerade på känsliga platser och åtgärder för friluftslivet vid badplatserna påverkar inte kommunens kust i stort.

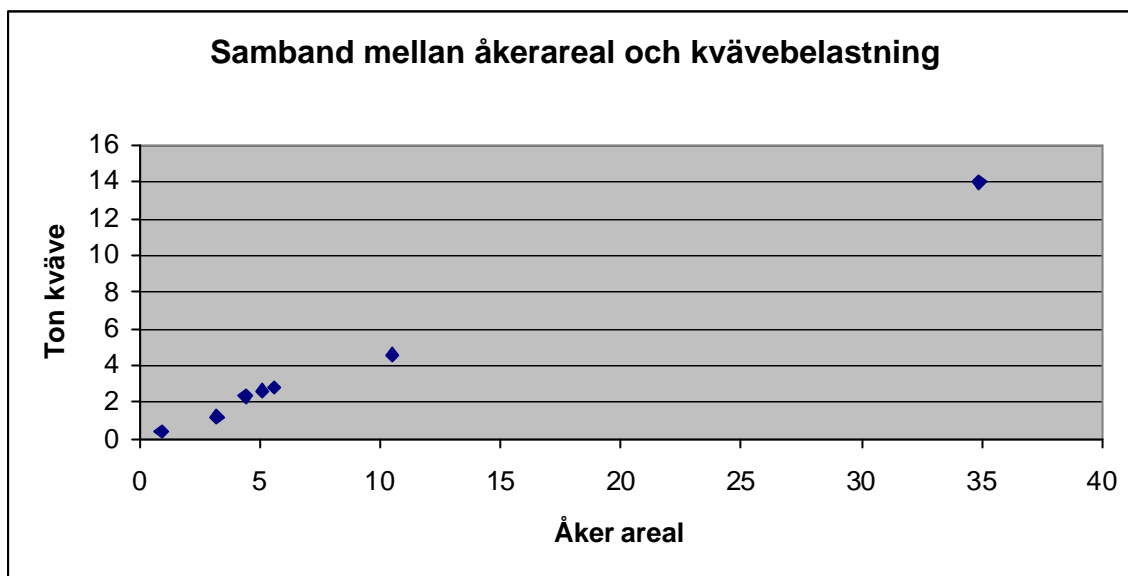
I områden med intensiv båttrafik eller med båttrafik i hög hastighet i känsliga naturområden kan kanalisering och hastighetsreglering vara befogat av naturvårdsskäl. Fritidsbåttrafiken i Torsås kommuns kustvatten kanaliseras och hastighetsregleras dock av kustens egna naturliga förutsättningar. Kustområdets topografi med de grunda blockrika moränbottenarna tvingar fram låga hastigheter och låga hastigheter. För närvarande bedöms inga åtgärder vara nödvändiga för att kanalisera eller hastighetsreglera fritidsbåttrafiken.

### **JORDBRUKSAREALER OCH GÖDSELHANTERING**

Inom kommunen finns mycket stora jordbruksarealer, särskilt i de kustnära delarna. Jordbruket är en mycket viktig näring inom kommunen. En given konsekvens av koncentrationen av jordbruksmark inom kommunen är ett stort läckage av näralter till kommunens kust. Av de beräkningar som gjorts i det här arbetet framgår att läckage från åkermark utgör ca. 70-90 % av den antropogent tillförda näringen till kustvattnet från de olika avrinningsområdena.

Inom LRF pågår nu ett projekt ”Greppa näringen” som avser att med information och kunskapsstöd hjälpa och bistå jordbrukarna i arbetet att på ett effektivare sätt nyttja näringen i marken och i gödseln, vilken skulle ge mindre gödselgivor och ett minskat närsaltsläckage som resultat. Inom kommunen, stug- och miljöföreningarna samt den så kallade landkrabbsgruppen pågår diskussioner om gödselhantering och markläckage: Framförallt så diskuteras hanteringen med flytgödsel och höga gödselgivor under höstsäsongen som problematiska. Dessa frågor bör diskuteras vidare inom kommunen med stug- och miljöföreningarna, LRF och de lokala jordbrukarna. Troligen kan en förändrad hantering av gödsel och förändringar i gödslingstillfällen också ge ett stort bidrag till reduktionen av närsalterna från kommunens avrinningsområden.

De stora jordbruksarealerna, som säkerligen är viktiga för kommunens ekonomi, är samtidigt den viktigaste källan till närsaltstillförseln till havet. I figur 4, framgår ett samband mellan åkerarealer inom några av kommunens avrinningsområden och den totala belastningen av kväve från dessa avrinningsområden. Ett enkelt sätt att reducera läckaget från avrinningsområde är att minska andelen åkermark inom området. Sambandet är linjärt på grund av att åkermarken är en så betydelsefull källa i kommunens avrinningsområden.



**Figur 4. Samband mellan åkermarksareal, inom några av Torsås kommuns avrinningsområden, och den beräknade årliga belastningen av kväve från dessa avrinningsområden till havet.**

## REFERENSER

- Adolfsson Jörby (1993). Närsalter till kustvattnet i Torsås kommun. Kalmar Högskola, rapport 93:1.
- Borger, T. (2002). Inventering av lek- och uppväxtområden för Kalmar läns kustbestånd av gädda och abborre 2001. – med inriktning på kustmynnande vattendrag. Länsstyrelsen i Kalmar Län. Meddelande 2002:1.
- Dahlgren, S. & Kautsky, L. (submitted). Can alternative vegetation stages be linked to external nutrient load and internal nutrient levels. Submitted to *Hydrobiologia*, Feb. 2002.
- Dahlgren, S. & Kautsky, L. (2001). Förslag till bedömningsgrunder för skärgårdsflader. Särtryck. ISBN 91-631-1530-1.
- Enefalk, R. Johansson, A. & Thysell E. (2000). Orsaker till övergödning av Östersjöns kustvatten – källfördelning för närsaltsutsläpp i Kalmar län. Länsstyrelsen i Kalmar Län. Meddelande 2000:06.
- Håkanson, L., I. Kulinski & H. Kvarnäs, (1984). Vattendynamik och botten dynamik i kustzonen. Naturvårdsverkets rapport 1905. Solna.
- Pilesjö, P., J. Persson & L. Håkanson, (1991). Digital sjökortsinformation för beräkning av kustmorfometriska parametrar och ytvattnets utbyttestid. Naturvårdsverkets rapport 3916. Solna.
- Strickland, J. D. H. & T. R. Parsons, (1972). A practical handbook of seawater analysis. Fish. Res. Bd. Canada Bull. 167.

# BILAGOR

## BILAGA 1, STATIONSNÄT FÖR VEGETATIONSTRANSEKTER

**Bilaga 1. Områdesnamn, transektnr. samt antal vegetationsprofiler (deltransekter) som sammanräknats i varje transekt i varje område. Se kartbilagorna för varje enskilt område för transekternas placering.**

Områdesnamn	Transektnr.	Antal profiler
Örarevet (yttre viken)	Tr. 1.1	1
Örarevet (nordöst)	Tr. 1.2	1
Örarevet (norra delen)	Tr. 1.3.1-2	2
Örarevet (centralt)	Tr. 1.4.1-2	2
Örarevet (sydväst)	Tr. 1.5.1-3	3
Djursvik badvik	Tr. 2.1	1
Rönnbäcksviken	Tr. 2.2	1
Stubbuddsviken	Tr. 2.3.1-3	3
Ragnabo norra området	Tr. 3.4.1-3	3
Öster viken	Tr. 3.1.1-2	2
Stengårdsviken	Tr. 3.2.1	1
Ragnabo södra delen	Tr. 3.5	1
Kitteln	Tr. 4.1.1	1
Eneskärsviken	Tr. 4.1.2.1-2	2
Södra Ragnabo (yttre viken)	Tr. 4.2.1-2	2
Ängaskär	Tr. 5	1
Kärrabo	Tr. 6.1.1-2	2
Skäppeviks bäck viken	Tr. 6.2.1-3	3
Skäppevik	Tr. 6.3	1
Skäppevik (yttre viken)	Tr. 6.4	1
Södra Kärr (inre viken)	Tr. 7.1.1-3	3
Södra Kärr (yttre viken)	Tr. 7.2.1-2	2

## BILAGA 2, STATIONSNÄT FÖR PROVTAGNINGSSATIONER

**Bilaga 2. provtagningsstationer med koordinater för samtliga inventerade områden. Se även kartbilagorna.**

Områdesnamn	Provtagningsstation	Koordinater	
Hela Örarevsområdet (medelvärde)	Vak.1.H		
Utanför Örarevet	Vak.1(ref 1)	1520765	6256710
Örarevet (yttre viken)	Vak.1.1	1520261	6257579
Örarevet (nordöst)	Vak.1.2	1520161	6258167
Örarevet (norra delen)	Vak.1.3	1520055	6258373
Örarevet (nordväst)	Vak.1.4	1519592	6257919
Örarevet (Centralt)	Vak.1.5	1519809	6257737
Örarevet (Central)	Vak.1.6	1519655	6257409
Örarevet (syd)	Vak.1.7	1519370	6256799
Djurviks bäck viken	Vak.2.1	1519081	6255857
Djursvik badvik	Vak.2.2	1519142	6256061
Stubbuddsviken	Vak.2.4	1518909	6255197
Hela Ragnabo-området (medel)	Vak.3.H		
Ragnabo (nordöst)	Vak.3.1(3.3)	1518462	6254588
Ragnabo (södra delen)	Vak.3.5 (3.5)	1518261	6253701
Ragnabo (nordväst)	Vak.3.2 (3.4)	1518171	6254493
Österviken	Vak.3.3 (3.1)	1518379	6254157
Stengårdsviken	Vak.3.4 (3.2)	1517721	6253252
Hela Södra Ragnabo-området (medel)	Vak.4.H		
Kitteln	Vak.4.1.1	1517856	6252168
Eneskärsviken	Vak.4.1.2	1517822	6252350
Södra Ragnabo (yttre viken)	Vak.4.2	1517979	6253616
Ängaskär	Vak 5	1517465	6251394
Skäppeviksområdet (medel)	Vak.6.H		
Kärrabo	Vak.6.1	1516975	6249776
Skäppeviks bäck viken	Vak.6.2	1516936	6249362
Skäppevik	Vak.6.3	1516795	6248459
Skäppevik (yttre området)	Vak.6.4 (ref.2)	1518021	6249454
Hela Södra Kärr (medel)	Vak.7.H		
Södra Kärr (Inre viken)	Vak.7.1	1515439	6244658
Södra Kärr (yttre viken)	Vak.7.2	1515774	6244456
Utanför Södra kärr	Vak.7.3 (ref 3)	1516535	6244110

## BILAGA 3, VATTENKEMI

Vattenkemiska data från de olika provtagningsstationerna. 1.H, 3.H, 4.H, 6.H och 7.H är medelvärden från samtliga provtagningsstationerna inom huvudområdena. 4.1 är medelvärdet från 4.1.1 och 4.1.2. Tot-N = Totalkväve, Tot-P = Totalfosfor, PO<sub>4</sub> = Fosfatfosfor, NH<sub>4</sub> = Ammonium, NO<sub>2</sub> = Nitrat, NO<sub>3</sub> = Nitrit, Kond = Konduktivitet, Sal (PSU) = Salinitet (Practical Salinity Unit), O<sub>2</sub> (mg/l) = Syrehalt, O<sub>2</sub> % = Syremättnad. Se även kartbilagorna.

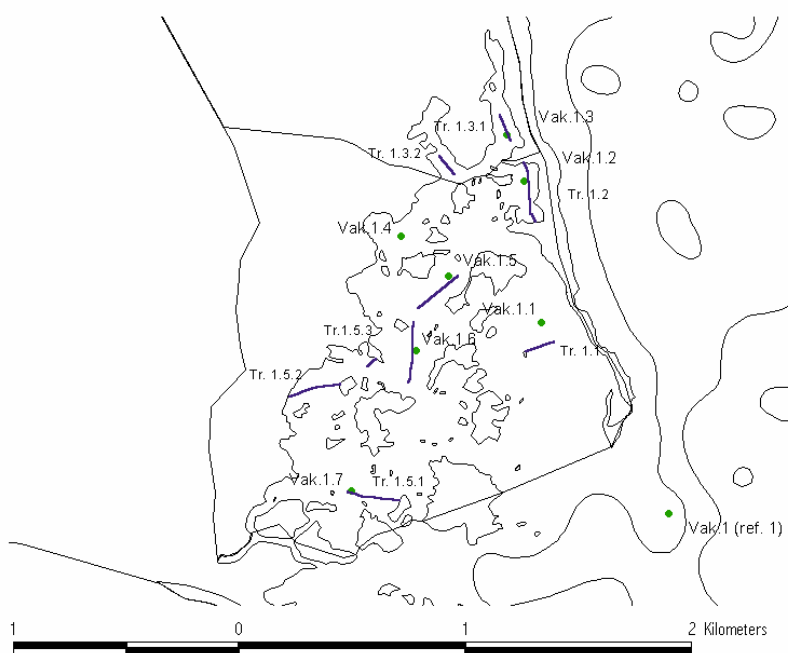
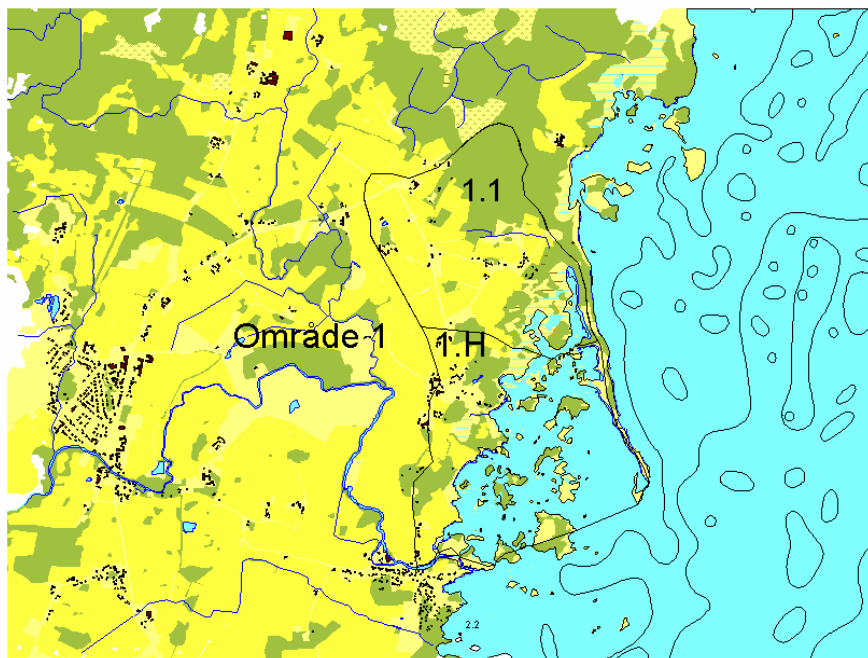
Provtagningsstation	Tot-N (mg/l)	Tot-P (µl)	PO <sub>4</sub> (µg/l)	NH <sub>4</sub> (µg/l)	NO <sub>2</sub> (µg/l)	NO <sub>3</sub> (µg/l)	Chl <i>a</i> (µg/l)	Kond (mS/m)	Sal (PSU)
Vak. 1 (ref 1)	0,310	24	11	< 20	< 20	< 2	-	11,98	7,13
1.H (medel)	1,207	82	42	37	-	-	21	13,13	7,83
Vak. 1.1	0,490	66	38	20	< 20	< 2	7	12,19	7,26
Vak. 1.2	1,200	40	7	40	< 20	< 2	24	13,59	8,11
Vak. 1.3	1,600	57	14	30	< 20	< 2	23	14,04	8,39
Vak. 1.4	1,800	110	48	30	< 20	< 2	40	13,62	8,13
Vak. 1.5	1,800	140	79	80	< 20	< 2	24	13,46	8,04
Vak. 1.6	0,830	120	94	30	< 20	2	26	12,75	7,60
Vak. 1.7	0,730	38	11	30	< 20	< 2	3	12,24	7,29
Vak. 2.1	0,430	50	33	< 20	< 20	< 2	4	12,15	7,24
Vak. 2.2	0,420	51	35	< 20	< 20	< 2	2	12,08	7,19
Vak. 2.3	0,350	44	24	< 20	< 20	2	1	12,07	7,19
3.H (medel)	0,584	50	21				16	12,36	7,37
Vak. 3.1	0,480	34	16	< 20	< 20	< 2	5	12,10	7,21
Vak. 3.2	0,790	66	23	70	< 20	2	12	12,30	7,33
Vak. 3.3	0,530	46	19	< 20	< 20	< 2	23	12,63	7,53
Vak. 3.4	0,700	57	19	< 20	< 20	< 2	28	12,63	7,53
Vak. 3.5	0,420	48	30	< 20	< 20	< 2	8	12,15	7,24
4.H (medel)	0,473	47	23				5	12,08	7,19
4.1 (medel)	0,500	49	23				7	12,10	7,21
Vak. 4.1.1	0,530	45	23	< 20	< 20	< 2	7	12,10	7,21
Vak. 4.1.2	0,470	53	23	< 20	< 20	< 2	6	12,10	7,21
Vak. 4.2	0,420	42	23	< 20	< 20	< 2	2	12,03	7,16
Vak. 5	0,600	350	20	30	< 20	< 2	32	12,54	7,47
6.H (medel)	0,550	60	37				4	12,40	7,39
Vak. 6.1	0,580	78	59	40	< 20	< 2	2	12,72	7,58
Vak. 6.2	0,680	77	47	< 20	< 20	< 2	3	12,60	7,51
Vak. 6.3	0,450	53	29	20	< 20	< 2	5	12,03	7,16
Vak. 6.4 (ref 2)	0,490	33	12	< 20	< 20	< 2	6	12,24	7,29
7.H (medel)	0,540	57	19	-	-	-	19	11,75	6,99
Vak. 7.1	0,750	87	24	30	< 20	< 2	35	11,35	6,75
Vak. 7.2	0,330	27	13	< 20	< 20	< 2	4	12,15	7,24
Vak. 7.3 (ref 3)	0,490	37	11	60	< 20	< 2	-	12,08	7,19



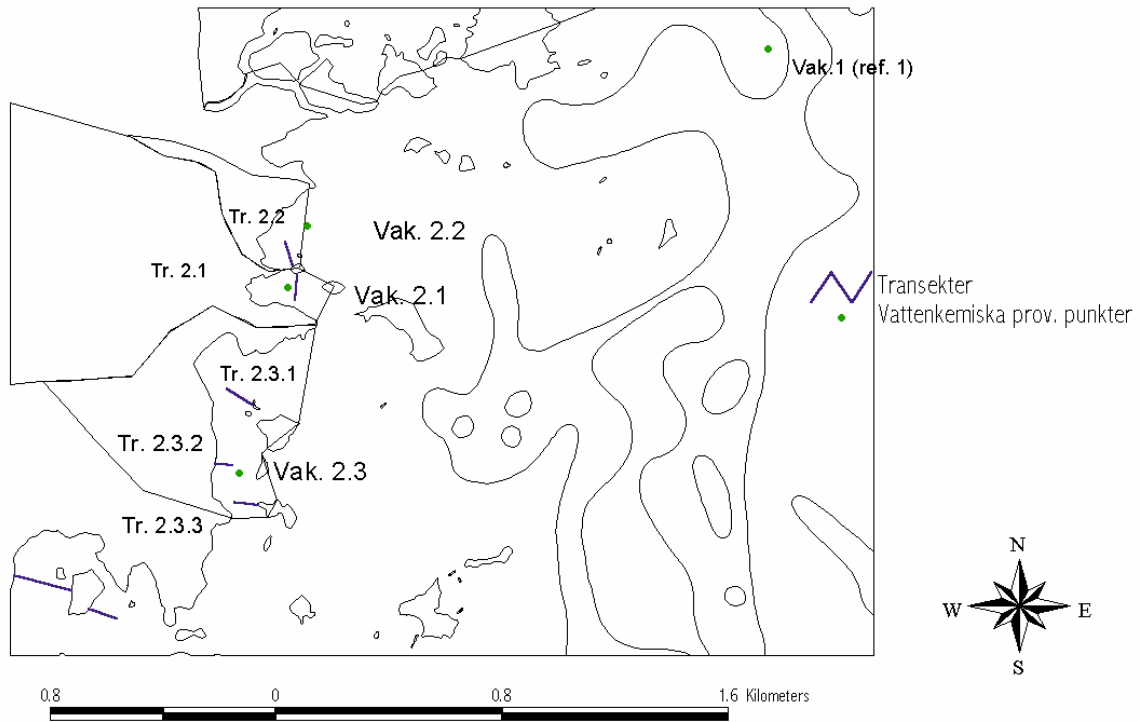
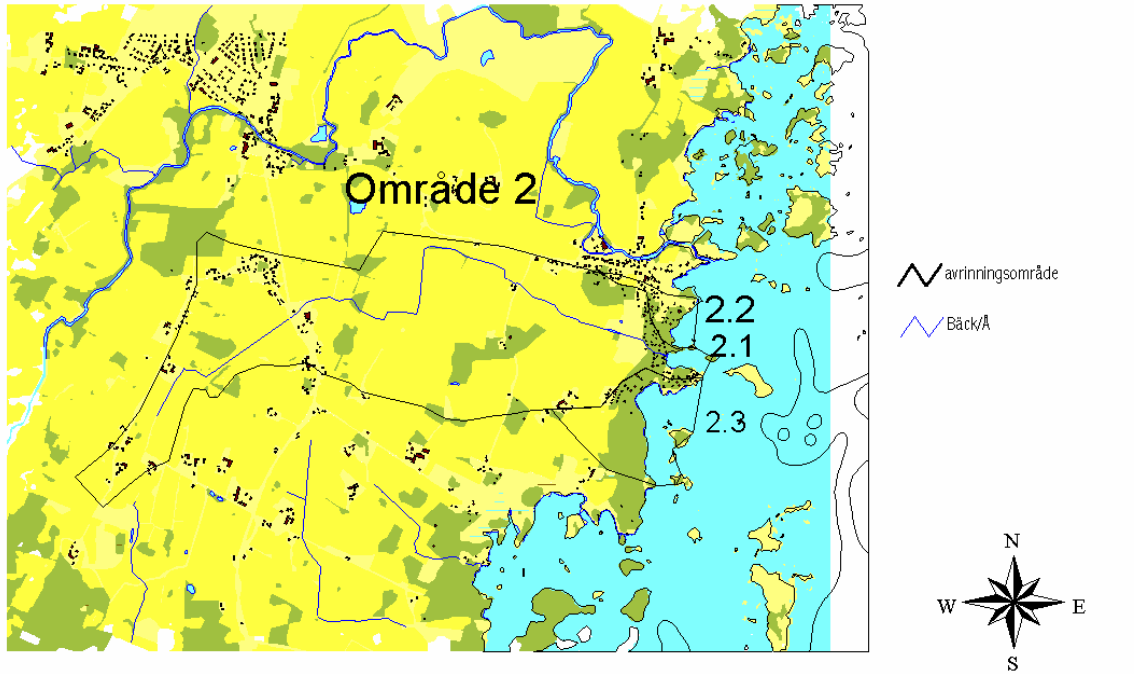
## BILAGA 4, OMSÄTTNINGSBERÄKNINGAR

Områdesnr.	Volym (km <sup>3</sup> )	Beräknad omsättning hav (ggr/år)	Beräknad omsättning landtillfört vatten (ggr/år)	Referens- provtagnings- punkt	Konc. i hav (ref. punkter)		Ext. belastning från land		Ext. belastning från hav	
					N (mg/l)	P (µg/l)	N (kg/år)	P (kg/år)	N (kg/år)	P (kg/år)
1.1	0,000033	24,84794786	11,012271.4, 1.2		1,5	75	1830	36,23	1242	62,12
2.1	0,000028	303,5652576	19,408911.Ref		0,31	24	4409	84,92	2641	204,47
2.2	0,000031	1881,763121	0,6177451.Ref		0,31	24	38	0,97	18023	1395,36
2.3	0,000054	188,0760966	1,402751.Ref		0,31	24	243	4,6	3133	242,55
3.H	0,002025	35,91481554	0,84547KVK Ref.		0,29	24	10496	264,7	21088	1745,19
3.1	0,000019	139,6139443	0,5499863.5		0,42	48	18	0,29	1120	128,03
3.2	0,000007	26,09321306	1,9501433.5		0,42	48	45	3,95	80	9,11
4.h	0,000259	60,84409731	0,518557KVK Ref		0,29	24	513	19,39	4576	378,72
4.1	0,000066	25,75919297	1,0046284.3		0,42	42	201	6,55	714	71,41
5	0,000046	14,31093665	23,46826KVK Ref.		0,29	24	5118	75,61	189	15,67
6.H	0,003243	45,12285111	0,403414KVK Ref.		0,29	24	8099	196,12	42441	3512,38
6.1	0,000037	34,84159893	3,6438126.4		0,49	33	906	23,46	638	42,99
6.2	0,000028	44,05086561	26,996646.4		0,49	33	5589	123,02	599	40,34
6.3	0,000093	111,2870741	1,4471136.4		0,49	33	724	35,07	5085	342,46
7.H	0,000436	47,38921085	23,84735KVK Ref.		0,29	24	35778	786,89	5995	496,14
7.1	0,000028	30,5765	176,24617.3. ref 3		0,49	37	34559	775,42	425	32,12

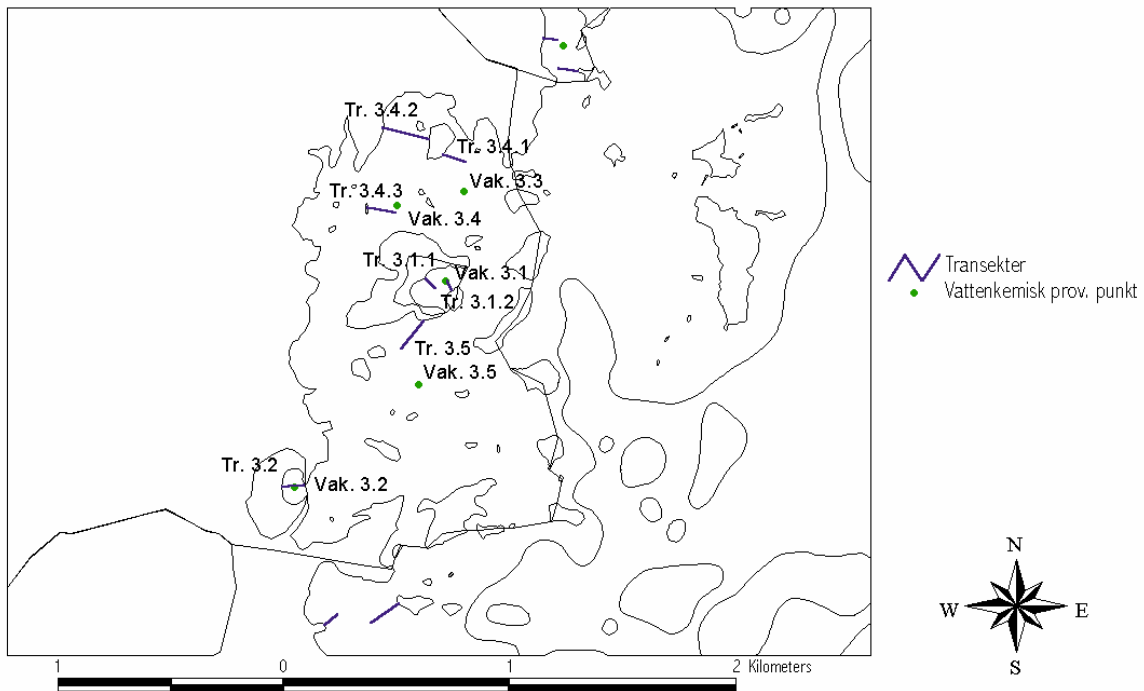
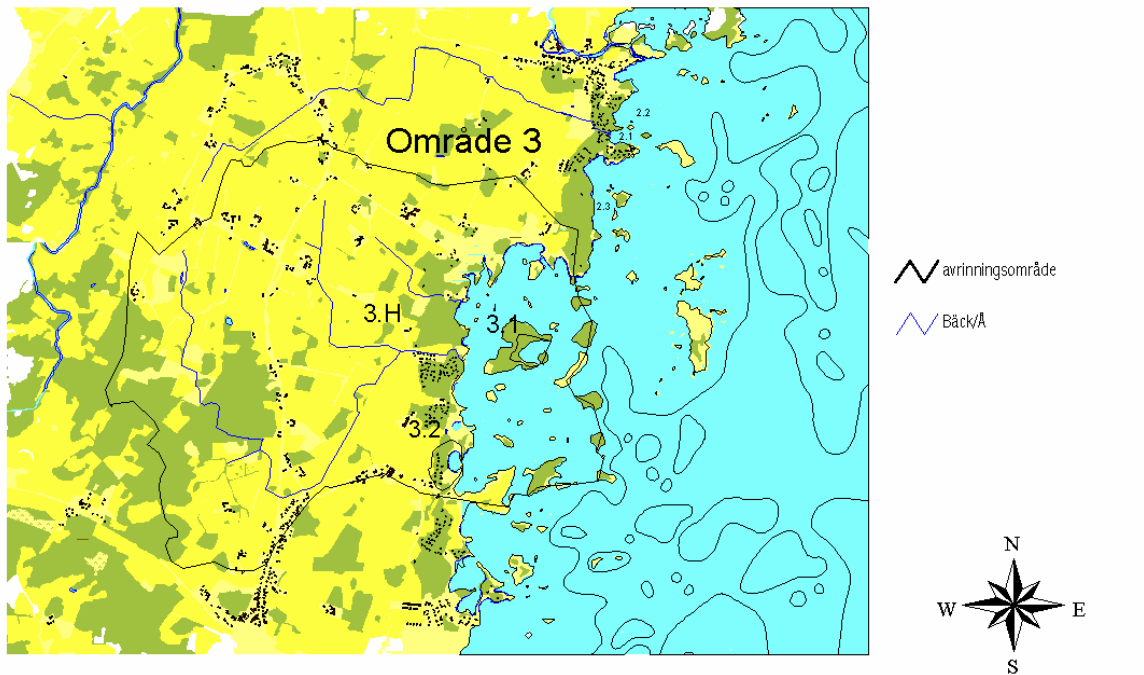
# BILAGA 5, KARTOR OMRÅDE 1 (ÖRAREVET)



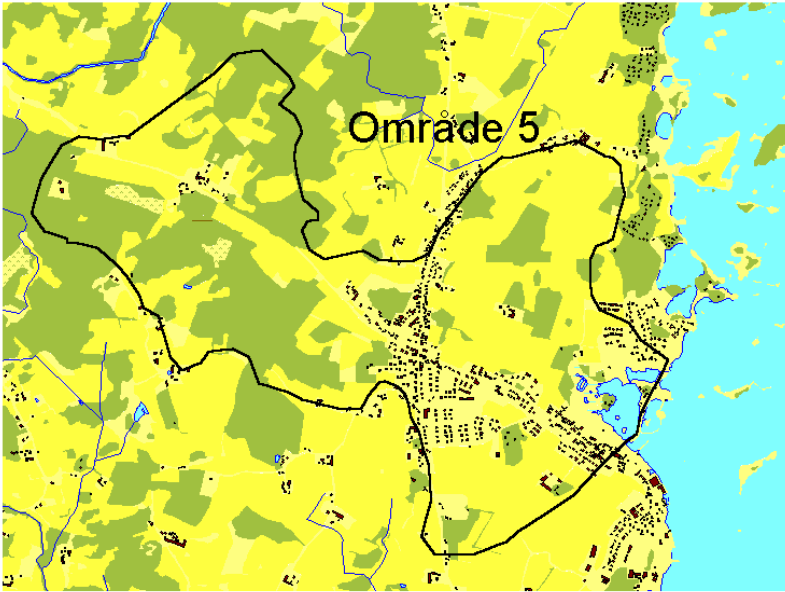
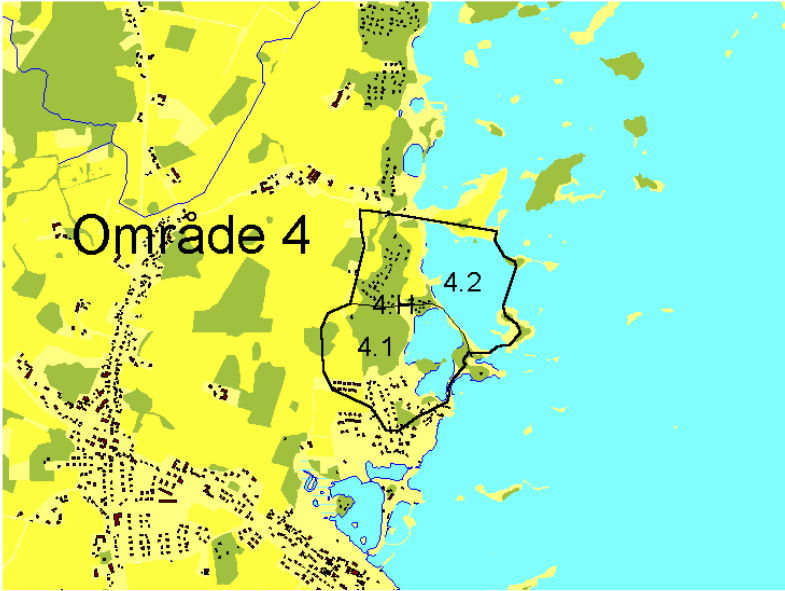
# BILAGA 6, KARTOR OMRÅDE 2, (DJURSVIKSOMRÅDET)

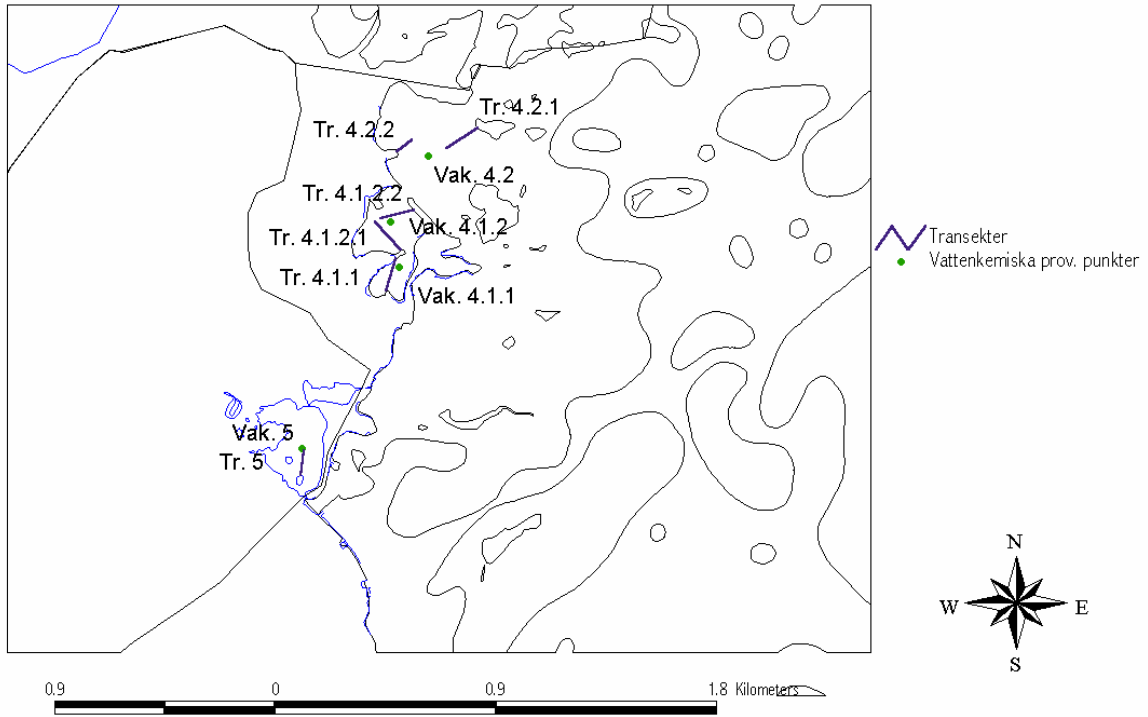


# BILAGA 7, KARTOR OMRÅDE 3 (RAGNABO-OMRÅDET)

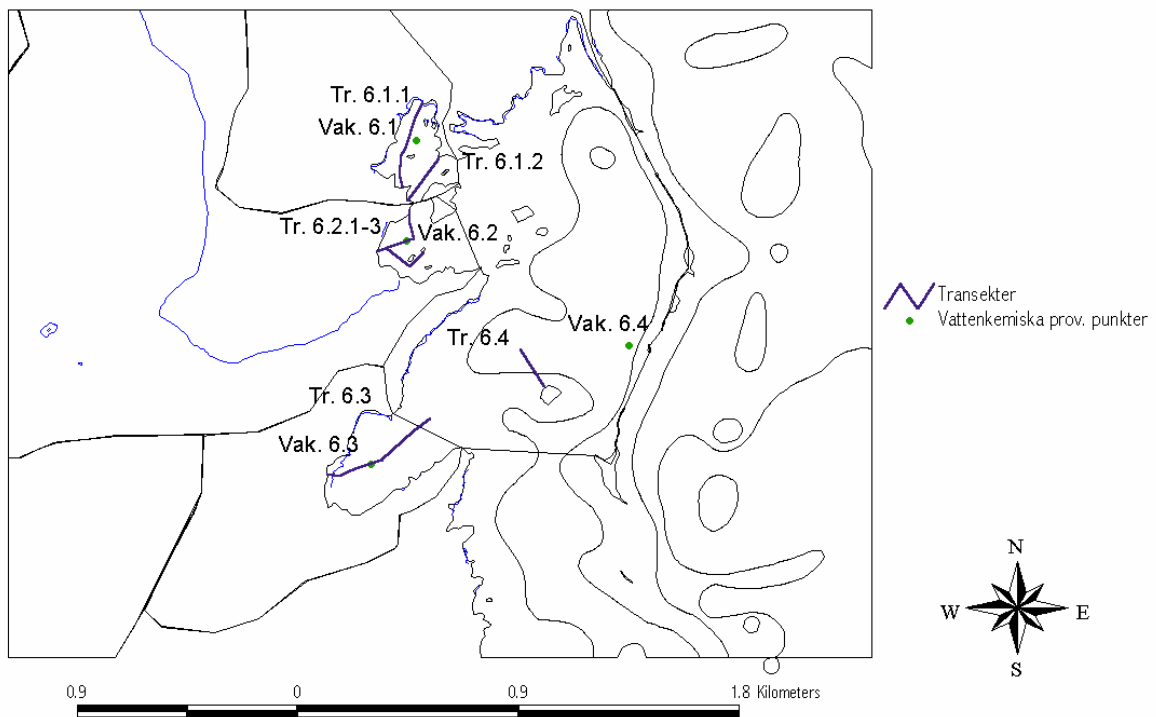
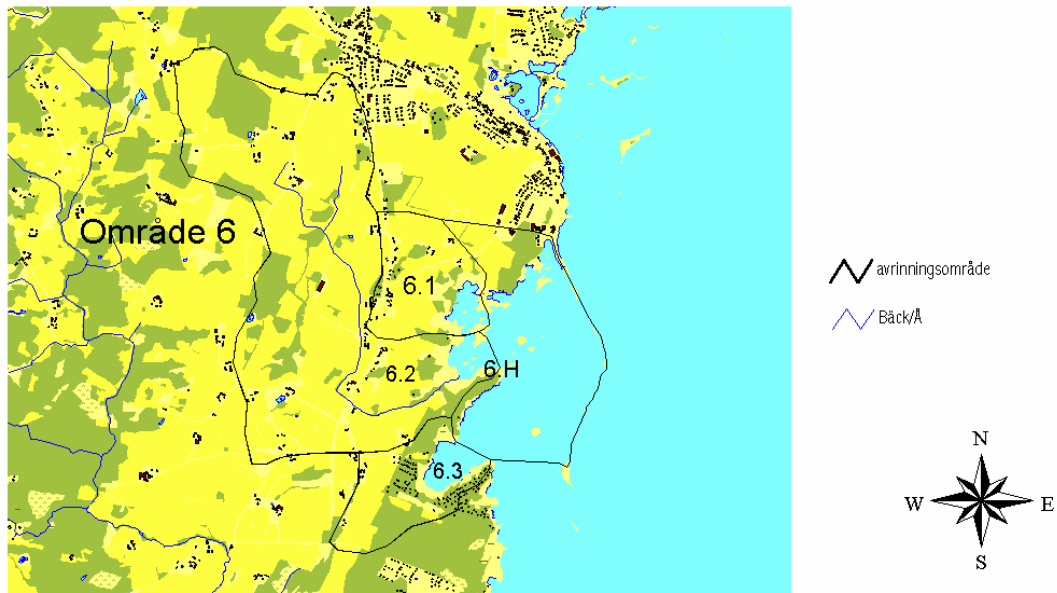


BILAGA 8, KARTOR OMRÅDE 4 OCH 5 (SÖDRA RAGNABO, ÄNGASKÄR)

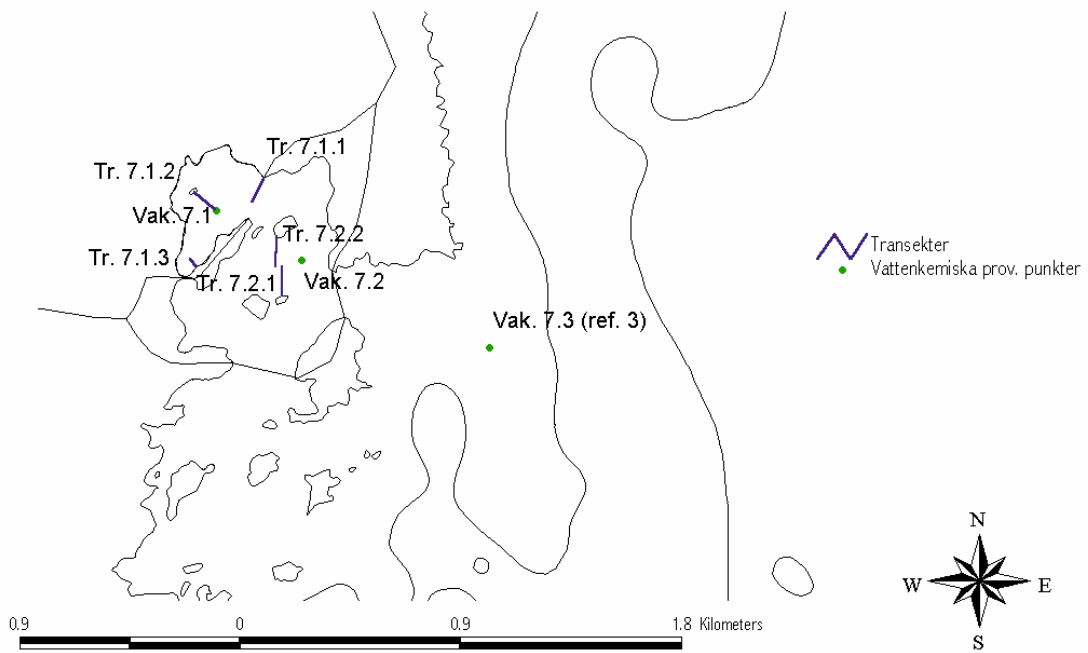
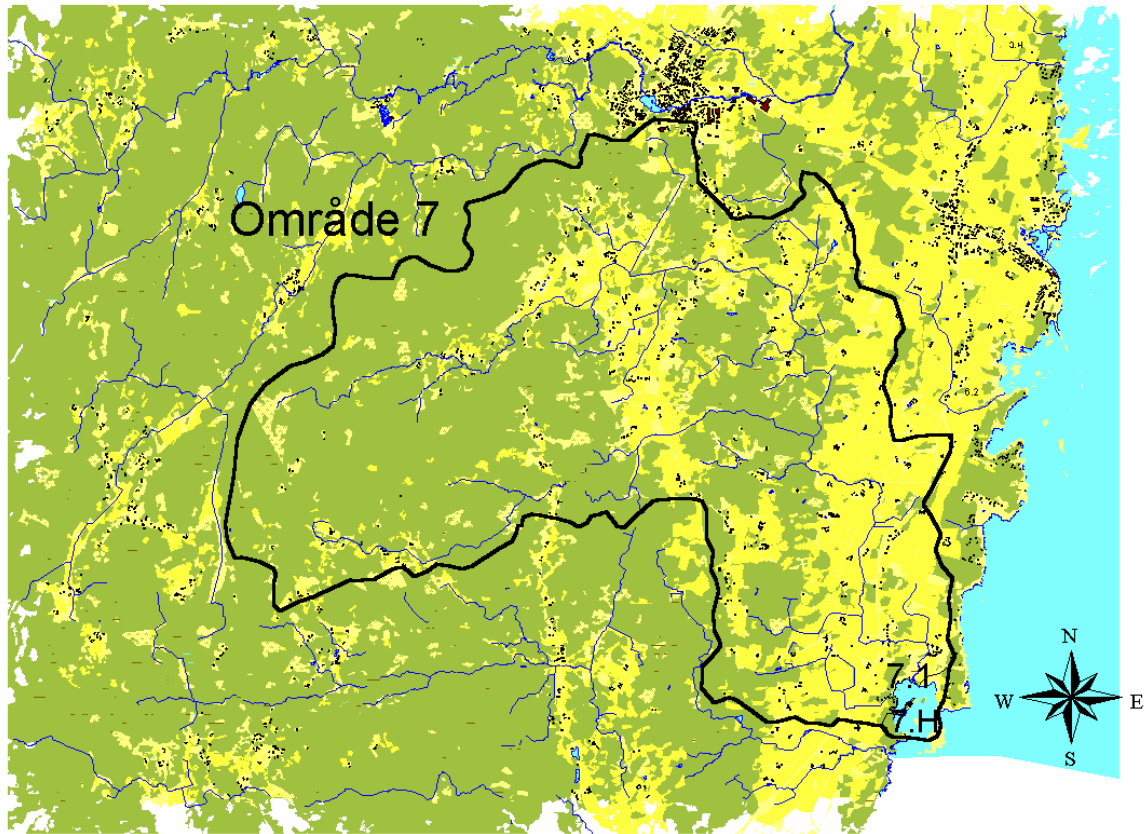




# BILAGA 9, KARTOR OMRÅDE 6 (SKÄPPEVIKSOMRÅDET)



# BILAGA 10, KARTOR OMRÅDE 7 (SÖDRA KÄRR)





## BILAGA 11, KÄLLFÖRDELNING KVÄVE

### Kväve ton

Källa	Bruart.	1.H	1.1	2.1	2.2	2.3	3.H	3.1	3.2	4.H	4.1	5	6.H	6.1	6.2	6.3	7.H	7.1	Bröms.	Summa	%
Åker markläckage	103,6	2,083	1,548	4,076	0,012	0,127	8,225	0	0	0,221	0,1	4,648	6,353	0,74	5,003	0,377	26,72	26,651	19,899	175,964	70
Skog markläckage	28,4	0,159	0,098	0,048	0,005	0,023	0,274	0,004	0,005	0,03	0,017	0,277	0,171	0,011	0,1	0,042	5,023	5,01	3,861	38,271	15
Skogsbruk tillskott	8,2	0,024	0,003	0,007	0,001	0,003	0,041	0,001	0,001	0,004	0,003	0,005	0,026	0,002	0,015	0,006	0,75	0,748	0	9,061	4
Myr markläckage	0	0,023	0,015	0	0	0	0,006	0	0	0	0	0,004	0,001	0	0,001	0	0,031	0,03	0	0,065	0
Övr. mark markläckage	3,4	0,049	0,016	0,022	0,002	0,002	0,083	0	0,002	0,01	0,007	0,078	0,061	0,012	0,034	0,008	0,395	0,394	3,564	7,666	3
Deposition på vattenytor	1,1	0,642	0,043	0,015	0,014	0,078	0,771	0,014	0,007	0,135	0,04	0,043	0,743	0,037	0,042	0,057	0,238	0,057	0	3,779	2
Brädd.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000	0
Enskilda avlopp	6,4	0,207	0,105	0,207	0,004	0,01	0,947	0	0,031	0,112	0,034	0,054	0,561	0,105	0,21	0,234	1,792	1,731	1,188	11,482	5
Mjölkrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,594	0,594	0
Gödselanl.	1,9	0,055	0,001	0,034	0	0	0,15	0	0	0	0	0,008	0,184	0	0,184	0	0,828	0,828	0,594	3,753	1
<b>Totalt (ton/år)</b>	<b>153</b>	<b>3,242</b>	<b>1,83</b>	<b>4,409</b>	<b>0,038</b>	<b>0,243</b>	<b>10,496</b>	<b>0,018</b>	<b>0,045</b>	<b>0,513</b>	<b>0,201</b>	<b>5,118</b>	<b>8,099</b>	<b>0,906</b>	<b>5,589</b>	<b>0,724</b>	<b>34,877</b>	<b>34,549</b>	<b>29,7</b>	<b>249,735</b>	<b>100</b>

## BILAGA 12, KÄLLFÖRDELNING FOSFOR

Fosfor kg

Källa	Bruart.	1.H	1.1	2.1	2.2	2.3	3.H	3.1	3.2	4.H	4.1	56.H	6.1	6.2	6.3	7.H	7.1	Bröms.summa	%		
			20,02																		
Åker markläckage	2490	26,93		52,7	0,12	1,64	106,35	0	0	2,86	1,29	60,11	82,15	9,56	64,69	4,87	1	344,61	180,9	3349,27	47
Skog markläckage	690	2,42	1,49	0,73	0,08	0,35	4,17	0,06	0,08	0,45	0,26	4,21	2,61	0,17	1,52	0,64	76,52	76,32	127,3	908,84	13
Skogsbruk tillskott	40	0,15	0,02	0,05	0,01	0,02	0,26	0	0	0,03	0,02	0,03	0,16	0,01	0,09	0,04	4,74	4,73	0	45,45	1
Myr markläckage	0	0,86	0,55	0,01	0	0	0,22	0	0	0	0	0,15	0,03	0,01	0,03	0,01	1,14	1,12	0	2,41	0
Övr. mark markläckage	110	1,65	0,54	0,76	0,07	0,06	2,8	0	0,06	0,33	0,23	2,64	2,04	0,4	1,14	0,25	13,32	13,26	67	200,67	3
Deposition på vattenytor	20	10,28	0,7	0,24	0,22	1,24	12,33	0,23	0,11	2,17	0,64	0,69	11,89	0,58	0,68	0,92	3,81	0,91	0	62,87	1
Brädd.	0	0	0	0	0	1,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,23	0
			12,73																		
Enskilda avlopp	1120	25,05		25,05	0,47	0	114,56	0	3,7	13,55	4,11	6,57	67,84	12,73	25,46	28,33	1	209,42	113,9	1703,80	24
Mjölkrum	240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	307,00	4
	310		0,18																		
Gödselanl.		8,76		5,4	0	0	24	0	0	0	0	1,2	29,4	0	29,4	0	4	132,54	113,9	625,20	9
			36,23												123,0		786,8				
<b>Totalt</b>	<b>5020</b>	<b>76,1</b>		<b>84,92</b>	<b>0,97</b>	<b>4,54</b>	<b>264,7</b>	<b>0,29</b>	<b>3,95</b>	<b>19,39</b>	<b>6,55</b>	<b>75,61</b>	<b>196,12</b>	<b>23,46</b>	<b>2</b>	<b>35,07</b>	<b>9</b>	<b>775,42</b>	<b>670</b>	<b>7199,24</b>	<b>100</b>

