



Uppföljning av vattenvårds- plan samt revidering för 2020



Rapport 122 från Vätternvårdsförbundet

Rapport	122
Referens	Vätternvårdsförbundet 2015
Kontaktperson	Måns Lindell, Vätternvårdsförbundet epost: vattenvardsforbundet@lansstyrelsen.se
Webbplats	www.vattern.org
Framsida	Hällristningar i Hästholmen.
Fotografier	Vätternvårdsförbundets arkiv (om inget annat anges)
Kartmaterial	@Länsstyrelsen Jönköping
ISSN	1102-3791
Upplaga	200 exemplar.
Tryckt på	Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2015
Miljö och återvinning	Rapporten är tryckt på miljömärkt papper

© Vätternvårdsförbundet 2015

- Uppföljning av vattenvårdsplan samt revidering för 2020

Förord

Frågan ”hur mår Vättern?” är ofta ställd fråga till Vätternvårdsförbundet. Många är vi också som undrar. Svaret kan förvisso göras enkelt men samtidigt bör svaret baseras på kunskap och då kan svaret bli både långt, mångfacetterat och svårbegripligt. Grunden om kunskap om miljötillståndet bygger på inhämtande av data och fakta, att sammanställa dessa till ”rätt” skalnivå t ex en vik, ytvattnet, hela sjön och därefter presenteras på ett vetenskapligt underbyggt, kvalitetssäkrat och på ett förfrågeställaren begripligt sätt.

Just att kvalitetssäkra och skapa kunskap är ett av Vätternvårdsförbundets syfte – inhämta information och data, sammanställa dessa och sätta in dem i sitt rätta sammanhang, utvärdera dem för att därefter komma med svar på olika miljöhot eller annat som kan påverka sjön. Det kan vara svårt att täcka in ”plötsliga och nya” miljöhot i en flerårsplan. Dock bör även sådana bemötas med kunskapsunderlag så långt som möjligt.

Inhämtande av data sker via en mängd olika vägar. Gemensamt för hela sjön är det s k samordnade nationella miljöövervakningen i Vättern som påbörjades redan på 1960-talet och som fortlöper i reviderad form. Därutöver genomför ett flertal aktörer datainsamling som tillsammans utgör det totala kunskapsunderlaget. Även här försöker Vätternvårdsförbundet få en samlad bild av vad som görs så att kunskapsunderlaget blir större.

Vad vill vi då med Vättern, vad är acceptabelt att samhället påverkar sjön för olika intressen och hur mycket får/vill/kan/bör vi använda och påverka sjön i framtiden för ett hållbart samhälle? Ja, det finns det säkert olika meningar om. För att nå en gemensam grund kan en vattenvårdsplan vara enande. I en vattenvårdsplan skapas ”en gemensam lägesbild” om miljötillståndet, en önskvärd riktning och hur detta ska följas upp och vilka åtgärder som behövs. Om vi inte har samma kunskapsgrund om läget – då är även den fortsatta dialogen svår.

Den första vattenvårdsplanen genomfördes 1970 och föreliggande dokument utgör en revidering av den femte i ordningen. På så sätt blir detta den sjätte vattenvårdsplanen för Vättern genom åren. Man kan konstatera att tidigare vattenvårdsplaner har fungerat! Sjön har blivit bättre på många vis, men det finns fortfarande såväl gamla som tillkommande miljöproblem att åtgärda. I föreliggande dokument pekas därför framtida utmaningar ut.

Vätternvårdsförbundets kansli tackar alla som deltagit med underlag, synpunkter och korrigeringar på olika vis.

Kristina Zetterström
Ordförande i Vätternvårdsförbundet
Länsråd Östergötland

Innehållsförteckning

Förord	5
Sammanfattning.....	10
Inledning.....	14
Bakgrund.....	14
Syfte.....	17
Läsanvisning.....	17
Användningsområde.....	18
Hur redovisas bedömningarna?	18
1. Begränsad klimatpåverkan	20
Detta miljömåls relevans för Vättern (med tillflöden)	20
Generationsmål	21
Delmål	21
Delmål 1. Termisk påverkan från punktkällor	21
Delmål 2. Ytvattentemperatur	24
Delmål 3. Bottenfaunans sammansättning	25
Delmål 4. Påverkan på plankton	27
Delmål 5. Påverkan på dricksvattenkvalitet	28
Åtgärder	29
Förslag till miljömål framåt.....	30
2. Bara naturlig försurning.....	31
Detta miljömåls relevans för Vättern (tillflöden)	31
Generationsmål	31
Delmål	31
Delmål 1. Alkalinitet och pH i Vättern	32
Delmål 2. Försurning i tillflöden	33
Delmål 3. Deposition av kväve och svavel	37
Delmål 4. Öringreproduktion i tillflöden	38
Åtgärder	39
Förslag till miljömål framåt.....	39
3. Giftfri miljö	41
Detta miljömåls relevans för Vättern.....	41
Generationsmål	41
Delmål	42
Delmål 1. Kviksilver, PCB och dioxiner i fisk	42
Delmål 2. Utveckling av kviksilver, PCB, DDT/DDE, HCB och dioxiner i fisk.....	44
Delmål 3. Ämnen som kan påverka ekosystem.....	45
Delmål 4. Metaller i vatten och ytsediment.....	47
Delmål 5. Bekämpningsmedel	49
Delmål 6. Läkemedelsrester och hormonstörande ämnen	51
Delmål 7. Båtbottenfärger och utsläpp från båttrafik	53
Delmål 8. Miljögifter i sediment	54
Delmål 9. Särskilt utpekade förorenade områden	55
Delmål 10. Försvarets lämningar	58
Delmål 11. Utsläpp från punktkällor.....	59
Åtgärder	60
Förslag till miljömål framåt.....	62
4. Skyddande ozonskikt	64
Detta miljömåls relevans för Vättern	64
Generationsmål	64

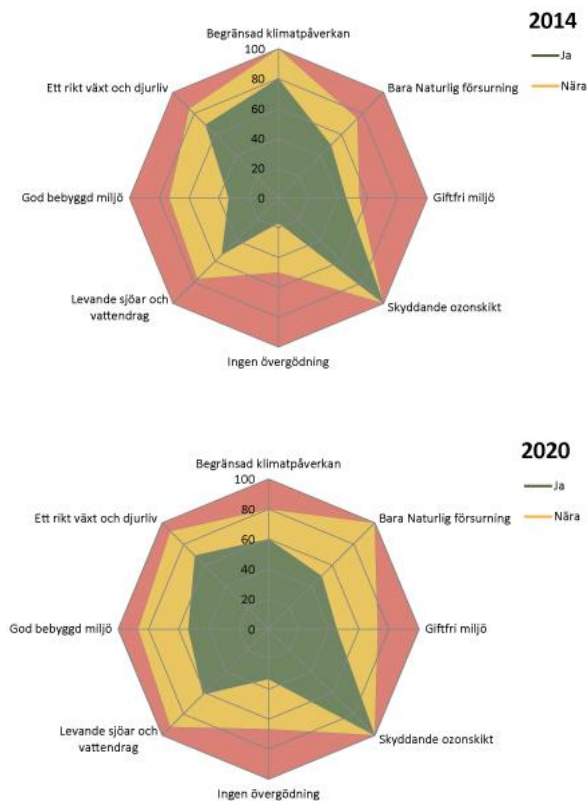
Delmål	64
Delmål 1: UV-strålningens påverkan på växter och djur.....	65
Delmål 2. Ozonnedbrytande ämnen	66
Åtgärder	67
Förslag till miljömål framåt	68
5. Ingen övergödning	69
Detta miljömåls relevans för Vättern	69
Generationsmål	70
Delmål	70
Delmål 1: Totalfosfor i ytvatten.....	71
Delmål 2. Totalkväve i ytvatten.....	72
Delmål 3: Kväve/fosforkvot (N/P-kvot)	73
Delmål 4: Tillförseln av kväve	75
Delmål 5: Siktdjup	78
Delmål 6: Vattnets uppehållstid i tillrinningsområdet	79
Åtgärder	81
Förslag till miljömål framåt	81
6. Levande sjöar och vattendrag	83
Detta miljömåls relevans för Vättern	83
Generationsmål	83
Delmål	84
Delmål 1: Dricksvattenresursen Vättern.....	85
Delmål 2: Fiskreproduktion i vattendrag	86
Delmål 3: Rödingens reproduktion och bestånd.....	89
Delmål 4: Beskattning av fisk i livskraftiga bestånd.....	91
Delmål 5: Vätterns fiskarter i Natura 2000.....	94
Delmål 6: Naturvärden i strandzonen och tillgänglighet för friluftsliv	94
Delmål 7: Påväxtalger	96
Delmål 8: Bottenfauna.....	98
Delmål 9: Främmande arter	99
Delmål 10: Kultuhistoriska anläggningar.....	100
Delmål 11: Naturliga vattenflöden och reglering	101
Delmål 12: Vattenuttag.....	103
Nytt delmål (13): Vägsaltspridning och klorid i Vättern	104
Åtgärder	105
Förslag till miljömål framåt	106
7. God bebyggd miljö	108
Detta miljömåls relevans för Vättern	108
Generationsmål	108
Delmål	109
Delmål 1: Information om Vättern	110
Delmål 2: Uttag av sand.....	112
Delmål 3: Vattentäkten Vättern.....	114
Delmål 4: Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)	118
Delmål 5: Arkeologiska och kulturella lämningar.....	119
Delmål 6: Bräddning av avloppsvatten	120
Delmål 7: Badvattenkvalitet	121
Delmål 8: Miljöplaner i hamnar	122
Delmål 9: Allmänhetens tillgänglighet	124
Delmål 10: Miljöföroreningar från mark- och vattenområden	126
Delmål 11: Naturgrusavlagringar	127

Delmål 12: Bullrande aktiviteter och tysta områden.....	129
Delmål 13: Skyddsåtgärder för farligt gods.....	130
Delmål 14: Läckage från tågtrafik.....	131
Delmål 15: Strandskydd runt Vättern.	132
Åtgärder.....	133
Förslag till miljömål framåt.....	134
8. Ett rikt växt- och djurliv	135
Detta miljömåls relevans för Vättern (med tillflöden)	135
Generationsmål	136
Delmål	136
Delmål 1. Naturlig artsammansättning	137
Delmål 2. Fiskets uttag	139
Delmål 3. Biologisk mångfald	142
Delmål 4. Vätterns fågelfauna.....	144
Delmål 5. Vätterns bottenekosystem.....	146
Delmål 6: De glaciala kräftdjuren.....	148
Delmål 7. Hotade arter	149
Delmål 8. Utbredning av kransalger.....	150
Delmål 9. Bevarandestatus enligt Natura 2000.....	151
Delmål 10. Ekologisk status.....	153
Delmål 11. Naturvärden i vattendrag.....	154
Delmål 12. Livsmiljöer och spridningsvägar.....	156
Delmål 13. Lekområden för fisk	157
Åtgärder.....	159
Förslag till miljömål framåt.....	159
Sammanfattande utfall av miljömålen	161
Utfall av föreslagna åtgärder	164
Referenser.....	165

Sammanfattning

Vätternvårdsförbundet har alltsedan dess start 1957 jobbat med sjögemensamma strategier i vattenvården av Vättern. Den nu gällande vattenvårdsplanen för Vättern antogs av förbundet på ordinarie förbundsstämman 2006. Planen består av två delar: en bakgrundsbeskrivning innehållande utfall av ca 40 års vattenvård samt ett framtåtsiktande dokument. Vattenvårdsplanen är uppbyggd med samma struktur som de nationella miljömålen med generationsmål, delmål samt indikatorer och åtgärder.

Samtliga generationsmål har år 2020 som mål-år förutom Begränsad Klimatpåverkan som har mål-år 2050. Delmålen var redan vid antagandet tänkta att följas upp och vid behov revideras efter 2012. I sin helhet avser vattenvårdsplanen ett önskat miljötillstånd för Vättern år 2020. Föreliggande dokument med avstämning, mål och åtgärder är avsett att vara vägledande för prioriteringar av åtgärder och viljeinriktningar.



Figur 1. TV: Grafisk åskådliggörning av andel uppfyllda, nära uppfyllda (gul yta) samt ej nåbara delmål (per generationsmål) i Vattenvårdsplanen för Vättern 2014 (överst) samt prognos för 2020 (underst) med nuvarande utveckling). Inre grönt område utgörs av procentuell andelen delmål som är uppfyllda, gult område utgörs av ytterligare delmål som är nära att nås. Röd yta utgörs av andelen delmål som ej beräknas nås. För 2020 görs bedömning utifrån nuvarande trend. Notera att olika delmål kan vara uppfyllda 2012 och 2020 inom respektive generationsmål. (Baserat på sammanställning (tabell 1)).

Varje generationsmål är utvärderat var för sig genom att så långt som möjligt belägga dess delmål med underlag för indikatorer. Som grund för utvärdering har data t o m 2012 använts, samt i vissa fall även kompletterande underlag t o m 2014. Totalt innehåller vattenvårdsplanen för Vättern 8 generationsmål och 69 delmål med tillhörande indikatorer. Utvärderingen visar att 35 st (51 %) delmål bedöms idag vara uppfyllda och ytterligare 16 st (23 %) bedöms som nära uppfyllda. Utvärderingen innebär således att totalt bedöms ca 74 % av delmålen som nåbara. Följaktligen bedöms 26 % av delmålen inte vara uppnådda 2012 och för vilka ytterligare ansträngningar krävs om generationsmålet ska nås (2020). Endast 2 av 69 delmål (ca 3 %) uppvisar negativ utveckling (temperatur i Vättern samt kväve/fosfor-kvot).

Utifrån nuvarande trend bedöms 2020 ytterligare fyra delmål (totalt 39 st; 57 %) kunna nås och totalt 20 st (29 %) bedöms som nära/möjliga att nå. Det resulterar i 59 st (87 %) av delmålen kan kunna komma nås 2020. Samtidigt betyder det att ca 13 % av delmålen inte beräknas komma nås vilket innebär att arbetet för vattenvården av Vättern måste fortsätta även efter 2020. Vissa delmål kan försämrats medan andra förbättras – för detaljer hänvisas till respektive generationsmål.

Tabell 1. Sammanfattande bedömningar av utfaller per generationsmål 2014, delmål, trend samt bedömning av möjligheten att generationsmålen nås 2020.

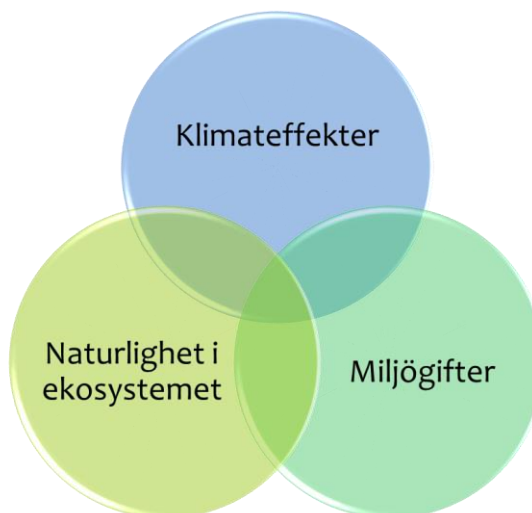
Miljömål	Generationsmål	Delmål 2012	Trend	Delmål 2020
1. Begränsad klimatpåverkan (5 delmål): Vättern fortsätter vara en kallvattensjö med klart vatten. Sjön hyser typiska kallvattensarter såsom röding, öring, harr, siklöja, sik och hornsimpa vilka lever i livskraftiga bestånd. De för Vättern och dess tillflöden typiska ryggradslösa kallvattensarterna finns.	Nej	Ja: 4 Nej: 1 Nära: 0	↑: 2 →: 2 ↓: 1	Ja: 3 Nej: 1 Nära: 1
2. Bara naturlig försurning: (4 delmål): Vättern ska fortsätta vara en sjö med god buffertförmåga där växter och djur i sjö och tillflöden inte är påverkade av försurning	Nära	Ja: 2 Nej: 1 Nära: 1	↑: 1 →: 3 ↓: 0	Ja: 2 Nej: 0 Nära: 2
3. Giffri miljö, (11 delmål): Fisken i Vättern omfattas inte av kostrekommendationer p g a miljögifter (utfärdade av Livsmedelsverket). Ekosystemet i Vättern och dess tillflöden uppvisar inte störningar till följd av miljögifter. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och naturliga ämnen nära bakgrunds nivåer. Dricksvattnet fortsätter vara av god kvalitet samt säkerställt.	Nej	Ja: 5 Nej: 5 Nära: 1	↑: 6 →: 5 ↓: 0	Ja: 5 Nej: 3 Nära: 3
4. Skyddande ozonskikt, (2 delmål): Ultraviolett strålningen i Vätterns vatten medför inga störningar på ekosystemet.	Ja	Ja: 2 Nej: 0 Nära: 0	↑: 0 →: 2 ↓: 0	Ja: 2 Nej: 0 Nära: 0
5. Ingen övergödning, (6 delmål): Vättern fortsätter vara en naturligt näringsfattig klarvattensjö med balans mellan kväve och fosfor i vattnet.	Nära	Ja: 1 Nej: 3 Nära: 2	↑: 2 →: 3 ↓: 1	Ja: 2 Nej: 2 Nära: 2

6. Levande sjöar och vattendrag, (12 delmål): Vättern fortsätter vara en näringsfattig klarvattensjö med ett för sjön naturligt, väl fungerande ekologiskt system, samt definieras med god ytvattenstatus enligt EG:s vattendirektiv samt gynnsam bevarandestatus enligt Natura 2000. Vättern fortsätter vara riksintresse för friluftsliv, naturvård och yrkesfiske.		Ja: 7 Nej: 3 Nära: 3	↑: 6 →: 7 ↓: 0	Ja: 8 Nej: 1 Nära: 4
7. God bebyggd miljö, (15 delmål): Natur-, kultur- och friluftsvärden runt Vättern tillvaratas och utvecklas. Mark, vatten, byggnader och anläggningar nyttjas på ett långsiktigt hållbart sätt. Vättern fortsätter vara riksintresse för friluftsliv och naturvård. Dricksvattnet fortsätter vara av god kvalitet samt säkerställd		Ja: 5 Nej: 4 Nära: 6	↑: 12 →: 3 ↓: 0	Ja: 8 Nej: 2 Nära: 5
8. Ett rikt växt-och djurliv, (13 delmål): Vättern hyser hög biologisk mångfald som utgör en tillgång för människan. Vättern definieras med god ytvattenstatus enligt EG:s vattendirektiv samt gynnsam bevarandestatus enligt Natura 2000. Nyttjandet av biologiska resurser sker på ett hållbart vis.		Ja: 9 Nej: 2 Nära: 2	↑: 8 →: 5 ↓: 0	Ja: 9 Nej: 1 Nära: 3

Tre av åtta generationsmål beräknas kunna uppfyllas 2020(50), ytterligare tre bedöms som nära/nåbara. Två generationsmål bedöms inte kunna uppfyllas: Begränsad klimatpåverkan och Giftfri miljö. Ett generationsmål bedöms uppnått redan 2012 (skyddande ozonskikt) och kan utgå.

De största miljöproblemen för Vätterns ekosystem framåt bedöms bestå av:

- **Miljögifter:** Flera ämnen t ex dioxiner är tydligt förhöjda i Vätterns ekosystem. Det framtida kemikaliesamhället kommer medföra ytterligare påverkan på Vättern genom att nya potentiella miljögifter tillförs. Problemet ”miljögifter” kan påverka såväl organismer (t ex fisken) själv (reproduktionsstörningar) men även människa genom hälsoskador vid konsumtion.
- **Naturlighet i ekosystem:** Nya arter kan komma förändra den unika naturligheten och komplexiteten i Vätterns ekosystem. Nya invasiva arter kan förekomma på flera nivåer och utgöras av såväl parasiter och bakterier till mussel-, fisk- eller växtarter. Mikroskopiska arter kan påverka dricksvattennyttjandet negativt, medan högre stående arter (t ex fisk) påverkar den naturliga artsammansättningen och födoväven.
- **Klimateffekter:** Vättern karakteriseras såsom ett kallvattenekosystem med arter och förhållande som är typiska för kallt vatten. Samhället nyttjar Vätterns ekosystemtjänster t ex kallt närings-och partikelfritt råvatten, fisk som livsmedel, vatten för kyla byggnader. Fisksamhälle kan i framtiden komma påverkas på sådant sätt att karakteristiska kallvattenarter missgynnas. Pågående klimatförändring innebär utgör ett långsiktigt miljöproblem då det hotar förutsättningarna för hela kallvattenekosystemet Vättern.



Figur 2. Framtida huvudsakliga miljöproblem för Vättern.

I vattenvårdsplanen föreslogs totalt 87 åtgärder för att miljömålen skulle nås. Av dessa bedöms 58 st (67 %) vara genomförda eller påbörjade (Tabell 66).

Tabell 2. Sammanfattning av utfall av föreslagna åtgärder.

Miljömål	Föreslagna åtgärder (st)	Genomfört?	
		Ja/Påbörjat	Nej
Begränsad klimatpåverkan	8	6	2
Bara naturlig försurning	6	4	2
Giftfri miljö	20	13	7
Skyddande ozonskikt	3	3	0
Ingen övergödning	4	3	1
Levande sjöar och vattendrag	20	13	7
God bebyggd miljö	17	9	8
Ett rikt växt-och djurliv	9	7	2
SUMMA	87	58	29

Inledning

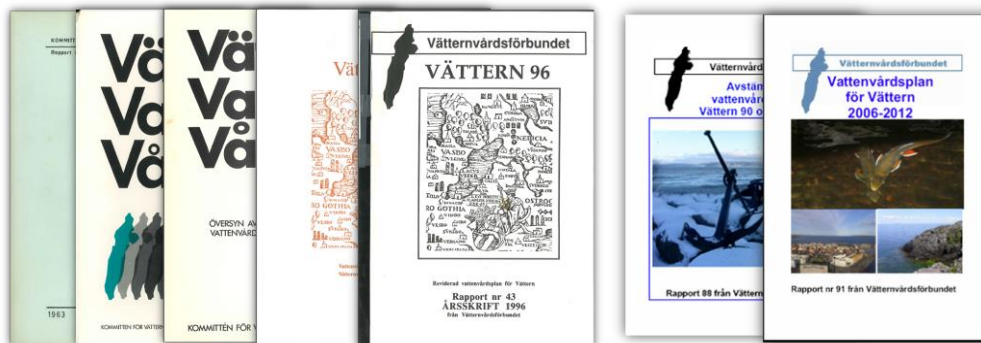
Bakgrund

Vätternvårdsförbundet har alltsedan dess start 1957 jobbat med sjögemensamma strategier för vattenvården av Vättern, något som gäller än idag och bl a uttalas i förbundets stadgar. På 1950-talet var Vättern påtagligt påverkad av såväl miljögifter som näringsämnen bl a med grumling av vattnet som följd. Grundläggande undersökningar visade på orsakerna och en rad olika åtgärder föreslogs. Åtgärder genomfördes samtidigt runt Vättern och samtliga ”påverkare” var överens om att den samlade åtgärden var nödvändig för att nå önskat resultat inom rimlig tid. Att arbeta avrinningsområdesvis är vägledande för den vattenvård som idag gäller inom Europaⁱ.

I Vätternvårdsförbundets stadgar står det att: ”Vätternvårdsförbundet har till syfte att arbeta för vården av sjön Vättern genom att:

- söka påverka samhällsplaneringen och annan verksamhet av betydelse för vattenförhållandena i Vättern så att vårdintresset främjas,
- verka för samordning av undersökningar och av recipient-och utsläppskontroll som bedrivs beträffande Vättern och dess tillflöden,
- i samarbete med Naturvårdsverket svara för en årlig utvärdering av denna undersöknings-och kontrollverksamhet,
- samordna och sprida information om sjön Vättern och om hur den vårdas.”

En viktig del för Vätternvårdsförbundet är att utifrån faktabaserade underlag bereda vattenvårdsplaner för Vättern. Den första vattenvårdsplanenⁱⁱ publicerades 1970 och pekade tydligt ut scenarier för framtiden och vad som var nödvändigt att göra för att minska den förutspådda miljöpåverkan.



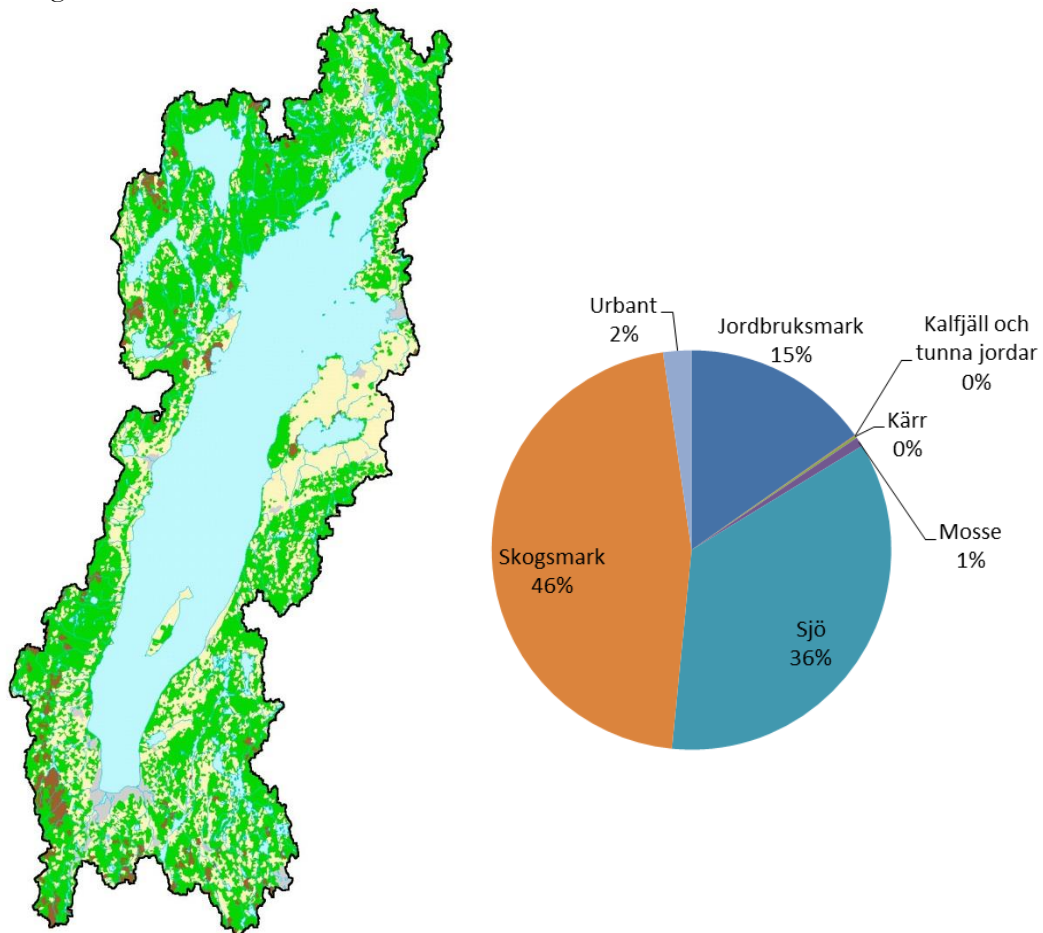
Figur 3. Sedan 1970 har fem vattenvårdsplaner utgivits för Vättern.

Vattenvårdsplanen från 1970ⁱⁱ reviderades 1976ⁱⁱⁱ då en målavstämning och justering utfördes. Därefter dröjde det tio år innan Vättern 90^{iv} togs fram, då med nya miljömål. Särpräglat för Vättern 90 var förutom att miljötillståndet redovisades ingick även sektorsvisa åt-

gärdsförslag i sk verka-för-satserna. Utfallet av åtgärderna stämde av i Vättern 96^v sex år senare.

Den gällande Vattenvårdsplanen för Vättern antogs av förbundet på ordinarie förbundsstämma 2006. Planen, som består av två delar: en bakgrundsbeskrivning^{vi} innehållande utfall av ca 40 års vattenvård samt ett framsiktande dokument^{vii} med mål-år 2020, är uppbyggd med samma struktur som de nationella miljömålen med generationsmål, delmål samt indikatorer och åtgärder. Samtliga generationsmål har mål-år 2020 förutom begränsad klimatpåverkan (mål-år 2050). Delmålen var vid antagandet tilltänkta att följas upp och vid behov revideras efter 2012. I sin helhet åsyftar vattenvårdsplanen ett önskat miljötillstånd för Vättern år 2020(50) och därför redovisas även en prognos. Det är möjligt att en fortsatt utveckling efter 2020 på lång sikt kan resultera i annat utfall.

För indikatorerna har förbundet inhämtat underlag så långt som möjligt, det finns dock något exempel där underlag för indikatorn inte funnits att tillgå. Indikatorn har då justerats eller i vissa fall utgått om det inte bedömts vara möjligt att få fram underlag. Även nya indikatorer föreslås. Data har sammanställts och vissa delmål har flera indikatorer och då har en sammanvägd bedömning gjorts för delmålet. Därefter har samtliga delmål sammanvägts så att en bedömning av läget för generationsmålen år 2012 samt prognos för utfallet 2020 har kunnat göras.



Figur 4. TV: Vätterns avrinningsområde. Markanvändning: grönt=skog, gult=odlingsmark, brunt=myr/mossmark. TH: Markanvändning i Vättern tillrinningsområde (SMHI).

Föreliggande reviderad vattenvårdsplan kan sägas utgöra den sjunde vattenvårdsplanen för Vättern^{vii}. Dokumentet är tänkt vara vägledande för arbetet med vård och bevarande av Vättern.

Underlag till miljömål har levererats av flera aktörer, allt från enskilda båtklubbar till kommuner, företag och uttag från nationella databaser t ex VattenInformationSystemSverige (VISS). Insamlande av underlag har genomförts i form av konkreta frågeställningar om data t ex utsläpp, produktion men även enkäter har använts. Data har sammanställts av förbundets sekretariat vilket därefter har granskats av sk sakkunniggruppen inom förbundet. Sakkunniggruppen utgörs av "limnologisk expertis" runt Vättern, främst anställda på Länsstyrelserna, men även representanter t ex Sveriges Lantbruks Universitet (SLU). Ett manus har därefter remitterats till förbundets medlemmar samt annonserats via nyhetsbrev och hemsida där det varit öppet att lämna synpunkter eller komplettera/korrigera utfall. Den slutliga versionen har därefter fastställts av Vätternvårdsförbundets styrelse i oktober 2015.



Figur 5. TV: Exempel styrdokument för Vättern. TH: Vätternvårdsförbundet har svarat för framtagande av Vattenvårdsplan^{iv}, Bevarandeplan för Natura 2000^{viii} samt Förvaltningsplan för fisk och fiske^{xv}. Bilden gör ej anspråk på vara komplett.

Tabell 3. Exempel på olika dokument på olika nivåer med beröring på Vättern.

Sjögemensamma	Regionala/nationella	Lokala
Vattenvårdsplan	Länsvisa regionala miljömål	Översiktsplaner
Förvaltningsplan för fisk och fiske	Nationella miljömål	Naturvårdsprogram
Bevarandeplan för Natura 2000	Regional vattenförsörjningsplan	Vattenplaner VA-plan Dagvattenplan Lokal vattenförsörjningsplan Drift-,underhålls- och förnyelseplan
Förvaltningsplan och åtgärdsprogram enligt förordning om förvaltning av vattenmiljön	Åtgärdsplan för förorenade områden	Åtgärdsplan för förorenade områden

Vattenvårdsplanen för Vättern utgör inte det enda underlag/styrdokument som finns för Vätterns miljö-natur-och samhällsvärden. Det finns ytterligare styrdokument med olika inriktningar, juridisk status, tidsperiod och syften. De sjögemensamma dokument som fram-

tagits av förbundet gällande hela sjön är Vattenvårdsplan^{iv}, Förvaltningsplan för fisk och fiske^{lxv} samt Bevarandeplan för Natura 2000^{viii}. Samtliga utgörs av gemensamma kunskap- och dataunderlag och kompletterar varandra. Efter revidering av vattenvårdsplanen (föreliggande dokument) följer av revidering av förvaltningsplan för fisk och fiske^{lxv} samt därefter bevarandeplan för Natura2000^{viii}.

Bland övriga styrdokument för Vättern miljötilstånd kan nämnas t ex regionala och nationella miljömål, åtgärds- och förvaltningsplaner inom vattenförvaltning, vattenskyddsområde. Även lokala dokument såsom översiktsplaner, vattenplaner inom vatten- och avloppsbranschen, naturvårdsprogram mm bidrar till totala kunskapsunderlaget (Tabell 3).

Syfte

Syftet med vattenvårdsplanen är att föreslagna åtgärder ska leda till att generationsmålen nås 2020 och att Vättern därigenom har en hållbar utveckling. En gemensam syn på förvaltning och miljötilstånd i Vättern medför att det skapas en ”gemensam plattform” för diskussioner som rör Vättern. Man är därmed inom ett s k avrinningsområde överens om miljötilståndet, önskad riktning och vilka hot som föreligger.

Vattenvårdsplanen ska kunna besvara frågor såsom t ex:

- Hur mår Vättern? Vilka sakunderlag baserar sig bedömningar på? Vilken trend finns?
- Hur ser historisk, aktuell och framtida påverkan ut? Vilka miljö- eller ekologiska hot finns?
- Vilka är de bakomliggande problemen och vilka lösningar finns? Hur ska problemen prioriteras?
- Vem ansvarar för åtgärderna för respektive problem? När ska åtgärder vara genomförda och när beräknas problemet vara löst?
- Hur ska vi göra för att säkerställa Vätterns ekologiska status i framtiden så att nyttjandet är hållbart och att Vätterns djur och växter kan fortleva i livskraftiga bestånd?

Läsanvisning

Varje generationsmål innehåller en mängd olika delmål som går igenom och bedöms för varje enskilt delmål. Under delmålen finns s k indikatorer som ska vara behjälpliga med att bedöma delmålet. För delmålen finns flera indikatorer som dessutom är gemensamma med andra delmål. Istället för att upprepa indikatorerna har det efter delmålet gjorts en hänvisning till det ställe där den gemensamme indikatorn visas. Vid utvärdering av delmålet har samtliga indikatorer använts även om de presenteras på annat ställe! Det är därför viktigt att läsaren även tar del av de hänvisade indikatorerna.

När samtliga delmål är belagda görs utifrån utfallet av delmål och trenden vid 2012 en bedömning av hur pass generationsmålet kan komma bedömas. Det är dock en kvalificerad gissning som visar på en indikation med tanke på utfall, trend och takt och ska ej ses som det faktiska utfallet 2020(50).

Användningsområde

En vattenvårdsplan kan användas i en rad sammanhang (Tabell 4) i det dagliga arbetet med frågor som rör Vättern. I föreliggande dokument ges ingen förnyad bakgrundsbeskrivning^{vi}. De fakta som återges kan användas i t ex miljökonsekvensbeskrivningar och utredningar. Föreliggande dokument med avstämning, mål och åtgärder är avsett att vara vägledande för prioriteringar av åtgärder och viljeinriktningar. (Tabell 4).

Tabell 4. Exempel på användningsområden av vattenvårdsplan för Vättern.

Användare	Möjliga användningsområden
Kommuner	Översikts/detaljplaner och annan fysisk planering, vattenförsörjningsplaner, vatten-/naturvårdsplaner, Agenda 21, miljövårdsarbete, tillstånd/tillsyn
Industrier, företag, branschorganisationer mm	Miljörapporter, miljökonsekvensbeskrivningar, information
Länsstyrelser	Miljömålsarbete, miljöprövning, miljö-/naturvårdsarbete, information, tillstånd/tillsyn
Vattenmyndighet, statliga myndigheter	Underlag till förvaltningsplan, planering, miljöprövning, åtgärdsprogram
Miljödomstol	Underlag för beslut
Ideella organisationer	Kunskapsunderlag för eget miljöarbete
Universitet/högskolor, skolor	Kunskapsunderlag som del av forskning/undervisning. Uppslag till forskning, vägledning av datatillgänglighet.

Hur redovisas bedömningarna?

UTVÄRDERINGSFORM

Uppsatta miljömål följs upp genom datainsamling av parametrar som har bedömts. Årligen sker en uppföljning av data som presenteras i förbundets rapporter. Vissa parametrar är utvalda att representera flera syften och kallas för indikatorer. Indikatorernas utfall utgör grund för miljömålsuppföljningen. I den slutliga bedömningen kan andra data och kunskapsunderlag tillkomma för ytterligare belägga miljömålet. 2010 ändrades symboliken för de nationella miljömålen och Vätternvårdsförbundet följer därför samma exempel i föreliggande utvärdering (Tabell 5 och Tabell 6).

Tabell 5. Förslag till utvärderingspresentation av vattenvårdsplan i enlighet med nationella miljömål^{ix}.

Tidigare symbol (<2010)	Ny symbol (>2010)	Innebär att:
	Ja	Målet nås, ev redan i dag, det finns beslutade styrmedel för åtgärder att genomföras före år 2020, med effekt inom tidsramen.
	Nära	Målet är nära att nå utifrån dagen läge och utvecklingstakt. Det finns planerade styrmedel före år 2020.
	Nej	Det är inte möjligt att nå målet till år 2020 med i dag beslutade eller planerade styrmedel.

Indikatorerna för respektive delmål har bedömts och tillsammans med närliggande indikatorer i andra del-och generationsmål sammanvägts för om delmålet är a) uppfyllt, b) nära uppfyllt eller c) inte nås. Det är svårt att ange definitiva gränser för respektive bedömning (t ex >75 % av uppfyllda delmål=nära etc) då antalet indikatorer varierar. Därför har sammanvägning på flera olika plan gjorts. Även utfall från närbelägna delmål med dess indikatorer har vägts in. Prognos för bedömningen 2020 baserar sig på nuvarande läge, trenden samt takten på trenden för att målen ska vara nåbara 2020. För trend gäller att pilens riktning indikerar hur pass utveckling stämmer överens med miljömålet vid avstämningstillfället 2012 och inte om t ex halten går upp eller ned.

Bedömningarna är baserade på förbundets kunskap. Alla kan dock göra egna bedömningar utifrån resultaten för respektive delmål då underlagsdata redovisas.

Tabell 6. Trendpilar och dess innebörd i utvärderingen.

	Trenden i nuläget (2012) är positiv, chansen att nå målet 2020 ökar.
	Trenden i nuläget (2012) är oförändrad. Nuvarande bedömning kvarstår till 2020 om ingen annat anges.
	Trenden i nuläget (2012) minskar, chansen att nå målet 2020 minskar. Nuvarande bedömning kan komma sänkas.

1. Begränsad klimatpåverkan

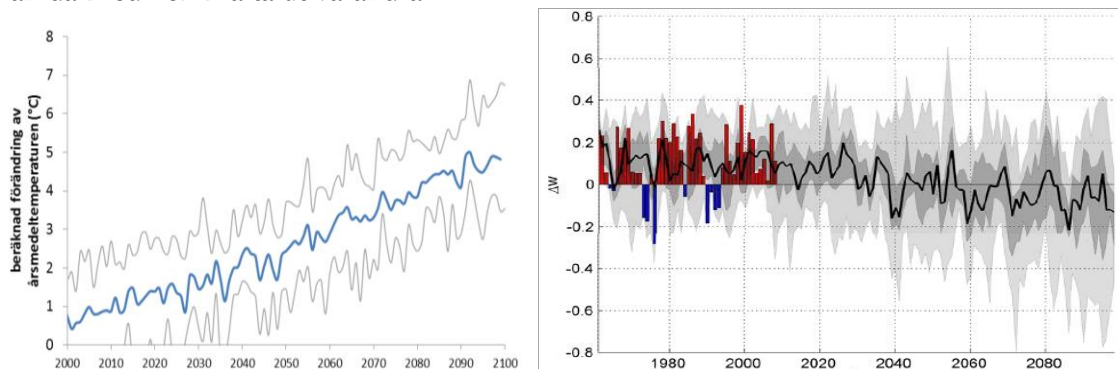
Detta miljömåls relevans för Vättern (med tillflöden)

Den pågående klimatförändringen innebär ett framtida varmare klimat och därmed varmare vatten i Vättern. IPCC konstaterar att klimateffekter i akvatiska system kan komma utgöra det ekosystem som kan bli bland de mest påverkade^x bl a då akvatiska ekosystem förutspås bli varmare än temperaturhöjningen i luft pga vattens värmemagasineringsegenskaper.

Ju längre norrut (d v s högre latitud) vattensystemet är beläget på desto större förutspås temperaturförändringen bli och därmed effekten^{xi}. Vätterns ekosystem kännetecknas såsom ett kallvattenekosystem vilka förutspås bli särskilt påverkade^x av förhöjd temperatur. Flera organismer i Vättern t ex röding, glacialrelikta kräftdjur är arter med krav på hela eller delar av sin livsperiod i kallt vatten och har kunnat kvarleva i Vättern p g a förekomst av kallt vatten. Risk finns för försämrade livsförutsättning samt s k ekologisk mis-match är trolig just i Vättern^{xii}.

Enligt prognoser kommer årsmedellufttemperaturen i Vätternområdet (Figur 6) att öka med ca +5°C från år 2000 till år 2100^{xiii}. Framför allt är det vinter- och vårperiod som temperaturen ökar. Nuvarande kalenderårsmedeltemperatur i Vätterns ytvatten (5 m) är ca +8,3°C vilken redan idag har ökat med ca +1°C sedan 1950-talet. Sju av de tio varmaste åren sedan 1950-talet har inträffat under 2000-talet. Kalenderårsmedeltemperaturen kan därmed förväntas komma bli (minst) ca +13°C år 2100.

Vidare tyder klimatberäkningar för Vättern på en minskad vattennivå (Figur 6) både vad gäller frekvens och varaktighet av de höga och låga vattenstånden^{xiv} p g a ökad avdunstning i förhållande till nederbörd. I södra delen vid Jönköping förväntas minskningen av vattenstånd dock vara i samma storlek som ökningen på grund av landhöjning^{xiv}. Ändringarna kan därmed komma ta ut varandra.



Figur 6. TV: Framtida scenarier av lufttemperatur i Vätternregionen^{xiii}. TH: förändring av årshögsta vattenstånd jämfört med perioden 1961-90^{xiv}. Gråa linjer anger variation (max/min).



Generationsmål

Vättern fortsätter vara en kallvattensjö med klart vatten. Sjön hyser typiska kallvattensarter såsom röding, öring, barr, siklöja, sik och hornsimpa vilka lever i livskraftiga bestånd. De för Vättern och dess tillflöden typiska ryggradslösa kallvattensarterna finns.

2050

Nej

Bedömning: Fyra av fem delmål uppfylls idag (80%). Med nuvarande trend bedöms generationsmålet (2050) ändå inte bli uppfyllt. På sikt (år 2100) kommer klimatförändring troligen påverka Vätterns ekosystem. Ett delmål uppvisar negativ utveckling (delmål 2) vilket överflyglar övriga delmål i ett generationsperspektiv (ökad ytvattentemperatur och lägre isförekomst).

Delmål

Delmål och trendriktning bedöms för år 2012 om inget annat anges. Utifrån utfall 2012 och trend görs en bedömning av utfall för generationsmålet (2050 för begränsad klimatpåverkan).

Tabell 7. Sammanställning av de delmål med indikatorer som ligger till grund för bedömningen av generationsmålet (2050).

Delmål	2012	2050
1. Det finns ingen termisk påverkan från punktkällor i sjö, eller tillflöden till Vättern, som medför förändrade förutsättningar för organismer.	Ja	Ja
2. Det finns ingen långsiktig förändring av Vätterns medel- eller maxtemperatur som påverkar ekosystemet.	Nej	Nej
3. Bottenfaunas unika sammansättning i grundvattenpåverkade bäckar, och i Vättern, är inte påverkade av vatten med förhöjd temperatur.	Ja	Nära
4. Klimatförändringar påverkar ej planktonodynamiken i Vättern så att ekosystemeffekter förekommer.	Ja	Ja
5. Dricksvattenkvaliteten är bra med liten påverkan av tillförda substanser (humusämnen) pga klimaförändringar.	Ja	Ja

Delmål 1. Termisk påverkan från punktkällor

Delmålets lydelse: Det finns ingen termisk påverkan från punktkällor i sjö, eller tillflöden till Vättern, som medför förändrade förutsättningar för organismer.

2012	2050
Ja	Ja

BEDÖMNING

- Utfall 2012:** I Vättern kan utflöde i avgränsade områden från industri ha viss påverkan t ex i Sörviken vid Aspa Bruk. Temperaturavvikelsen utanför Aspa Bruk är begränsad till Sörviken och temperaturneutraliseringen i Vättern är effektiv. Vissa tillflöden kan vara

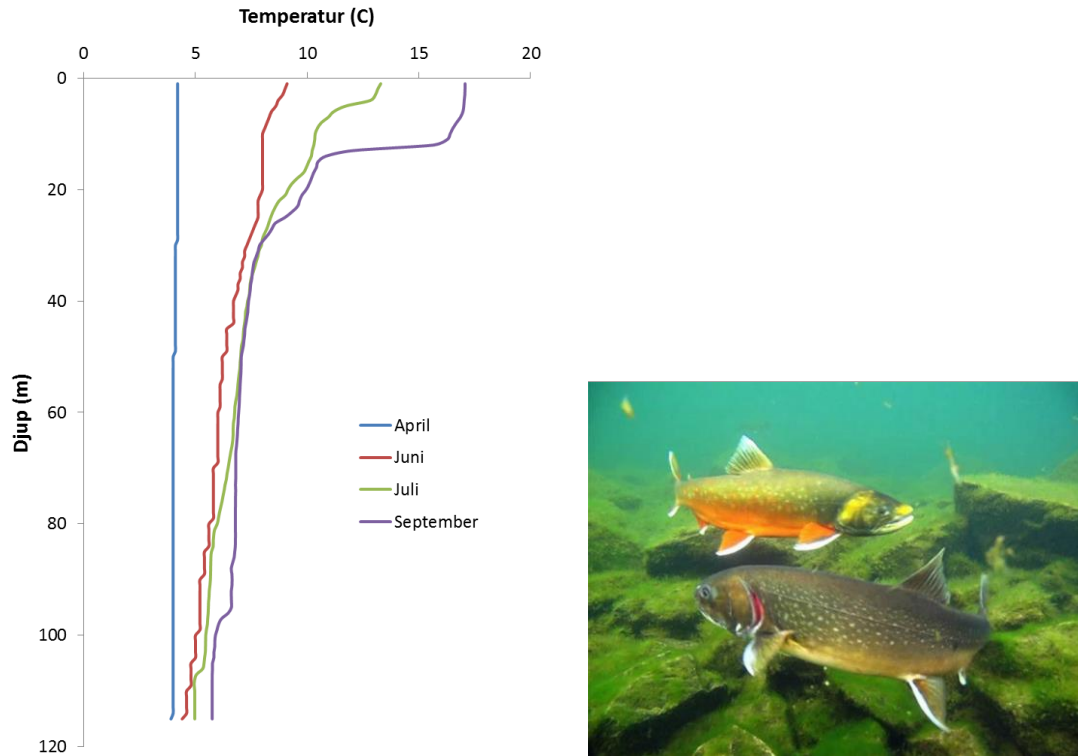
påverkade av förhöjd temperatur av olika orsaker t ex punktkällor, dammar och oskuggade kantzoner. För sjön Vättern anses delmålet vara **uppfyllt**.

- **Bedömt utfall 2050:** Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**. Någon ny stor termisk påverkan (varm eller kall) är inte känd.
- **Åtgärdsbehov:** Åtgärder att minska temperaturavvikelse lokalt krävs i varje enskilt fall, t ex vid Aspa Bruks utsläpp av renat processvatten i Sörviken, Askersunds kommun. I Vissa tillflöden kräver ökad hänsyn till temperatureffekter i samband med utsläpp av industri-eller avloppsreningsverksvatten, t ex avloppsreningsverksutsläpp i recipienter med begränsad kapacitet såsom i Lillån (Bankeryd), Jönköpings kommun. Även dammar och utebliven beskuggning vid tillflöden kan påverka temperaturen på ett för kallvattenarter negativt sätt. Temperaturneutralisering av punktsläpp och ökad beskuggning (t ex funktionella kantzoner) i vattendrag är lämpliga generella åtgärder.
- **Fortsättning:** Delmålet följs framåt då termisk nyttjande av Vättern (kyla och värme) eller annan form av akvifer energi förutspås kunna öka i framtiden.

- **Utfall indikator 5 (utsläpp av varm/kallvatten):** Ett av de mest tydliga utsläpp av vatten med avvikande temperatur (varmare än naturligt) i sjön är utsläppet av renat processvatten vid Aspa Bruk, Askersund kommun. Det utgående renade processvattnet uppmäter ca +50 °C och har ett årsmedelflöde på ca 0,4 m³/s. Mätningar har visat att temperaturpåverkan är påvisbart ”ett par hundra meter” i den närbelägna Sörviken. Dock är temperaturneutralisering i Vättern effektiv och redan inne i Sörviken förekommer någon mätbar skillnad från bakgrundstemperatur i Vättern. Det är därmed osannolikt att utgående vatten har ekologisk påverkan på Vättern som helhet (eller ens i Sörvikens yttre delar). Lokala effekter på organismer, processer och ekosystem kan dock inte uteslutas. Något underlag som visar effekt av förhöjd temperatur i Sörviken känt för Vätternvårdsförbundet.

I tillflödena är det huvudsakligen renat processvatten från avloppsreningsverk som har avvikande temperatur. I Munksjön, Jönköping, har det samlade utsläppet från avloppsreningsverket Simsholmen, Munksjö AB samt Jönköpings Energi inverkan på temperatur/skiktning och därigenom syrgasförhållande i Munksjön. Åtgärder i Munksjön har genomförts för att minska den termiska påverkan t ex leds det samlade vattnet genom värmeväxlare för att på så sätt ta hand om energiinnehållet och därigenom minska värmepåslaget i recipienten. Även utsläppsdjupet har ändrats under tidigt 2000-tal. I Lillån (Bankeryd), Jönköping, sker utsläpp av renat processvatten från avloppsreningsverk med avvikande temperatur som påverkar bl a syrgashalten vilket i sin tur kan vara negativt. Lillån har begränsad kapacitet p g a periodvis låg vattenföring.

Flera av vattendragen utmed Vätterns västsida har kallare vatten än förväntat p g a hög grundvattentillförsel. Ekosystemen i dessa tillflöden är därför mer typiska för kallare/nordligare breddgrader. Dammar, oskuggade kantzoner medför förhöjd vattentemperatur genom ökad solinstrålning. Lämpliga åtgärder är därför t ex ökad beskuggning utmed vattendragen till Vättern genom t ex inrätta eller återskapa ekologiskt funktionella kantzoner där behov finns redan idag eller kommer finnas i ett förändrat klimat (*definition kantzon*: ”en för platsen tillräckligt bred kantzon för att skapa goda ekologiska förhållanden i vatten, på stranden och i en fastmarkszon för att medge att arter beroende av närhet till ytvatten kan fortleva”^{xy}). Flera vattendrag runt Vättern berörs av åtgärden. Även utrivning av dammar bidrar till minskad temperaturhöjning nedströms.



Figur 7. Temperatur över djup i Vättern under de fyra provtagningstillfällena 2015 i södra Vättern (station Edeskvärna). Rödingen utgör sk typisk art för kallvattenskosystem (foto: Klas Balkhed).

Vatten från Vättern används som fjärrkyla bl a i Jönköping (Elmia AB och Jönköpings Energi AB) (Tabell 8). Utgående vatten vid Elmia är ca $+0,5^{\circ}\text{C}$ till $+4^{\circ}\text{C}$ varmare än ingående vatten med ett medelflöde över året på ca $0,04 \text{ m}^3/\text{s}$. Jönköping Energis utsläpp sker till Munksjöns ytvatten (ca $0,07 \text{ m}^3/\text{s}$) dock med okänd temperaturavvikelse då det blandas med renat processvatten från Munksjö AB och Simsholmen innan det släpps till Munksjön. I Motala har 2013 en anläggning för sjövärme innefattande 90 km slang på botten avvecklats och tagits bort från Vätterns botten. Anläggningen var i drift från 1980-talet t o m 2008 då den togs ur bruk efter haveri. Därefter är det inte känt för förbundet om termiskt nyttjande av Vättern såsom sjövärme.

Tabell 8. Utsläpp/intag av Vätternsvatten med möjlig termisk påverkan.

Aktör	Ändmål	Temperatur/volym
Elmia AB	Kylvatten sedan 2002, intag på ca 70 m, 1,7 km ut, släpps på ca 50m djup.	Medeltemperaturskillnad in/ut ca $+1,5^{\circ}\text{C}$ (max ca 4°C), ca 1,2 milj $\text{m}^3/\text{år}$
Jönköpings Energi AB	Kylvatten sedan 1996, intag på ca 63 m, släpps i Munksjön, blandas med reningsverk och Munksjö AB	Medeltemperaturskillnad in/ut ca $+4^{\circ}\text{C}$, ca 2,2 milj $\text{m}^3/\text{år}$
Aspa Bruk	Renat processvatten, ytutsläpp av varmt	$+50^{\circ}\text{C}$ i utgående vatten, ca 13 milj $\text{m}^3/\text{år}$ (ca $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$),

Det är troligt att Vättern kommer nyttjas som såsom en kostnadseffektiv termisk energikälla (både kyla och värme) i framtiden. Elmia AB, Jönköping, tar in vatten för kyla lokaler från ca 70 m djup och beräknar t ex en ekonomisk nytta på ca 0,5 milj kr/år jämfört om

samma kylproduktion skulle ha annat energiursprung. Därför finns det anledning att trots dagens obefintliga påverkan av varmvattenutsläpp på sjön Vättern ha kvar indikatorn.

Se även (länkat):

- God bebyggd miljö: delmål 3 (vattentäkten Vättern) (ja **7** ja)

Delmål 2. Ytvattentemperatur

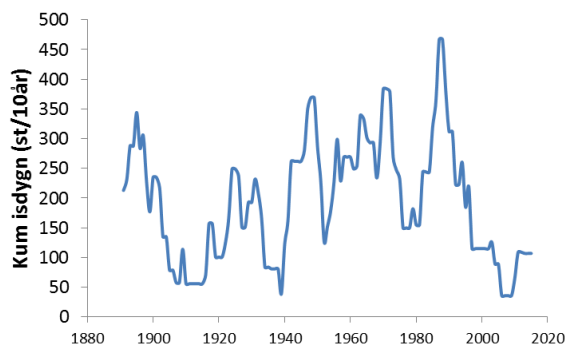
Delmål 2s lydelse: Det finns ingen långsiktig förändring av Vätterns medel- eller maxtemperatur som påverkar ekosystemet.

2012	2050
 Nej	 Nej

BEDÖMNING

- **Utfall 2012:** Delmålet bedöms **inte uppfyllt** då medeltemperaturen ökar med en takt av ca $+2-3^{\circ}\text{C}/100$ år.
- **Bedömt utfall 2050:** Delmålet bedöms **inte bli uppfyllt**. Delmålet kan på lång sikt komma bli ett av de mest problematiska för Vätterns naturlighet i ekosystem och har stor vikt för totalbedömning av generationsmålet.
- **Åtgärdsbehov:** Åtgärder krävs på internationell nivå för minska klimatpåverkan och därigenom påverkan på Vättern. Forskning på ekosystemeffekter i Vättern med avseende på framtida klimatförhöjning är angelägna. Åtgärder lokalt för minska uppvärmning i såväl tillflöde som sjö bidrar till minska temperaturhöjning.
- **Fortsättning:** Delmålet fortsätter gälla och följs med nuvarande indikatorer.

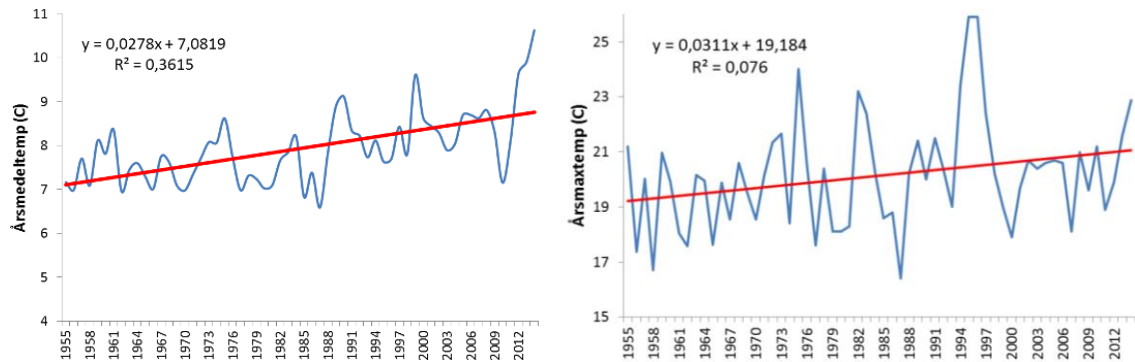
- **Utfall indikator 1 (islagd period och frekvens):** Islagd period på södra Vättern har följts sedan 1881 (Figur 8). Kumulativt antal dygn med is har varierat från 36 dygn/10 år till 467 dygn/10 år med medeltalet 198 dygn/10 år. Sedan mitten på 1980-talet har islagda dygn minskat och lägsta noteringen, 36 dygn/10 år, är från perioden 2005-2008.



Figur 8. Kumulativt antal isdygn på Vättern 1880-2015 (södra delen) som period med rullande 10 år. Notera att bilden ej återger antalet isdagar per enskilt år! TH. Skridsko på Vättern (foto Jakob Bergengren)

- **Utfall indikator 2 (ytvattentemperatur):** Ytvattentemperatur i Vättern (Figur 9) följs på ca 5 m djup i Motalaviken sedan 1955. Nivån kan därmed sägas vara representativ för ytvattnet i Vättern. Årsmedelvärde har ökat från ca $+7,2^{\circ}\text{C}$ på 1950-talet till ca

+8,8°C (medel 2004-2014) vilket mostavar en linjär takt med dryga +2,8°C/100 år. Maximalt uppnådda temperatur per år ökar med en linjär takt av ca +3,1°C/100 år. Sju av de tio varmaste vattentemperaturerna har inträffat under 2000-talet.



Figur 9. Ytvattentemperatur (5 m) i Vättern 1955-2014 som kalenderårsmedelvärde (tv) samt årsmaxvärde (th).

- **Förslag till ny indikator: (Vattenstånd i Vättern samt vattenföring och temperatur i tillflöden).** Underlag finns på förändrat vattenstånd i framtiden^{xiv}. Kopplat till vattenståndet är dessutom vattenföring i tillflöden. Förändrad vattenföring kan inverka på naturvärden i tillflöden t ex vid uttorkning/lågt vattenstånd, utsköljning av grumlande ämnen med påföljande igenslamning. Vattenståndet i Vättern mäts i Motala vid utloppet. Flöden i tillflöden beräknas av SMHI. I vissa tillflöden följs temperatur med hjälp av utplacerade mätinstrument. Exakt vilka vattendrag som ska följas bör utredas.

Se även (länkat):

- Levande sjöar och vattendrag: delmål 3 (förekomst av röding) (nej ↗ nära)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 1 (naturlig artsammansättning) (ja → nära)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 6 (glacialrelikter) (ja ↗ ja)

Delmål 3. Bottenfaunans sammansättning

Delmålets lydelse: Bottenfaunans unika sammansättning i grundvattenpåverkade bäckar, och i Vättern, är ej påverkad av vatten med förhöjd temperatur.

2012	2050
 Ja	Nära

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **uppfyllt**.
- Bedömt utfall 2050: Delmålet bedöms sänkas till **nära uppfyllt** p g a hotbilden innebärande lågt vattenstånd framför allt i vattendrag och ökad temperatur i Vättern (och vattendrag).
- Åtgärdsbehov: Utveckling av t ex klimatindex för kallvattensarter vid undersökning av bottenfauna i grundvattenpåverkade bäckar samt strandnära i sjö. Temperaturneutralisering av punktutsläpp, utrivning av dammar i vattendrag med karaktär av kallvat-

tenekosystem och ökad beskuggning (t ex funktionella kantzoner) i vattendrag är exempel på lämpliga åtgärder.

- **Fortsättning:** Delmålet fortsätter följas genom undersökning av t ex glacialrelikter och bottenfauna i sjö och tillflöde inom övervakningsprogrammet.

- **Utfall indikator 4 (rygggradslösa kallvattensarter):** Vätterns strandnära bottenfauna angavs 1994 ha höga värden avseende insektslivet^{xvi}. Då bedömdes 29 arter (av 148 identifierade arter) forma Vätterns unika strandnära bottensamhälle som då bedömdes uppvisa likheter till syrgasrika forsande vatten snarare än vanliga sjöstränder. Bland annat återfanns den s k jättebackslända (*Dinocras Cephalotes*) (Figur 10). Förnyad studie av strandbottenfauna genomfördes hösten 2014 som bekräftade tidigare slutsatser^{xvii}. Även i tillflödena på framför allt Vätterns västsida finns bottendjur med likheter till mer nordliga ekosystem, troligen p g a inslag av kallt grundvatten.



Figur 10. TV: Jättebacksländan (*Dinocras cephalotes*) finns i Vätterns strandzon. Mitten: Flera av bäckarna på Vätterns västsida har stort inslag av grundvatten vilket tillsammans med beskuggning och fallhöjd medför goda förutsättningar för hög mångfald för insektsliv. TH: Strandnära bottenfauna undersöktes 2014^{xvii}.

Vättern utgör tillsammans med Vänern de enda sjöarna i landet som hyser samtliga sex arter av sk glacialrelikta kräftdjur^{xviii}. Glacialrelikta kräftdjur har på senare tid studerats i Vättern. Vid undersökningar 2012-14 har samtliga glacialrelikta kräftdjur påträffats och kvantifierats^{xix} men avsaknad av längre tidsserie för flera av arterna försvårar bedömning av trenden. Dock kan uppvisade numerärer användas för bedömning. Miljöövervakningsprogrammet följer vitmärla (*Monoporeia affinis*) samt pungräka (*Mysis relicta*) (Figur 11).



Figur 11. Två av de glacialrelikta kräftdjuren i Vättern (tv sjösyrka, th pungräka). (foto: Arild Hagen)

Fortsatt förekomst av glacialrelikter är trolig (till år 2050) för samtliga arter även temperaturer över +15-17°C är ogynnsamma för de flesta arterna. Flera av arterna har dock möjlighet att uppehålla sig i djupare och kallare vattenskikt.

Tabell 9. De glacialrelikta kräftdjuren i Vättern, ungefärlig täthet samt skattad temperaturlöslighet.

Art	Metod	Täthet, ca (n/m ²)	Utbredningsdjup (m)	Skattad temperaturlöslighet (°C)
<i>Gammaracanthus lacustris</i> , Sjösyrsa	Trål	0,05	30-115 (bottennära, vertikalmigrerar)	(<8-9)
<i>Limnocalanus macrurus</i> , -	Håv	30 000	5-största djup, planktisk	<14-17
<i>Monoperia affinis</i> , Vitmärta	Bottenhuggare	2 000	20-115 (bottennära)	<14-17
<i>Mysis relicta</i> , Punggräka	Håv	40	10-115 (bottennära, vertikalmigrerar)	<14-17
<i>Pallasea quadraspinosa</i> , Taggmärta	Trål	0,2	10-115 (huvudsakligen bottennära)	<17-20
<i>Saduria entomon</i> , Skorv	Trål	0,02	30-100 (bottennära)	(<15-20)

- **Förslag till ny indikator:** Närvaro av funktionella kantzoner utmed vattenförekomster hämtat från VISS.

Se även (länkat):

- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 6 (glacialrelikter) (ja ↗ ja)

Delmål 4. Påverkan på plankton

Delmålets lydelse: Klimatförändringar påverkar ej planktodynamiken i Vättern så att ekosystemeffekter förekommer.

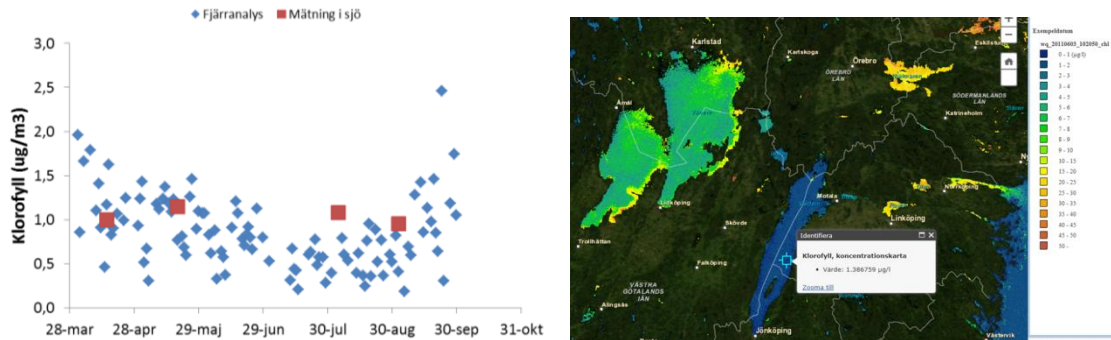
2012	2050
 Ja	Ja

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **uppfyllt** baserat på nuvarande kunskapsunderlag.
- Bedömt utfall 2050: Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Riktade undersökningar rörande klimatförändringars effekter på ekosystemet i Vättern krävs för att med tillräcklig precision kunna bedöma delmålet. Det gäller t ex planktons artsuccession, vårblooming kiselalger, blomningsfrekvens/period, pigment.
- Fortsättning: Planktonutveckling följs framåt genom övervakningsprogrammet. Utveckling behövs för visa på ev förändringar i arter, succession och pigment. Införande av uppföljning med högre tidsupplösning (t ex genom fjärranalys) bör införas som regelbundet moment.

- **Förslag till ny indikator:** Utveckling av plankton och klorofyll över kalenderår genom fjärranalys: Planktodynamik över året har inte kunnat följas via ordinarie övervakningsprogram då den totala biomassa plankton och provtagningsfrekvens är för låg för denna typ av analys (4 tillfällen/år). Det är tänkbart att algblooming påverkas av förändringar i klimat t ex genom att blomning sker tidigare på säsongen eller under isfri

period. Med hjälp av fjärranalys av Vättern (satellitbilder) har klorofyll kunnat följas över >100 dagar på ett kalenderår (Figur 12). Som komplement behöver förändringar på artnivå av plankton dessutom beläggas. Utveckling av fjärranalys som regelbunden metod pågår för komplettera övervakningsprogrammet och som kan komma bli viktigt kunskapsunderlag i framtiden.



Figur 12. TV: Mängden klorofyll (mått på algmängd) vid de fyra provtagningsstillfällena ute på Vättern jämfört med fjärranalysdata 2009. TH: Exempel fjärranalysbild av klorofyll.

Se även (länkat):

- Ingen övergödning: delmål 5 (siktdjup) (nära 7 ja)

Delmål 5. Påverkan på dricksvattenkvalitet

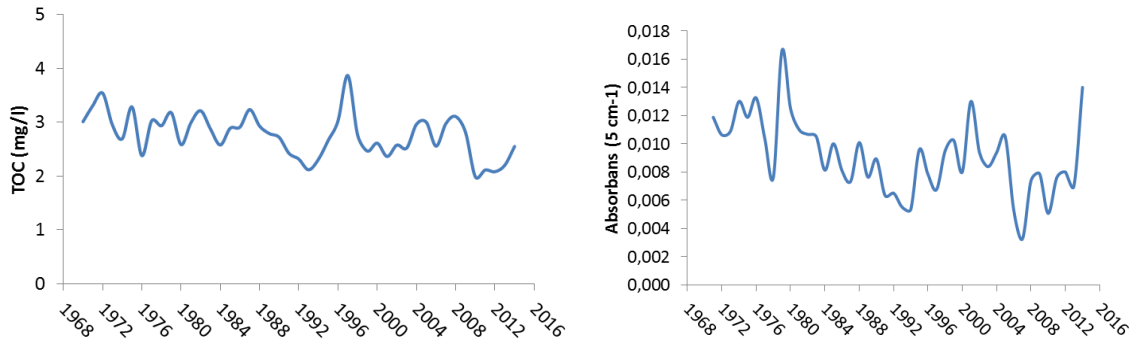
Delmål 5s lydelse: Dricksvattenkvaliteten är bra med liten påverkan av tillförda substanser (humusämnen) p g a klimafförändringar.

2012	2050
 Ja	 Ja

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **uppfyllt** då både dricksvattnet och vattenkemiska parametrar (avseende klimatpåverkad färgning av vatten) indikerar förbättrad vattenkvalitet.
- Bedömt utfall 2050: Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Inga ytterligare åtgärder krävs. Strävan att nå djupt kallt vatten i specifika vattenintag motiverat för att säkerställa kall temperatur på råvatten under året.
- Fortsättning: Delmålet fortsätter följas av nuvarande indikatorer.

- **Utfall indikator 7 (Vattenkemiska parametrar: absorbans och TOC)**: De vattenkemiska parametrarna organiskt material och absorbans är mått på ämnen som färgar vattnet (t ex humusämnen, mangan och järn). Varken organiskt material eller absorbans uppvisar trender på ökning i Vätterns ytvatten från 1970-2012 (Figur 13). Vad gäller absorbans är det t o m en säkerställd minskning. Vätterns egenskaper med lång uppehållstid och litet tillrinningsområde medför avfärgning av tillfört vatten vilket utgör värdefull sk ekosystemtjänst.



Figur 13. TV: Utveckling av organiskt material samt absorbens (th) i Vättern 1970-2014, (kalenderårsmedel för ytvatten 0,5-10m båda stationerna).

Delmålet bör ändras så att det avser råvattenkvalitet och inte det producerade dricksvattenkvalitet.

Se även (länkat):

- Levande sjöar och vattendrag: delmål 1 (vattenresurs) (ja → ja)
- God bebyggd miljö: delmål 3 (vattentäkt Vättern) (ja ↗ ja)

Åtgärder

Begränsad klimatpåverkan beror till stor del på samordnade åtgärder nationellt och internationellt. Därför blir åtgärdsförslagen mer inriktade mot uppföljning av effekter av klimatpåverkan än att åtgärda själva källorna. Generationsmålet föreslås dock kunna följas genom åtgärder inom ett antal områden (Tabell 10). Av föreslagna åtgärder bedöms 6 (75%) av 8 vara påbörjade eller genomförda.

Tabell 10. Möjliga åtgärder med förslag till ansvar för lösa miljöproblemen inom miljömålet "Begränsad klimatpåverkan" för vilket Vätternvårdsförbundet ska verka.

Åtgärd för att nå miljömålet	Utfall
1: Begränsa termisk påverkan genom minskade varmvattensutsläpp från industrier eller kyl-/värmearläggningar.	☒ Utsläpp ej påverkar Vätterns temperatur på nämnvärt vis. Beror uteslutande på naturlig variation.
2: Minska utsläpp av klimatpåverkade gaser runt Vättern genom aktiv tillsyn, substitution och krav vid miljöprovningar.	☒ Krav på temperatureutrala utsläpp vid miljöprovningar.
3: Verka för (inter)nationella åtgärder som är relevanta för Vättern i detta miljömål.	☒ Följs genom IPCC
4: Införa mätningar av fysikaliska klimatparametrar (isläggingsperiod, temperatur på olika djup, språngskiktets placering) i övervakningsprogrammet.	☒ Utökas och följs fortlöpande. Utveckling behövs dock.
5: Införande av fjärranalys (satellitbilder).	☒ Samverkan inom "Stora Sjöar" har lett till utvecklad metodik som följs på www.vattenkvalitet.se
6: Särskilda övervakningsmoment riktas för att följa klimatpåverkan, t ex planktonutveckling.	☐ Forskning i Vättern behöver utvecklas!
7: Undersökningar av ryggradslösa kallvattenarter i Vättern och tillflöden.	☒ Genomfört hösten 2014.
8: Kontroll av råvatten för dricksvattenkonsumtion är samordnad med övrig vattenövervakning, särskilt för klimatrelaterade parametrar.	☐ Behöver utvecklas.

Förslag till miljömål framåt

Följande generations- och delmål med indikatorer föreslås för miljömålet ”Begränsad klimatpåverkan”.

Tabell 11. Förslag till miljömål och indikatorer framåt.

Generationsmål (oförändrat)		
Vättern fortsätter vara en kallvattensjö med klart vatten. Sjön hyser typiska kallvattensarter såsom röding, öring, harr, siklöja, sik och hornsimpa vilka lever i livskraftiga bestånd. De för Vättern och dess tillflöden typiska ryggradslösa kallvattensarterna finns.		
Delmål	Indikator (nr)	Anmärkning
1. Det finns ingen termisk påverkan från punktkällor i sjö, eller tillflöden till Vättern, som medför förändrade förutsättningar för organismer. <i>(oförändrat)</i>	5. Utsläpp av vatten med avvikande temperatur.	Ett antal punktkällor följs.
2. Det finns ingen långsiktig förändring av Vätterns medel- eller maxtemperatur som påverkar ekosystemet. <i>(oförändrat)</i>	1. Islagd period och frekvens 2. Ytvattentemperatur i Vättern 3. Förekomst av kallvattenfiskarter <i>X. Vattenstånd i Vättern och vattenföring i tillflöden</i>	X= ny indikator
3. Bottenfaunas unika sammansättning i grundvattenpåverkade bäckar, och i Vättern, är ej påverkade av vatten med förhöjd temperatur. <i>(oförändrat)</i>	4. Närvaro och trend av ryggradslösa typiska kallvattensarter. <i>X. Närvaro av ekologiskt funktionella kantzoner utmed tillflöden (VISS)</i>	Avser även glacialrelikter, insektsfauna i strandzon och tillflöden. X= ny indikator.
4. Klimatförändringar påverkar ej planktodynamiken så att ekosystemeffekter förekommer. <i>(oförändrat)</i>	6. Siktdjup <i>X. Planktonutveckling över året via fjärranalys</i>	X= ny indikator
5. Råvattenkvaliteten är bra med liten påverkan av tillförda substanser (humusämnen) pga klimatförändringar. <i>(justerat)</i>	7. Vattenkemiska parametrar (TOC, absorbans) 8. Avvikelseanmärkningar på råvattenkvalitet från vattenverk	Råvattenkvalitet behöver definieras och samordnat provtagningsprogram utvecklas.

2. Bara naturlig försurning

Detta miljömåls relevans för Vättern (tillflöden)

Utsläpp av svavel och kväveföreningar har försurat mark och vatten i Sverige. Vättern som sjö är inte hotad av försurning utan detta miljömål hänförs till vattendrag i tillrinningsområdet, främst utmed Vätterns västsida, där både sjö och vattendrag riskerar uppvisa försurningseffekter. Flera vattendrag nyttjas av vandrande fisk från Vättern med påföljande effekt på reproduktionsmöjligheterna. Främst avses vattendrag med reproduktion av öring men även vattendrag viktiga för andra arter t ex harr och flodnejonöga är viktiga. Tillflöden som hyser biologiska värden kan indirekt vara hotade av försurning t ex flodpärlmussla och insekter. Vissa sjöar i tillrinningsområdet t ex Unden kan vara utsatta av försurningstryck. Även om försurningstrycket via nederbörd minskat så kommer försurning ha kvardröjande effekt p g a buffertförråd i marker är uttömda.



Generationsmål

Vättern ska fortsätta vara en sjö med god buffertförmåga där växter och djur i sjö och tillflöden inte är påverkade av försurning.

2020

Nära

Bedömning: Två av fyra delmål uppfylls idag och ett ytterligare bedöms som "nära". Sammantaget bedöms generationsmålet kunna bli nära uppfyllt år 2020 med nuvarande trend.

Delmål

Delmål och trendriktning bedöms för år 2012 om inget annat anges. Utifrån utfall 2012 och trend görs en bedömning för generationsmålet (2020).

Tabell 12. Sammanställning av de delmål med indikatorer som ligger till grund för bedömningen av generationsmålet (2020).

Delmål	2012	2020
1. Alkalinitet och pH uppvisar ej några försurningstendenser i Vättern.	→ Ja	Ja
2. Inga tillflöden till Vättern uppvisar försurningseffekter, varken kemiskt eller biologiskt.	→ Ja	Ja
3. Depositionen av kväve och svavel över Vättern har nått nationella miljömål (5 respektive 3 kg/ha*år).	→ Nära	Nära
4. Försurning begränsar ej öringreproduktion i Vätterns tillflöden.	↗ Nej	Nära

Delmål 1. Alkalinitet och pH i Vättern

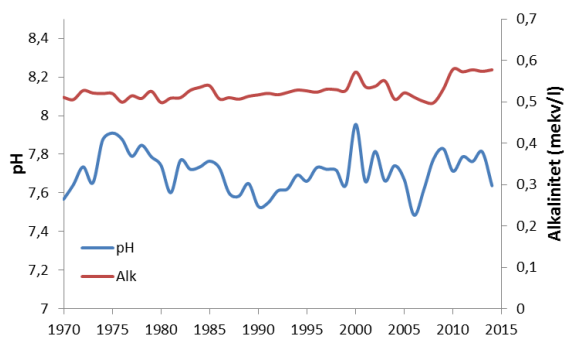
Delmålets lydelse: Alkalinitet och pH uppvisar inte några försurningstendenser i Vättern

2012	2020
 	

BEDÖMNING

- **Utfall 2012:** Delmålet bedöms **uppfyllt** i sjön Vättern. Försurningspåverkan i tillflöden motverkas med kalkning varvid målet bedöms uppfyllt även i tillflödena.
- **Bedömt utfall 2020:** Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt** i sjö och i tillflödena.
- **Åtgärdsbehov:** Inga ytterligare åtgärder krävs i sjö. I vissa utpekade tillflöden krävs fortsätta åtgärder att begränsa försurningspåverkan främst genom fortsatt kalkning.
- **Fortsättning:** Delmålet följs framåt då försurningspåverkan med sannolikhet kommer fortsätta i utpekade bäckar.

- **Utfall indikator 2 (pH och alkalinitet i ytvatten och tillflöden):** Vätterns volym och naturliga buffertförmåga medför att motståndskraften mot försurning är stor. Kalenderårsmedelvärde av pH för ytvatten perioden 2000-14 är ca 7,6 vilket inte avviker från medelvärdet över perioden dessförinnan (1970-2000). Variationen är låg (pH max 7,9, min 7,5). Även alkaliniteten är stabil över tiden med långtidsvärde på 0,52 mekv/l och indikerar god motståndskraft mot försurning. Någon vattenkemisk förändring p g a försurning är inte påvisbar.



Figur 14. Utveckling av pH och alkalinitet i Vätterns ytvatten (0-10m,) kalenderårsmedelvärde, 1970-2014.

Se även (länkat):

- Bara naturlig försurning: delmål 2 (Försurning i tillflöden) (ja → ja)
- Bara naturlig försurning: delmål 4 (Öringreproduktion i tillflöden) (nej ↗ nära)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 2 (Fiskreproduktion i vattendrag) (nej ↗ nära)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 8 (Bottenfauna i vattendrag) (ja → ja)

Delmål 2. Försurning i tillflöden

Delmålets lydelse: Inga tillflöden till Vättern uppvisar försurningseffekter, varken kemiskt eller biologiskt.

2012	2020
 Ja	 Ja

BEDÖMNING

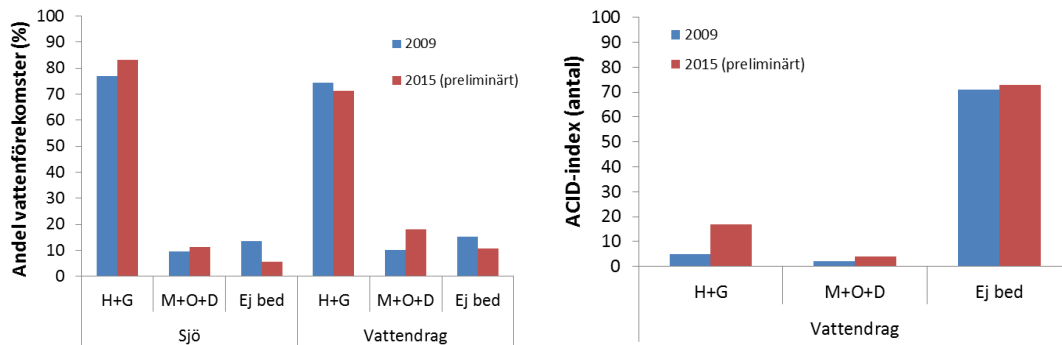
- Utfall 2012: Delmålet bedöms **uppfyllt** då kalkning medför att försurning förhindras.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt** under förutsättning att kalkning fortsätter.
- Åtgärdsbehov: Fortsatt kalkning nödvändig i vatten med försurningstryck eller svag möjlighet till återhämtning.
- Fortsättning: Delmålet följs framåt genom index för påväxt (ACID), bottenfauna i sjö (MILA) samt vattendrag (MISA).

- **Utfall indikator 3 (pH>6, alkalinitet, >0,5 mekv/l i tillflöden):** För bedömning av försurningspåverkan i tillrinningsområdet används uttag från VattenInformationSystem Sverige (VISS) vilket omfattar s k vattenförekomster (sjöar >1 km², vattendrag med > 10 km² tillrinningsområde). Utöver vattenförekomster finns ett stort antal mindre vattendrag vilka mycket väl kan uppvisa försurningspåverkan. För dessa mindre vattendrag finns inget underlag som på enkelt vis kan sammanställas. Små vattendrag kan dock sägas omfattas av antal och areal av s k åtgärdsområden för kalkning. Bedömning av kvalitetsfaktorn försurning innebär att det finns ett försurningstryck men det innebär inte per automatik att vattnet uppvisar försurning då effekten motverkas genom kalkning.

För sjöar bedöms försurning aktuellt i ca 11 % (av totalt 53 sjöar) då de är klassade som måttlig eller sämre. Det är i nivå med 2009 (10 %). Ytterligare ca 6 % av sjöarna saknar bedömning eller är ej relevanta för försurning. Det innebär att 83 % av sjöarna bedöms ej vara påverkade av försurning (klassade som god eller bättre) (Figur 15).

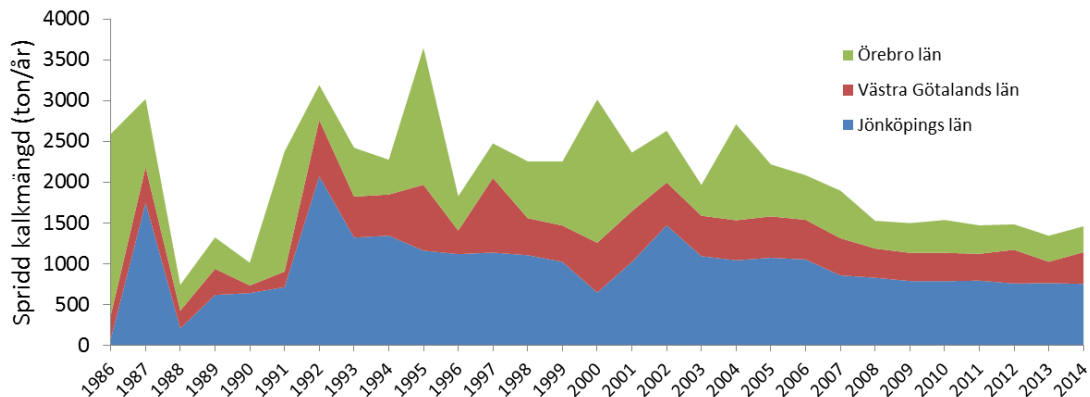
I vattendrag har försurning bedömts vara aktuellt i 18 % (av totalt 94 vattendrag), vilket är en ökning jämfört med 2009 (10 %). Ökningen beror delvis på att 16 st fler vattenförekomster definierats inför 2015 med möjlig försurningspåverkan samt att fler bedömningar visar på måttligt eller sämre än tidigare. Andelen vattendrag som saknar bedömning har minskat till ca 11 %. Det betyder att ca 71 % av vattendragen bedöms ej vara påverkade av försurning (klassade som god eller bättre), vilket är i nivå med 2009 (Figur 15).

Uttag från VISS av ACID-index för påväxtalger i tillflöden har används som biologisk indikator på surhet. Ett lågt index (<6) innebär att kiselalger är påverkade av surhet. Av de totalt 78 tillflödena 2009 bedömdes 2 % som sämre än god men antalet ej bedömda vattendrag var 91 % (pga av databrist). Jämfört med 2009 har det tillkommit 16 vattenförekomster, samtidigt har fler blivit bedömda vilket medfört att icke-försurningspåverkade vattendrag ökat från 5 % till 18 %. Samtidigt har 4 % av vattenförekomsterna bedömts vara sämre än god. Generellt sett är försurningsbilden i tillflödena en förbättring, vilket delvis kan förklaras med bättre datatillgång än tidigare.



Figur 15. Tv: Procentuell fördelning av kvalitetsfaktorn "Förurning" i sjö- och vattendragsförekomster (53 sjöar respektive 94 vattendrag 2015) inom Vätterns avrinningsområde såsom bedömt 2009 och preliminärt 2015. TH: Acid-index speglar förurningspåverkan på påväxtalger i vattendragsförekomster i Vätterns tillrinningsområde 2009 (78 st) och 2015 (94 st).

- **Utfall indikator 7 (spridd kalkmängd i tillrinningsområdet):** Kalkning i Vätterns tillrinningsområde görs för att säkerställa vattenkvaliteten i tillrinnande vattendrag och sjöar. I medeltal spreds ca 1 500 ton kalk per år (2010-2012) där ca 50 % spreds inom Jönköpings län medan det i Västra Götaland och Örebro spreds vardera ca 25 % (Figur 16). I Östergötlands län spreds ej kalk inom Vätterns tillrinningsområde. Som mest spreds drygt 3 600 ton/år (1995) men mängden har sedan år 2000 gradvis minskat till dagens ca 1 500 ton/år. Delvis beror minskningen i minskade anslag men även minskat förurningstryck samt förbättrat utförande (optimering) av givor.



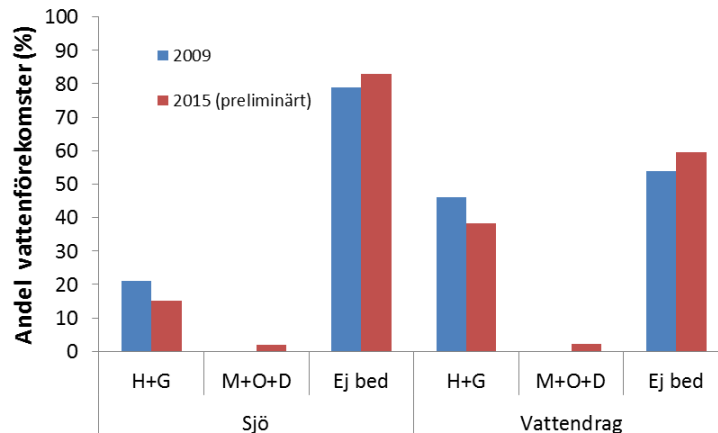
Figur 16. Spridd mängd kalk (sjö/våtmark) inom Vätterns tillrinningsområde 1986-2012 fördelat per län.

Utöver kalkning för minskad förurning av vatten genomförs även kalkning av fr a jordbruksmark, något som inte inkluderats i miljömålet p g a avsaknad av datatillgång.

- **Utfall indikator 4 (Bottenfauna):** För indikatorn bottenfauna har uttag av MILA-index för sjö och MISA-index för vattendrag i VISS används. Båda indexen är sammansatta av sex enkla bottenfaunaindex som reagerar på surhet.

Av både sjöar och vattendragen i Vätterns tillflöden bedöms 2015 ca 2 % ha måttlig eller sämre status avseende förurningsindex för bottenfauna. 2009 var inga bedömningar sämre än god. Ej bedömda förekomster utgörs av ca 80 % av sjöarna och ca 60 % av vattendragen både 2009 och 2015. Orsaken till det höga mörkertalet beror dels på att

dataunderlag saknas dels att försurning inte är aktuellt i vissa förekomster. Utfallet i sin helhet visar på att trots försurning förekommer så medför kalkning att bottenfauna i sjö och vattendrag är förhållandevis opåverkad.

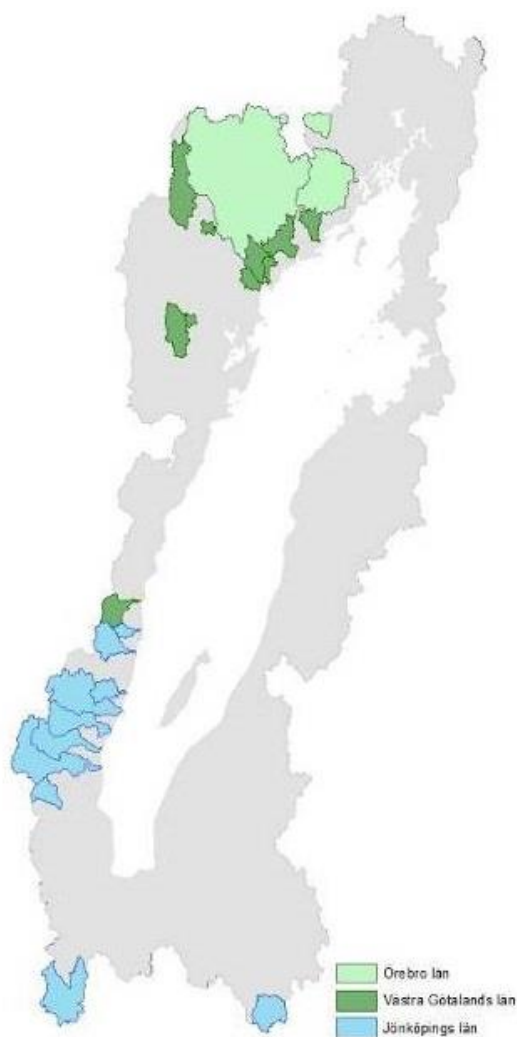


Figur 17. Fördelning av försurningsindex i sjö (MILA) respektive vattendrag (MISA) i Vätterns avrinningsområde 2009 samt preliminär bedömning för 2015.

- **Förslag till ny indikator. (antal och area av åtgärdsområden för kalkning):** Kalkning genomförs enligt program som samordnas inom respektive län. Ofta är det kommunerna som är huvudman för genomförandet. Åtgärder och måluppfyllelse utförs i så kallade åtgärdsområden. För att visa på den areella omfattningen av försurning i tillrinningsområdet kan därför en indikator utgöras av hur många åtgärds/målområden det finns och hur stor area/andel dessa utgör av hela tillrinningsområdet.

I Vätterns tillrinningsområde finns totalt 22 st åtgärdsområden där de flesta lokaliseras till sydvästra Vättern inom Habo kommun där flera viktiga bäckar med Vätternkoppling kalkas samt i området vid Tiveden. Till ytan är åtgärdsområdena störst inom Örebro län men dessa områden omfattar fyra stora områden som rinner till Vättern medan övriga län har mindre men fler delområden. Ingen kalkning genomförs i områden med avrinning till Vättern inom Östergötlands län.

Utöver kalkning kan även återföring av aska som kompensation av virkes- och helträdsuttag (inkl GROT) ha en motverkande effekt på försurning samt minskad kvicksilverörlighet.



Figur 18. TV: Karta över åtgärdsområden för kalkning inom Vätterns avrinningsområde fördelat på respektive län. (Observera att definitionen för åtgärdsområde skiljer något mellan länen). TH: Kalkning med helikopter på våtmark (Foto: Jenny Kanerva-Eriksson).

Tabell 13. Fördelning av åtgärdsområdesareal per län samt totala andelen av avrinningsområdet.

Län	Åtgärds- område (st)	Åtgärdsområde km ²	%	Andel av tillrinningsområde (%)
Västra Götaland	8	518	50	12
Jönköpings län	10	141	13	3
Örebro	4	387	37	9
Östergötlands län	0	0	0	0
SUMMA	22	1 046	100	24

Se även (länkat):

- Bara naturlig försurning: delmål 4 (öringreproduktion i tillflöden) (nej ↗ nära)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 2 (fiskreproduktion i vattendrag) (nej ↗ nära)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 8 (Bottenfauna i vattendrag) (ja → ja)

Delmål 3. Deposition av kväve och svavel

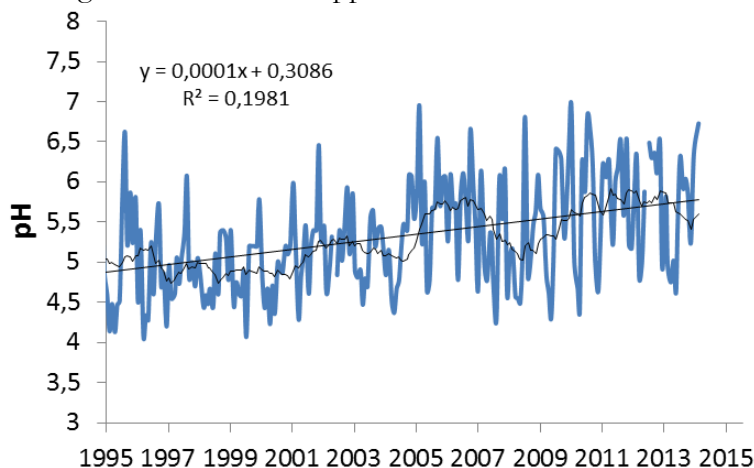
Delmållets lydelse: Depositionen av kväve och svavel över Vättern har nått nationella miljömål (5 respektive 3 kg/ha*år).

2012	2020
 	

BEDÖMNING

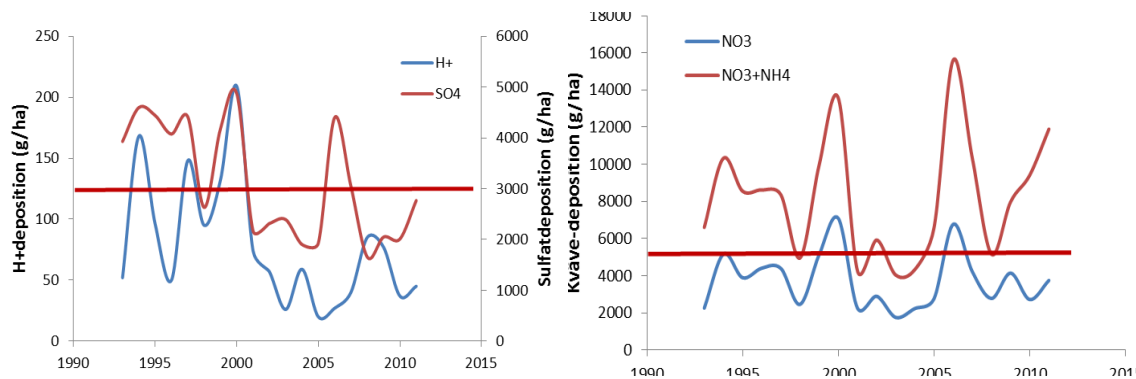
- **Utfall 2012:** Delmålet bedöms uppfyllt för svavel- men ej för kvävedeposition. Som helhet bedöms målet därför vara **nära uppfyllt**.
- **Bedömt utfall 2020:** Delmålet bedöms med svårighet kunna nås för kväve. Som helhet bedöms målet dock vara **nära uppfyllt**.
- **Åtgärdsbehov:** Emissioner av kväve bör minska så att depositionen över Vättern minskar.
- **Fortsättning:** Delmålet följs framåt genom samma indikatorer.

- **Utfall indikator 1 (pH och försurande ämnen (NO_x, SO₄) i nederbörd över Vättern):** Försurande ämnen och tungmetaller i nederbörd mäts sedan 1993 över Vättern på Visingsö. Under perioden har pH i nederbörd har ökat signifikant från ca 5,0 (medel för 1993-96) (Figur 19) d v s syrabelastningen har minskat (Figur 20) och pH är numera ca 5,7 (medel för 2012-14). Vad gäller depositionen av svavel så är delmålet (3 kg/ha*år) i princip uppnått sedan år 2000 även om nederbördsmängderna enskilt år medfört hög belastning (Figur 20). Det är troligt att svavel understiger 3 kg/ha*år framåt om inte nederbördsmängder förändras markant t ex till följd av klimatförändring eller att svavelutsläppen ökar.



Figur 19. TV: pH i nederbörd över Visingsö 1993-2014 (svart utjämnad linje indikerar glidande 12-månadersvärde). TH: Mätutrustning på Visingsö.

Belastning av kväve uppvisar dock inte någon trend utan kommer endast enskilda år i närheten av miljömålet (endast tre år sedan start 1993) (Figur 20). Delmålet för kväve kan därmed ej sägas vara uppfyllt och bedöms endast med svårighet kunna nås 2020. Depositionen av kväve på sjöytan utgör ca 30 % av totalbelastningen på Vättern (Figur 41).



Figur 20. Tv: Deposition av vätejoner (H⁺) och svavel (SO₄), Th: Deposition av kväve (g/ha) över Vättern 1993-2014. (1993 utgörs endast av 9 månader). Helden linje anger miljömål för svavel respektive kvävedeposition.

Se även (länkat):

- Ingen övergödning: delmål 2 (kvävehalter i Vättern) (nej ↗ nära)
- Ingen övergödning: delmål 4 (tillförsel av kväve) (nära → nära)

Delmål 4. Öringreproduktion i tillflöden

Delmålets lydelse: Försurning begränsar ej öringreproduktion i Vätterns tillflöden.

2012	2020
 Nej	 Nära

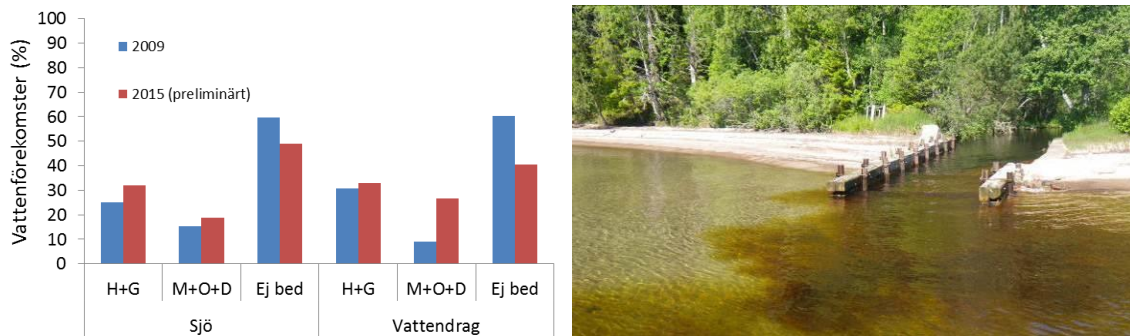
BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **ej uppfyllt**.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms som **nära uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Fortsatt kalkning och inhämtande av kunskapsunderlag för de förekomster som saknar data. Sammanställning av elfisken runt sjön angelägen samt revidering av sk smoltmodellen.
- Fortsättning: Delmålet följs framåt genom kvalitetsfaktorn fisk i vattenförvaltning samt avrinningsområdesvis utvärdering av öringreproduktion.

- **Utfall indikator 5 (reproduktion av fisk i tillflöden):** I ca 27 % av Vätterns tillrinnande vattenförekomster (totalt 94 st) bedöms den ekologiska fiskstatusen 2015 som måttlig eller sämre vilket är en ökning med 9 % sedan 2009. Orsaken till fiskstatus kan dock bero på andra orsaker än enbart försurning men det ger ändå en fingervisning om att rinnande vattendrag har begränsad fiskproduktion. Orsakerna är komplexa och kan samtidigt eller enskilt bero på t ex försurning, övergödning, hydrologisk påverkan mm. Knappt hälften av vattenförekomsterna saknar bedömning. Kvalitetsfaktorn föreslås vara gällande framåt.

Någon sammanställning runt Vättern över öringreproduktion är inte fullt ut kvalitetsäkrad, något som skulle kunna ge underlag på delmålets syfte. Behov finns därför att revi-

dera den sk smoltmodell som visar på befintlig reproduktion av öring samt potentiell vilket beräknas utföras i samband med revidering av Förvaltningsplan för fisk och fiske.



Figur 21. TV: Bedömning av ekologisk status för fisk i Vätterns avrinningsområde. TH: Hornåns bruna vatten möter Vättern.

Se även (länk):

- Levande sjöar och vattendrag: delmål 2 (öringreproduktion) (nej 7 nära)

Åtgärder

Miljömålen föreslås kunna nås genom åtgärder inom ett antal områden (Tabell 14). Av tidigare föreslagna åtgärder bedöms 4 av 6 (67 %) vara påbörjade eller utförda.

Tabell 14. Möjliga åtgärder med förslag till ansvar för lösa miljöproblemen inom miljömålet "Bara naturlig försurning" för vilka Vätternvårdsförbundet "ska verka".

Åtgärd	Ansvar
1: Kalkning i försurningspåverkade delavrinningsområden fortsätter.	☒ Kalkning fortsätter med kontinuerliga justeringar
2: Biologisk återställning utförs i utpekade Vätternbäckar.	☒ Genomförs enligt prioriteringsplan
3: Försurande vattenutsläpp till Vättern och dess tillflöden från verksamheter sker ej.	☒ Genomförs i samband med miljöprövningar
4: Verka för (inter)nationella åtgärder som är relevanta för Vättern i detta miljömål.	☒ Nationellt ansvar
5: Skogsbruket anpassas till växtplatsens försurningskänslighet d v s mer lövträd och anpassat uttag.	☐ Underlag saknas
6: Hänsyn till uttransport av försurande ämnen från mark vid skyddsdikning och markavvattning.	☐ Underlag saknas

Förslag till miljömål framåt

Följande generations- och delmål med indikatorer föreslås för miljömålet "Bara naturlig försurning" (Tabell 15).

Tabell 15. Förslag till miljömål och indikatorer framåt.

Generationsmål (oförändrat)		
Vättern ska fortsätta vara en sjö med god buffertförmåga där växter och djur i sjö och tillflöden inte är påverkade av försurning.		
Delmål	Indikator (nr)	Anmärkning
1. Alkalinitet och pH uppvisar ej några försurningstendenser i Vättern (oföränd-	2. pH och alkalinitet i Vätterns ytvatten.	Medel för två stationer 0-15 m

rat)		
2. Inga tillflöden till Vättern uppvisar försurningseffekter, varken kemiskt eller biologiskt (oförändrat)	3. pH och alkalinitet i tillflöden. <i>Ersätts av:</i> 4. Bottenfauna (MISA/MILA-index), antal och andel 7. Spridd kalkmängd i tillrinningsområdet X. Påväxtalger (ACID-index) antal och andel X. Antal och areal av åtgärdsområden för kalkning X. Kvalitetsfaktorn "Försurning" antal och andel i vattenförekomster 6. Andel lövskog i tillrinningsområdet.	X= Ny indikator. 6 utgår
3. Depositionen av kväve och svavel över Vättern har nått nationella miljömål (5 respektive 3 kg/ha*år). (oförändrat)	1. pH och försurande ämnen (NO _x , SO ₄) i nederbörd över Vättern	
4. Försurning begränsar ej öringreproduktion i Vätterns tillflöden. (oförändrat)	5. Reproduktion av fisk i tillflöden via elfisken samt smoltmodell X. Utfall av ekologisk status för fisk i tillflöden	X= ny indikator



Figur 22. Öringlek i Lillån (Huskvarna).

3. Giftfri miljö

Detta miljömåls relevans för Vättern

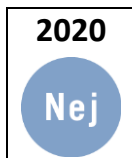
Vätterns långa uppehållstid (60 år) medför att sjöns egenskap att fastlägga ämnen är god genom bl a sedimentation och nedbrytning. Det medför att vattenfasen oftast uppvisar låga halter av ämnen medan sediment uppvisar förhöjda halter. Den långa uppehållstiden medför samtidigt att tillförda ämnen med hög motståndskraft mot nedbrytning s k persistenta ämnen kvarstannar i systemet med lång verkanstid istället för på olika vis bortföras eller översdimenteras av nytt opåverkat sedimenterande material. Möjligheten att ”begrava” föroreningar i sediment är låg p g a Vätterns låga sedimentation. Däremot medför den låga sedimentationsmängden att syreförhållanden är goda på sedimentytan där det förekommer ett rikt botten djursamhälle med möjlighet för t ex fisk att födosöka över sjöns sediment. Det medför dock exponering av sedimenterade föroreningar. På så sätt kvarhålls miljögifter i näringsvävarna.

Många organiska föroreningar som utgör miljöproblem är långlivande (P=persistenta), ansamlas i djur (B=bioackumulerande) och giftiga (T=toxiska) och kallas därför PBT-ämnen. Vätterns näringsfattiga och partikelfria vattenfas i kombination med förekomst av fiskarter med hög fetthalt (t ex röding, öring lax och sik) medför att fettlösliga miljögifter t ex dioxin, PCB och flamskyddsmedel är förhöjt i fisk^{xx}. Särskilt rödingens egenskaper (tillväxthastighet, fördoval, fetthalt mm) gör den extra utsatt för hög bioackumulering^{xxi}. Röding är därför oftast den fiskart som uppvisar högst föroreningsinnehåll i Vättern. Det höga föroreningsinnehållet av fettlösliga (lipofila) miljögifter i fisk har medfört att flera fiskarter från Vättern är behäftade med s k kostråd utfärdade av Livsmedelsverket^{xxii}. Det innebär att särskilda riskgrupper (barn, kvinnor i barnafödande ålder) inte ska konsumera Vätternfisk mer än ett fåtal tillfällen per år då negativa hälsoeffekter inte kan uteslutas.



Generationsmål

Fisken i Vättern omfattas inte av kostrekommendationer p g a miljögifter (utfärdade av Livsmedelsverket). Ekosystemet i Vättern och dess tillflöden uppvisar inte störningar till följd av miljögifter. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och naturliga ämnen nära bakgrundsnivåer. Dricksvattnet fortsätter vara av god kvalitet samt säkerställt.



Bedömning: Fem av elva delmål uppfylls idag, ytterligare ett bedöms vara nära uppfyllt. Fem delmål anses inte uppfyllt. Vid 2020 bedöms fem delmål kunna bli uppfyllt, ytterligare tre nära men tre bedöms inte som nåbara. Då vissa delmålen bedöms svåra att nå p g a långsam takt blir bedömningen för generationsmålet 2020 nej.

Delmål

Delmål och trendriktning bedöms för år 2012 om inget annat anges. Utifrån utfall 2012 och trend görs en bedömning av utfall för generationsmålet (2020).

Tabell 16. Sammanställning av de delmål med indikatorer som ligger till grund för bedömningen av generationsmålet.

Delmål	2012	2020
1. Halterna av kvicksilver, PCB och dioxiner (inkl plana/dioxinlika PCB) i fisk understiger angivna gränsvärden för konsumtion och saluhållning.	 Nej	Nej
2. Halterna av kvicksilver, PCB, DDT/DDE, HCB och dioxiner (inkl plana/dioxinlika PCB) fortsätter minska i fet laxfisk (mätt som fettvikt).	 Ja	Ja
3. Inget av de prioriterade ämnen som upptas i vattendirektivet, eller andra miljögifter, påverkar Vätterns ekosystem negativt eller medför begränsningar för konsumtion.	 Nej	Nej
4. Tungmetaller i vatten och ytsediment uppvisar låga halter (högst klass 1 för vatten och högst klass 2 för sediment enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder).	 Nära	Nära
5. Bekämpningsmedel och dess nedbrytningsprodukter i Vättern och tillrinnande vattendrag understiger de effektbaserade tröskelvärden som fastställts som riktvärden.	 Ja	Ja
6. Läkemedelsrester och hormonstörande ämnen finns ej i påvisbara halter i Vättern.	 Ja	Ja
7. Båtbottenfärger och utsläpp från båttrafik skadar inte miljön.	 Ja	Ja
8. Vätterns bottenekosystem uppvisar inga störningar av miljögifter i sediment.	 Ja	Ja
9. Det finns åtgärdsprogram för särskilt utpekade förorenade områden, t ex Rosthyttan (Askersunds kommun), Munksjön (Jönköpings kommun), Sörviken (Askersunds kommun).	 Nej	Nära
10. Försvarets lämningar på såväl mark som under vatten är karterade, riskklassade och/eller åtgärdade.	 Nej	Nej
11. Utsläpp av prioriterade ämnen som upptas i vattendirektivet, eller andra miljögifter sker ej från punktkällor.	 Nej	Nära

Delmål 1. Kvikksilver, PCB och dioxiner i fisk

Delmålets lydelse: Halterna av kvicksilver, PCB och dioxiner (inkl plana/dioxinlika PCB) i fisk understiger angivna gränsvärden för konsumtion och saluhållning.

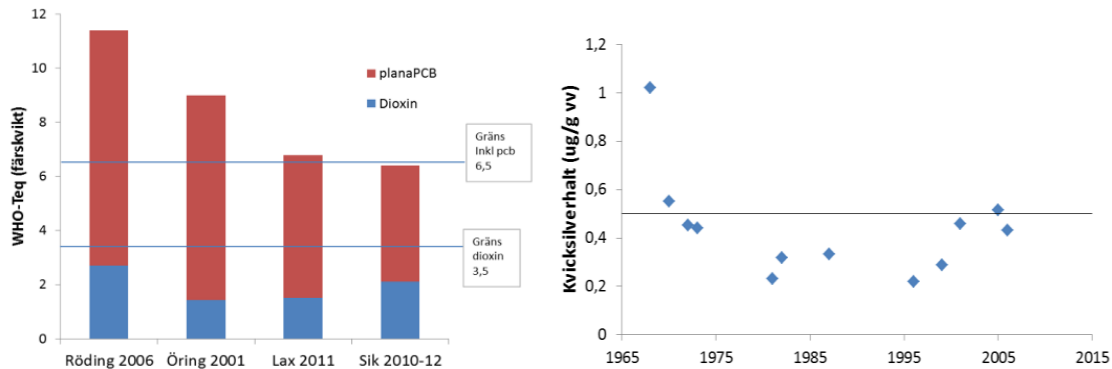
2012	2020
 Nej	Nej

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **inte uppfyllt**.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **inte kunna uppfyllas** då de två delmål som inte bedöms kunna bli uppfyllda eller som nära väger tungt.

- **Åtgärdsbehov:** Åtgärder bör inriktas mot att minska såväl punktkällor som diffus tillförsel. Även ökat kunskapsunderlag om källor bör initieras. Riskanalys av exponering av konsumtion bör genomföras.
- **Fortsättning:** Delmålet följs framåt genom insamlande och analys av halter fisk.

- **Utfall indikator 1 (halter i fisk):** Dioxiner (inkl dioxinlika PCB) i röding, öring, lax och sik i Vättern ingår miljöövervakningsprogrammet för Vättern, dock med olika intervall i olika fiskarter. Generellt sett är miljögifter i Vätternfisk förhöjda och framför allt är det andelen sk plana PCB som är hög^{xx}. Gränsvärdet avseende enbart dioxiner av totalhalten för saluföring inom EU^{xxiii} är 3,5 WHO-Teq för vilket samtliga fyra undersökta fiskarter understiger^{xx}. Summan av dioxiner och dioxinlika PCB (sk plana PCB) medför dock att det övre gränsvärdet (6,5 WHO-Teq) överskrider för röding, öring och lax och är i princip i nivå med halter i sik. De tre förstnämnda arterna har generellt undantag från saluförbudet^{xxiii} och vid denna vattenvårdsplans avstämning utreds hur halterna i sik kommer beaktas då kunskapsunderlag om sik ej fanns vid tillfället för dispens från förbudet.



Figur 23. TV: Halt av dioxiner och dioxinlika PCB vid mätningar av olika fiskarter i Vättern. Notera olika årtal för respektive art. Heldragna linjer anger gränsvärden för saluföring. TH: Utveckling av kvicksilver i röding 1968-2006. Blå linje representerar EU's gränsvärde.

För både barn och vuxna är det bra att äta fisk 2-3 gånger i veckan, och att välja olika sorter^{xxii}. Däremot rekommenderar Statens Livsmedelsverk barn, både flickor och pojkar, kvinnor i barnafödande ålder, gravida och ammande att inte äta fisk som kan innehålla höga halter dioxin och PCB oftare än 2-3 gånger per år^{xxii}. Det gäller strömming, vildfångad (inte odlad) lax och öring från Östersjön, Vänern och Vättern, sik från Vänern och Vättern samt röding från Vättern. Dioxin och PCB lagras i fettväven under flera år. Därför är det bra att utsättas för så lite dioxin och PCB som möjligt under uppväxten. När man är gravid eller ammar förs ämnena över till barnet via moderkakan och bröstmjölken, vilket kan påverka barnets utveckling. Nationell följs utveckling av dioxin i fisk som årligen avrapporteras till EU-kommissionen av Livsmedelsverket^{xxiv}. Det har visats att högkonsumenter av Vätternfisk har högre dioxinhalter i blod än högkonsumenter av fisk från andra vatten^{xxv}.

Se även (länkat)

- Giftfri miljö: delmål 2 (utveckling av dioxiner m fl) (ja [7](#) ja)

Delmål 2. Utveckling av kvicksilver, PCB, DDT/DDE, HCB och dioxiner i fisk

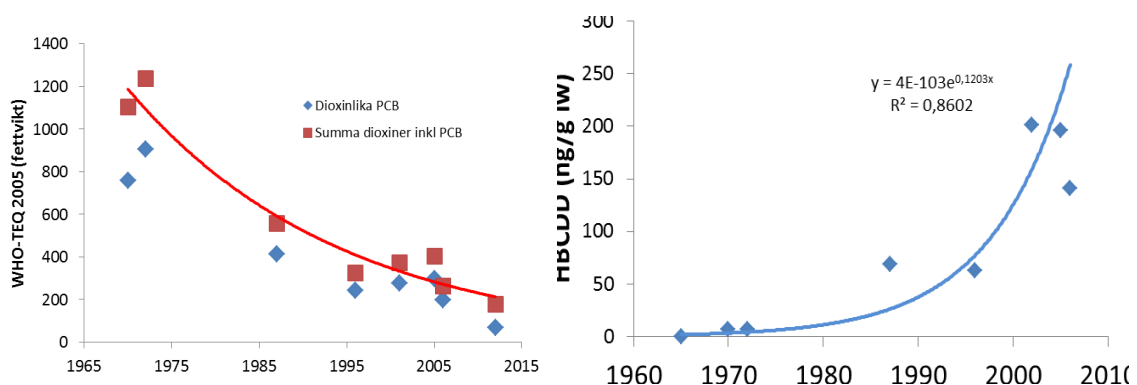
Delmålets lydelse: Halterna av kvicksilver, PCB, DDT/DDE, HCB och dioxiner (inkl plana/dioxinlika PCB) fortsätter minska i fet laxfisk (mätt som fettvikt).

2012	2020
 Ja	Ja

BEDÖMNING

- **Utfall 2012:** Delmålet bedöms vara **uppfyllt** baserat på att dioxiner, PCB och DDT/DDE minskar. Kviksilver uppvisar ingen långsiktig trend. Dock ökar nya miljögifter (t ex HBCDD) vilket kan komma förändra bedömningen framåt.
- **Bedömt utfall 2020:** Delmålet kommer ha positiv trend för de angivna ämnena (PCB, DDT etc) men inte för ”nya” ämnen (t ex HBCDD). Utfallet 2020 bedöms dock **fortsätta vara uppfyllt** för mål-ämnena men osäker prognos för tillkommande ämnen.
- **Åtgärdsbehov:** Åtgärder bör inriktas mot att minska såväl punktkällor som diffus tillförsel. Även ökat kunskapsunderlag om källor och nya ämnen t ex PFOS bör initieras.
- **Fortsättning:** Delmålet följs framåt genom insamlande och analys av olika ämnen utöver den angivna i fisk.

- **Utfall indikator 1 (halter i fisk):** Tidstrender av dioxiner följs regelbundet i Vättern-röding. Årligen samlas dessutom fisk in för att lagras (s k provbank) på Naturhistoriska riksmuseet för framtida analyser. Trendminskningen i röding från analyser i fiskkött sedan mitten på 1960-talet är ca 4 % per år (Figur 24) vilket är i samma storleksnivå som inom övrig nationell miljöövervakning^{xx}. Dock är nivåerna fortfarande höga varför det kommer ta längre tid i Vättern än övriga ekosystem att nå acceptabla låga nivåer. Även PCB, DDT/DDE samt HCB minskar med liknande förlopp.



Figur 24. Trendutveckling av dioxiner (inkl plana pcb) (tv) samt flamskyddsmedlet HBCDD (th) i röding från Vättern 1971-2012 uttryckt som fettvikt.

Flamskyddsmedlet HBCDD har sedan 1970-talet ökat med i snitt 9 % per år (Figur 24). Såväl ökningen av HBCDD som själva nivån är högre än inom svensk miljöövervakning^{xx}. På senare år har ”nyare ämnen” såsom perfluorerade alkylsyror (t ex PFOS) i

röding ökat och kan komma bli ett ämne som begränsar nyttjande av fiskresursen^{xx}. Det finns därför farhågor om ytterligare ämnen som kan komma öka.

Kvikksilver i rödingmuskel uppvisar ingen tydlig långsiktig trend (Figur 23) utan uppvisar en variation kring 0,3-0,4 ug/g färskvikt. Detta är under EU's gränsvärde för konsumtionsfisk (0,5 ug/g)^{xxvi}, men över Sveriges gränsvärde för barnmat (0,05ug/g)^{xxvii}. Kvicksilverhalten överskrider även vattenförvaltningens gränsvärde (MKN) för fiskkött som är 0,02 ug/g färskvikt.

Halterna av dioxin, PCB m fl i vatten är låga och svåra att mäta med kommersiella metoder. Flertalet analyser hamnar under detektionsgräns. För att mäta i vatten krävs analyser på forskningsnivå. Då frågan om miljögifter (t ex dioxin) i Vättern är prioriterade bör forskning initieras för ämnens ursprung, belastning, cirkulation mm.

Under 2014 analyserade flera vattenverk runt Vättern PFOS efter nationellt behov av kunskapsunderlag av PFOS. Flera av vattenverken i Vättern erhöll analyssvar under rapporteringsgräns som var 1 alternativt 10 ng/l.

Se även (länkat):

- Giftfri miljö: Delmål 1 (nivå av dioxin m fl) (nej ↗ nej)

Delmål 3. Ämnen som kan påverka ekosystem

Delmålets lydelse: Inget av de prioriterade ämnen som upptas i vattendirektivet, eller andra miljögifter, påverkar Vätterns ekosystem negativt eller medför begränsningar för konsumtion.

2012	2020
 Nej	 Nej

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms vara **inte uppfyllt** då kemisk status överskrider MKN för flamskyddsmiddel och kvikksilver i fisk (samt tennorganiska föreningar i sediment). Vidare överskrider arsenik, bly och zink i vatten i tre av Vätterns fyra vattenförekomster.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **inte komma bli uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Åtgärder att minska tillförsel från omland och luft (atmosfärisk deposition, efterbehandlingsområden mm) prioriteras utifrån Vätterns perspektiv.
- Fortsättning: Delmålet följs framåt.

- **Utfall indikator 4 (halter av prioriterade ämnen och särskilt förorenade ämnen i vatten och sediment):** Vid klassning av kemisk ytvattenstatus inom vattenförvaltning ingår s k prioriterade ämnen vilka utgörs av både metaller och organiska ämnen t ex bekämpningsmedel. Totalt bedöms kemisk ytvattenstatus för 33 ämnen. Vid klassning av ekologisk status beaktas dessutom förekomsten av s k särskilda förorenande ämnen vilka utgörs av tre metaller och fyra syntetiska ämnen. Samtliga ämnesgrupper har analyserats i Vättern (Stor-Vättern) i vatten, sediment och fisk medan det varierar i övriga tre vattenförekomster för Vättern (Alsen, Kärrafjärden och Duvfjärden).

Ingen av Vätterns fyra vattenförekomster uppnår god kemisk status, huvudsakligen beroende på att kvicksilver i fisk överskrider MKN (Tabell 17). I Stor-Vättern överskrider MKN i fisk även för flamskyddsmedel (Figur 24). Tennorganiska föreningar har visats vara höga lokalt i hamnbassänger men det är begränsat till hamnbassänger och gäller inte för Vättern som helhet där halter i sediment är låga. I övriga förekomster medför bl a både berggrund och mångårig gruvverksamhet avtryck i förhöjda metallhalter i vatten och sediment.

I avrinningsområdet finns totalt 53 sjövattnsförekomster (inkl Vättern) och mätningar av särskilt förorenade ämnen finns i 14 st. Av dessa är det sex stycken som inte når god eller högre status, samtliga måttlig (Alsen, Ämmelången, Duvfjärden, Kärrfjärden, Ryssbysjön samt Munksjön). Av de 94 vattendragsförekomsterna finns mätningar i 10 st vattendrag varav 3 bedöms som måttliga eller sämre.

Tabell 17. Bedömning av särskilt förorenade ämnen samt prioriterade ämnen i Vätterns fyra vattenförekomster.

Vattenförekomst	Ekologisk status (Särskilt förorenade ämnen) – Orsak	Kemisk status (Prioriterade ämnen, 33 st) – Orsak
Stor-Vättern	God -(Måttlig: PCB i vatten) -(Måttlig: PFOS i fisk)	Uppnår ej god -PBDE och kvicksilver i fisk -TBT i sediment (uppmätt i hamnbassänger)
Duvfjärden	Måttlig -Zink i vatten	Uppnår ej god -Kvicksilver i fisk
Alsen	Måttlig -Zink i vatten	Uppnår ej god -Kvicksilver i fisk
Kärrfjärden	Måttlig -Arsenik och zink i vatten	Uppnår ej god -Bly och zink (kadmium) i vatten -Kadmium i sediment -Kvicksilver i fisk

Vätternvårdsförbundet deltar i kartläggning efter nya ämnens spridning i miljön s k screening. I Sverige genomförs screening samordnat nationellt och regionalt årligen. I Vättern har det sedan 2005 analyserats t ex läkemedelsrester, vattenförvaltningens ämnen, tennorganiska föreningar, komplexbildare och PFOS. Av de undersökta ämnena förefaller främst PFOS i fisk samt komplexbildare utgöra möjliga miljöproblem.

Tabell 18. Screening av ämnen i eller i anslutning till Vättern 2005-14.

År	Screening	Kommentar
2005	Läkemedel i vatten	Inget av de undersökta läkemedlen gick att detektera.
2006	Prioriterade ämnen i vatten PAH	Endosulfan och bensoperylen över EQS Sediment i hamnar
2007	Myskämmen, sukralos i vatten	Ut från reningsverk
2008	Fenoler, Ftalater och tennorganiska, triclosan, antifoulingämnen	Ut från reningsverk vatten och sediment
2009	Tennorganiska ämnen och PAH i sediment Prioriterade ämnen i vatten	Hamnbassäng
2010	-	-
2011	Doftämnen i vatten Komplexbildare i vatten Flamskyddsmedel och fenol i vatten Tennorganiska ämnen och PAH i sediment	Ut från reningsverk i Jönköping EDTA/DTPA förhöjt i vatten dock under gränsvärde Ut från reningsverk i Jönköping Kompletterande undersökning i hamnbassäng samt utsjö, bakgrund i utsjö
2012	Prioämneskandidater och metaller i fisk	Flamskyddsmedel förhöjt i fisk
2013	PFOS i fisk (abborre) Fortsättning på 2012	PFOS tydligt förhöjt i fisk
2014	PFOS i fisk (röding)	Röding, kompletterande undersökning (ej klart)

Se även (länkat):

- Giftfri miljö: Delmål 1 (nivå av dioxin m fl) (nej ↗ nej)
- Giftfri miljö: delmål 2 (trend av dioxiner m fl) (ja ↗ ja)
- Giftfri miljö: Delmål 8 (miljögifter i sediment) (ja → ja)
- God bebyggd Miljö: delmål 10 (förorenade områden) (nej ↗ nej)

Delmål 4. Metaller i vatten och ytsediment

Delmålets lydelse: Tungmetaller i vatten och ytsediment uppvisar låga halter (högst klass 1 för vatten och högst klass 2 för sediment enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder).

2012	2020
 Nära	Nära

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms uppfyllt för vatten men inte för sediment, ett utfall som är naturligt för Vättern. Som helhet bedöms därför delmålet vara **nära uppfyllt**.

- **Bedömt utfall 2020:** Det inte sannolikt att halter i ytsediment hinner minska under tidsperioden även om belastning minskar. Bedömningen blir därför **nära uppfyllt**.
- **Åtgärdsbehov:** Åtgärder att minska tillförsel från samhälle och efterbehandlingsområden prioriteras i de områden som kan påverka Vättern, t ex inom vattenskyddsområdet.
- **Fortsättning:** Delmålet följs framåt.

- **Utfall indikator 4 (metallhalter i sediment och vatten):** Ytsediment undersöktes 2012 i Vättern på tre sedimentationsbottenlokaler, samtliga på stora djup - ca 100 m (Tabell 19). I norr undersöktes Stora Aspön, mitten utanför Omberg samt söder om Visingsö. Lokalerna har skillnader i organiskt halt vilket påverkar metallhalter som uttrycks som torrsvikt. I en sjö med lång uppehållstid (Vättern utgör därvid "en extrem" med sin teoretiska omsättningstid på 60 år) är det naturligt med hög fastläggningsgrad av tillförda ämnen d v s halter är generellt förhöjda i sediment. Därför görs bedömningen att uppmätta metallhalter i sediment som varierar i klass 1-3 kan förklaras och delvis naturlig.

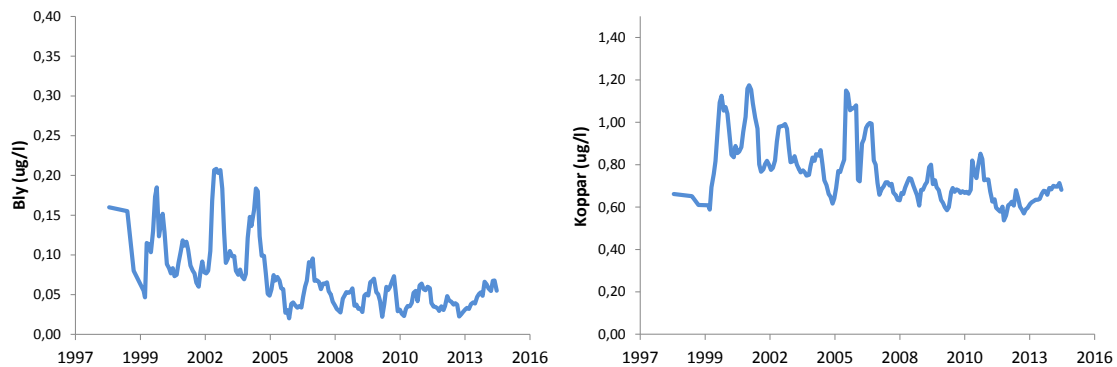
Tabell 19. Halter av metaller i ytsediment (0-1 cm) på tre lokaler i Vättern 2012 (mitten, norr och söder).

Ämne	Enhet	Omberg	Stora Aspön	Visingsö	klass	Bakgrundshalt ^{xxviii}
Torrsubstans	(%)	51	17	17	-	-
Totalt kol	(% av TS)	0,63	4,3	3,7	-	-
Arsenik, As	mg/kg TS	6	15	12	1-3	10
Bly, Pb	mg/kg TS	18	220	73	1-2	80
Kadmium, Cd	mg/kg TS	0,46	2,2	1,8	1-2	1,4
Kobolt, Co	mg/kg TS	11	13	15	-	-
Koppar, Cu	mg/kg TS	22	53	53	2-3	20
Krom, Cr	mg/kg TS	31	40	50	3	15
Nickel, Ni	mg/kg TS	18	28	33	3	10
Vanadin, V	mg/kg TS	45	57	64	-	20
Zink, Zn	mg/kg TS	130	830	470	1-3	240
Kviksilver, Hg	mg/kg TS	<0,025	0,13	0,091	1	0,16
Järn, Fe	g/kg TS	29	42	45	-	-
Mangan, Mn	mg/kg TS	1400	2700	3300	-	-
Silver, Ag	mg/kg TS	<0,76	<0,97	<0,76	-	-
Tributyltenn	ug/kg TS	<1	<1	<2	-	-

Metaller i vatten mäts regelbundet i Vättern på två lokaler och på två djup (yta samt botten) fyra gånger per år. Dessutom mäts metaller månadsvis i utloppet i Motala ström, vilket även det kan sägas spegla halter i ytvatten i sjön. I princip är metaller i nivå med bakgrundshalter för sjöar, inte sällan t o m under (Tabell 20). Flera metaller uppvisar minskade halter i Vätterns vattenfas t ex bly och koppar (Figur 25). Det beror på minskad belastning och Vätterns egenskap att "tvätta" vattnet genom sedimentation eller annan fastläggningsmekanism. Av de analyserade tungmetallerna är det endast koppar som avviker något (klass 2) (Tabell 20).

Tabell 20. Medelvärde av samtliga provtagningar (ca 50 st) av metaller i Vätterns ytvatten (0,5 m) 2006-2012. Samtliga enheter i ug/l. (AA= annual average; MKN= miljö kvalitetsnorm)

Ämne	Koncentration (ug/l)	Klass ^{xxviii}	Bakgrund ^{xxviii}	AA-MKN ^{xxix}	SLV ^{xxx}	
					Anmärkn	Otjänligt
As	0,16	1	0,3	-	-	10
Cd	0,01	1	0,02	0,08	-	5
Co	0,02	-	0,06	-	-	-
Cr	0,14	1	0,2	-	-	50
Cu	0,70	2	0,5	-	200	2000
Fe	7,54	-	-	-	200	-
Mn	2,67	-	-	-	50	-
Ni	0,65	1	0,4	4	-	20
Pb	0,05	1	0,24	1,2	-	10
Zn	3,20	1	2	-	-	-
Hg	0,0004	-	0,004	0,07	-	1



Figur 25. Halter av bly (tv) och koppar (th) i ytvatten (0,5m) i Vättern 1996-2014. Linjen visar glidande 6-månaders medelvärde.

Se även (länkat):

- Giftfri miljö: delmål 3 (påverkande ämnen) (nära → nära)
- God bebyggd miljö: delmål 3 (vattentäkten Vättern) (ja ↗ ja)

Delmål 5. Bekämpningsmedel

Delmålets lydelse: Bekämpningsmedel och dess nedbrytningsprodukter i Vättern och tillrinnande vattendrag understiger de effektbaserade tröskelvärden som fastställts som riktvärden.

2012	2020
 Ja	 Ja

BEDÖMNING

- **Utfall 2012:** Delmålet bedöms **uppfyllt** för Vättern.
 - **Bedömt utfall 2020:** Delmålet bedöms fortsätta vara **uppfyllt**.
 - **Åtgärdsbehov:** Åtgärder att fortsätta begränsa tillförsel av bekämpningsmedel är motiverat t ex inom vattenskyddsområde. Regelbundna analyser bör införas i miljöövervakningsprogrammet.
 - **Fortsättning:** Delmålet följs framåt genom regelbundna provtagningar.
- **Utfall indikator 2 (bekämpningsmedel i Vätterns ytvatten):** Vätterns ytvatten undersöktes 2011 på två lokaler avseende 34 olika bekämpningsmedel t ex fenoxisyror, glyfosfat, atrazin, diuron, BAM. Inget av de 34 analyserade bekämpningsmedlen gick att detektera i halter över 0,05 ug/l (rapporteringsgräns) (Tabell 21). Av de undersökta ämnena var 16 st under jämförvärden (EQS alternativt klassgräns) (metsulfuronmetyl har dock ett lägre gränsvärde än rapporteringsgräns), medan det inte finns jämförvärde för resterande 18 st. Det finns behov av ytterligare analyser framåt för säkrare bedömning, inte minst i tillflöden.

Tabell 21. Exempel på bekämpningsmedel med jämförvärde i ytvatten i Vättern analyserade 2011 i Vätterns ytvatten.

Bekämpningsmedel	Uppmätt koncentration (ug/l)	Jämförvärde (ug/l)	Ursprung
Atrazin	<0.05	0,6	Prioriterade ämne, EQS
Bentazon	<0.05	30	Särskilt förorenade ämne, klassgräns
Cyanazin	<0.05	1	Särskilt förorenade ämne, klassgräns
Diklorprop	<0.05	10	Särskilt förorenade ämne, klassgräns
Dimetoat	<0.05	0,7	Särskilt förorenade ämne, klassgräns
Diuron	<0.05	0,2	Prioriterade ämne, EQS
Glyfosat	<0.05	100	Särskilt förorenade ämne, klassgräns
Isoproturon	<0.05	0,3	Prioriterade ämne, EQS
Kloridazon	<0.05	10	Särskilt förorenade ämne, klassgräns
MCPA	<0.05	1	Särskilt förorenade ämne, klassgräns
Mecoprop	<0.05	20	Särskilt förorenade ämne, klassgräns
Metamitron	<0.05	10	Särskilt förorenade ämne, klassgräns
Metribuzin	<0.05	0,08	Särskilt förorenade ämne, klassgräns
Metsulfuronmetyl	<0.05	0,02	Särskilt förorenade ämne, klassgräns
Simazin	<0.05	1	Prioriterade ämne, EQS
Thifensulfuronmetyl	<0.05	0,05	Särskilt förorenade ämne, klassgräns

Se även (länkat):

- God bebyggd miljö: delmål 3 (vattentäkten Vättern) (ja **7** ja)

Delmål 6. Läkemedelsrester och hormonstörande ämnen

Delmålets lydelse: Läkemedelsrester och hormonstörande ämnen finns inte i påvisbara halter i Vättern.

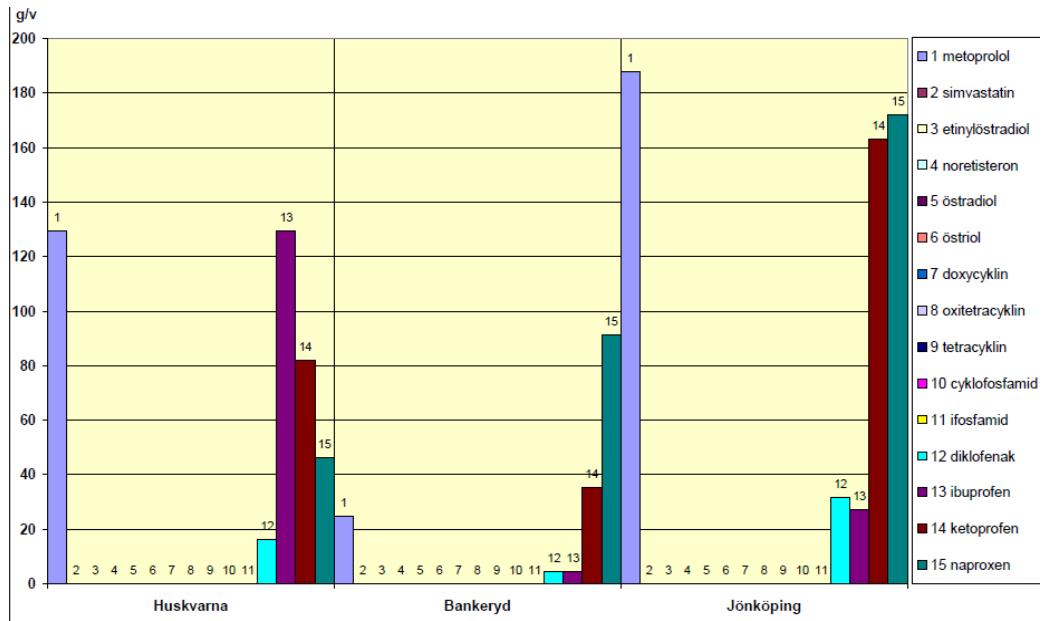
2012	2020
 	

BEDÖMNING

- **Utfall 2012:** Delmålet bedöms **uppfyllt**.
- **Bedömt utfall 2020:** Delmålet bedöms fortsätta vara **uppfyllt**.
- **Åtgärdsbehov:** Åtgärder innefattar att fortsätta övervaka läkemedel i vatten och minska tillförsel. Förbättrad reningsteknik på reningsverken riktat mot läkemedel viktigt.
- **Fortsättning:** Delmålet följs framåt genom regelbunden provtagning.

Utfall indikator 3 (läkemedel i vatten): Arbets- och Miljömedicin i Linköping (AMM) genomförde 2005-06 en omfattande studie av läkemedel inklusive källor och tillförsel till Vättern. Tre avloppsreningsverk (ARV) till Vättern ingick^{xxxii} (motsvarande ca 70 % av belastning via alla reningsverk på Vättern) (Figur 26). Därefter följde både AMM i Linköping^{xxxiii} och Universitetssjukhuset i Örebro 2010 upp nämnda studie med bl a en nationell sammanställning om in- och utgående vatten från avloppsreningsverk^{xxxiii} samt läkemedelsrester i dricksvatten, vattenmiljö och slam^{xxxiv}. Sammantaget dessa studier konstateras att till avloppsreningsverken kommer läkemedel via avloppen där de fastläggs i olika grad (mellan 0-100%). I störst mängd i utgående vatten förekom antibiotika doxycyklinen, oxitetracyklin och tetracyklin samt metoprolol (blodstryckssänkande) och NSAID-läkemedlen (smärtstillande/inflammationshämmande) diklofenak, ibuprofen, ketoprofen och naproxen av de detekterade substanserna. Av hormonerna var det östrogen från p-piller och östriol som detekterades i de högsta halterna. Vissa läkemedel t ex diklofenak, hydroklortiazid och metoprolol uppvisar ökade halter i utgående vatten jämfört med ingående vilket kan bero på att ämnena frigörs i de olika reningsstegen inne på reningsverken. Tillförseln till Vättern kan därmed för vissa ämnen var densamma som in till avloppsreningsverken.

I Vätterns ytvatten var det dock inget av ämnena som översteg rapporteringsgränserna för analysmetoderna. Sammantaget utgör inte dagens belastning av läkemedelsrester någon påvisbar effekt eller ens möjlighet att mäta i Vätterns ytvatten. Synergieffekter av olika rester kan dock förekomma och fortsatta studier är motiverade.



Figur 26. Belastning (gram/vecka) av 15 olika läkemedelssubstanser/rester till Vättern via utgående avloppsvatten från tre reningsverk 2005 i Jönköpings kommun^{xxxi}.

Även råvatten från Vättern har undersökts och samtliga analyserade läkemedelsrester under steg rapporteringsgräns (t ex diklorfenak, metoprolol, östradiol, tetracyklin, ibuprofen mfl) varför det inte är sannolikt att någon påverkan på ekosystem eller människa finns. Det angavs t ex i samma studie att får man i sig en femtedels dygnsdos av vissa läkemedel under en livstid (70 år) via dricksvatten^{xxxi}. Eller med andra ord: för att komma upp i terapeutisk dos måste man dricka flera tusen liter om dagen^{xxxiv}.



Figur 27. Arbets- och MiljöMedicin i Linköpings Universitetssjukhus rapporter om läkemedelsbelastning till bl a Vättern som tillsammans med två rapporter från AMM i Örebro utgör kunskapsunderlag om läkemedel i Vätterns vatten.

Se även (länkat):

- God bebyggd miljö: delmål 3 (vattentäkten Vättern) (ja [7](#) ja)

Delmål 7. Båtbottenfärger och utsläpp från båttrafik

Delmålets lydelse: Båtbottenfärger och utsläpp från båttrafik skadar inte miljön.

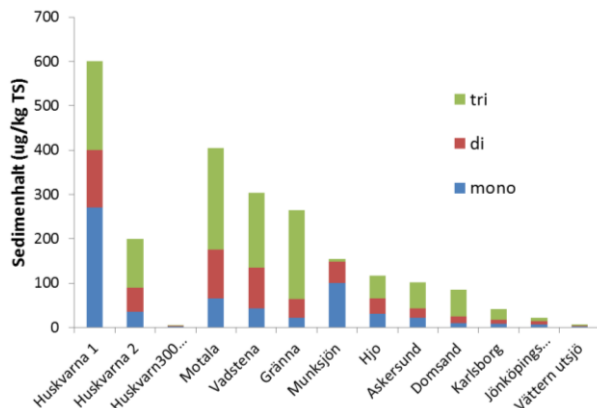
2012	2020
 Ja	 Ja

BEDÖMNING

- **Utfall 2012:** Delmålet bedöms **uppfyllt** vad gäller sjön Vättern. Uppmätta höga halter tennorganiska föreningar förefaller vara knutet till hamnbassänger vilket inte motiverar att sänka bedömningen för hela sjön.
- **Bedömt utfall 2020:** Delmålet bedöms som **fortsätta vara uppfyllt** för sjön Vättern.
- **Åtgärdsbehov:** Åtgärder i hamnar för att minska belastning/tillförsel bör komma till.
- **Fortsättning:** Delmålet följs framåt genom fortsatta provtagningar i hamnbassänger.

- **Utfall indikator 7 (halter i sediment):** Under 2010 genomfördes provtagning av tennorganiska föreningar i tolv hamnar runt Vättern samt i utsjön (Figur 28). Flera av hamnar uppvisade förhöjda halter, flera i nivåer med kända påverkade hamnar utmed kusterna. Orsaken till höga halter är okänd. Relativt tidigt utanför hamnområdet (ca 100 m) förefaller halterna vara i bakgrunds nivå varför tennorganiska föreningar är knutet till just hamnbassänger. Det är oklart om uppmätta halter i sediment påverkar ekosystem då gränsvärde för sediment saknas (finns för vattenfas).

De uppmätta nivåerna av föreningar i hamnsediment har kommunicerats till båt/hamnklubbar för vidare miljöarbete. Tre hamnföreningar runt Vättern har erhållit sk LOVA-medel för miljöanpassade spolplattor.



Figur 28. TV: Analyser av tennorganiska föreningar (mono-, di- och tributyltenn) i hamnar samt utsjö runt/i Vättern 2010. TH: Provtagning av sediment för tennorganiska föreningar i sediment december 2009 i Gränna hamn.

Övriga utsläpp från båttrafik t ex bränslerester^{xxxv}, toalettavfall etc har inte undersökts inför föreliggande revidering utan där gäller tidigare bedömning^{xxxv}.

Se även (länkat):

- Giftfri miljö: delmål 8 (miljögifter i sediment) (ja → ja)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 8 (bottenekosystem) (ja → ja)

- Levande sjöar och vattendrag: delmål 9 (främmande arter) (ja → nära)
- God bebyggd miljö: delmål 8 (miljöplaner i hamnar) (nej ↗ nära)

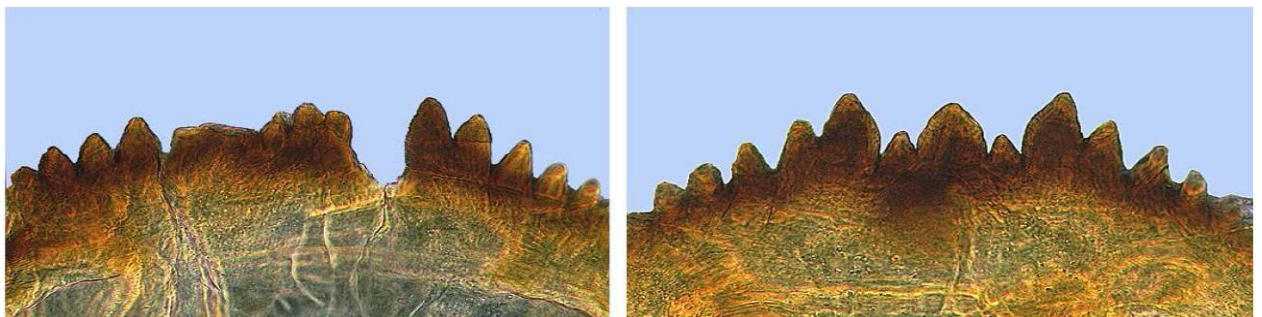
Delmål 8. Miljögifter i sediment

Delmål 8s lydelse: Vätterns bottenekosystem uppvisar inga störningar av miljögifter i sediment.

2012	2020
 Ja	 Ja

BEDÖMNING

- **Utfall 2012:** Delmålet bedöms inte uppfyllt i vissa delar av Vättern (Kärrefjärden). Men utifrån att stor-Vätterns bottenfauna uppvisar hög ekologisk status med höga index bedöms delmålet som **uppfyllt**.
- **Bedömt utfall 2020:** Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**.
- **Åtgärdsbehov:** I norra delen av Vättern (Kärrefjärden) finns områden med tydligt negativ påverkan till följd av miljögifter (metaller) i sediment. Såväl åtgärder inom förorenade områden som belastning behöver intensifieras.
- **Fortsättning:** Delmålet följs framåt. Förbättrade indikatorer behöver utarbetas, två befintliga indikatorer kan utgå och ersättas av andel missbildningar, index och status för bottenfauna och glacialrelikter.
- **Förslag till ny indikator: Missbildningar på organismer t ex mygglarver:** Förutom att sammansättningen av olika bottenfaunarter i olika sk index kan peka på miljötillståndet på bottenekosystem kan även graden av missbildningar påvisa möjliga kemiska störningar. Mygglarvers mundelar undersöks i t ex Alsen, Kärrefjärden och Åmmelången för påvisa störningar av metaller inom den samordnade recipientkontrollen i Norra Vättern (Figur 29). På både strand- och djupbottnar i Kärrefjärden uppvisade uppemot 17 % av mygglarverna missbildningar till följd av störningar av metaller^{xxxvi}. Även i Alsen noteras störningar medan sällan i Åmmelången. Störningarna kopplas till höga metallhalter i sedimenten. Dock har viss förbättring sedan 1990-talet skett. Det finns behov att utnyttja befintliga metoder för störning/missbildningar i biota som ett mått av påverkansgrad.



Figur 29. Mundelsskada hos fjädermygglarv. Till vänster ett skadat, till höger normala mundel (foto: Medins Biologi) från^{xxxvi}.

Andra delmål rörande bottenekosystemen i utsjön Vättern uppvisar inga tecken på störning till följd av miljögifter. Bottenfaunan i stor-Vättern bedöms ha hög ekologisk status medan Alsen och Kärrafjärden måttlig. Den lägre klassningen i Alsen och Kärrafjärden beror dock på övergödning respektive syrebrist.

Under vintern 2014/15 har en analys och utvärdering av insamlade bottendjur från tidigt 1900-tal till idag i Vätterns utsjö (djupbottnar) beställts för att utvärdera utveckling av deformationer och störningstoleranta organismer på djupbottnar.

Se även (länkat):

- Giftfri miljö: delmål 3 (ämnen som påverkar) (nära → nära)
- Giftfri miljö: delmål 4 (halter i vatten och sediment) (nära ↗ nära)
- Giftfri miljö: delmål 9 (förorenade områden) (nej ↗ nära)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 8 (ekologisk status bottenfauna) (ja → ja)
- God bebyggd miljö: delmål 10 (föreningar från vissa områden) (nej ↗ nej)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 1 (naturlig artsammansättning) (ja → nära)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 3 (biologisk mångfald) (ja → ja)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 5 (bottenekosystem) (ja ↗ ja)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 6 (glacialrelikta kräftdjur) (nej ↗ nej)

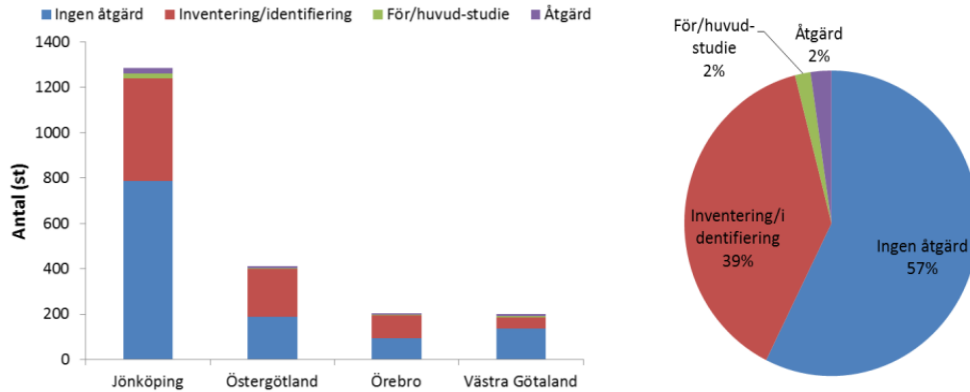
Delmål 9. Särskilt utpekade förorenade områden

Delmålets lydelse: Det finns åtgärdsprogram för särskilt utpekade förorenade områden, t ex Rosthyttan (Askersunds kommun), Munksjön (Jönköpings kommun), Sörviken (Askersunds kommun).

2012	2020
 Nej	 Nära

BEDÖMNING

- **Utfall 2012:** Delmålet bedöms **inte uppfyllt** även om två av tre objekt har inlett arbetet med s k riskbedömningar. Åtgärdsprogram är ännu inte utarbetade. Kartläggning/riskklassning av förorenade områden är utfört av respektive län.
 - **Bedömt utfall 2020:** För de utpekade tre objekten finns förutsättningar att åtgärdsprogram utarbetas om det påskyndas/prioriteras. Bedömning blir därför **nära uppfyllt**.
 - **Åtgärdsbehov:** Åtgärder mot förorenade områden med påverkan på Vättern, t ex de inom vattenskyddsområde, bör prioriteras. Samtliga tre utpekade objekt har relevans på Vättern.
 - **Fortsättning:** Delmålet följs framåt med uttag databas för förorenade områden och uppföljning av åtgärder i respektive objekt.
-
- **Utfall indikator 9 (antal och åtgärdade förorenade områden):** Totalt finns 2 102 kartlagda förorenade områden i Vätterns avrinningsområde, av dessa har 48 st (= drygt 2 %) åtgärdats t o m 2013 (Figur 30). För ytterligare 2 % är arbetet inlett med huvudstudie eller motsvarande. 62 % av de kartlagda objekten ligger i Jönköpings län, följt av Östergötland (ca 20 % och 10 % vardera Örebro och Västra Götaland) (Figur 30).

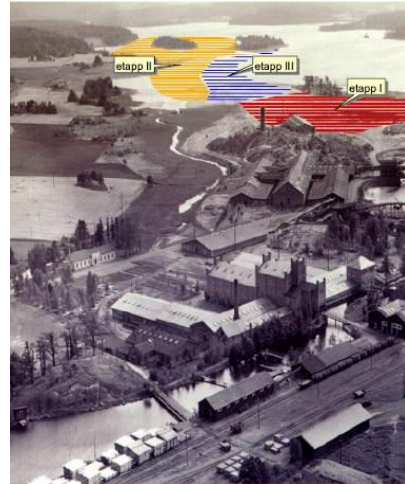
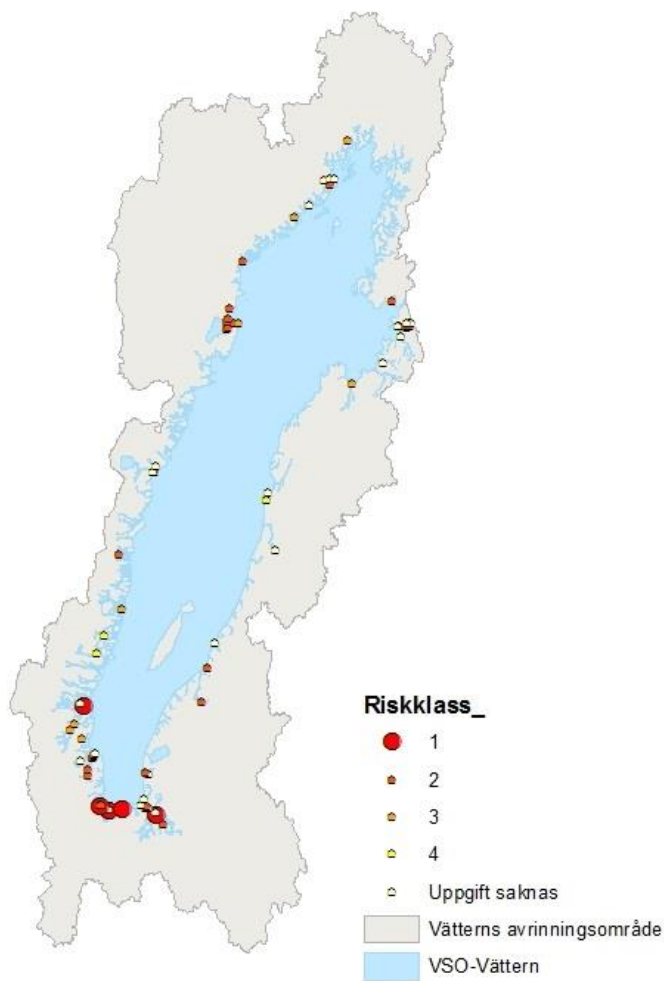


Figur 30. TV: Fördelning per län av förorenade områden i Vättern avrinningsområde. TH: Andelen förorenade områden i olika faser i Vätterns tillrinningsområde.

Inom Vätterns vattenskyddsområde finns det totalt 85 registrerade förorenade områden varav 5 % är i riskklass 1 och 43 % i riskklass 2 (Tabell 22). Flera objekt (38 %) saknar uppgift d v s definition av riskklass är inte slutförd. Av de 39 objekten i riskklass 1-2 är 25 st belägna i Jönköpings kommun (län) medan övriga huvudsakligen är i Karlsborgs kommun (7 st). Någon enhetlig bransch går inte att utläsa utan variationen är stor. Inom riskklass 1 förekommer olje- och sedimentföroreningar samt halogenerade lösningsmedel från ytbehandling, samtliga belägna i Jönköpings län. Huvudstudie är påbörjad i ett objekt inom vattenskyddsområdet för Vättern – Munksjön i Jönköping.

Tabell 22. Antal efterbehandlingsobjekt inom vattenskyddsområdet för Vättern i olika MIFO-klasser.

MIFO	identifiering	inventering	För/huvudstudie	Åtgärdade alt åtgärd pågående	Totalt st
1	-	4	1	-	5
2	-	35	-	-	35
3	-	9	1	-	10
4	-	2	-	2	4
Uppgift saknas	29	1		1	31
Totalt st	29	51	2	3	85



Figur 31. Tv: Fördelning och lokalisering av riskklassade förorenade områden inom vattenskyddsområde för Vättern (totalt 85 st). TH överst: Rosthyttan vid Körrafjärden där gruvavfall deponerades i olika etapper i Vättern. TH nederst: Områden runt Rosthyttan är idag en golfbana med boende och marina.

För både Rosthyttan (Askersund) samt Munksjön (Jönköping) har man påbörjat kartläggning av risker genom att följa Naturvårdsverkets manual för huvudutredning som inleds med sk riskbedömning. Därefter följer åtgärdsutredning samt riskvärdering innan beslut om ev åtgärd behöver vidtas. För Rosthyttan (Askersund) har huvudstudien med på förslag på åtgärder tagits fram. För Munksjön inväntas beslut från Länsstyrelse om ev fortsatt åtgärdsutredning. Även för Sörviken, Askersund, har arbete inletts om ev risker men inte påbörjat stegen enligt manualen.

Se även (länkat):

- Giftfri miljö: delmål 10 (försvarets lämningar) (nej → nej)
- God bebyggd miljö: delmål 10 (ämnen från förorenade områden) (nej ↗ nej)

Delmål 10. Försvarets lämningar

Delmålets lydelse: Försvarets lämningar på såväl mark som under vatten är kartade, riskklassade och/eller åtgärdade.

2012	2020
 	

BEDÖMNING:

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **inte uppfyllt**.
 - Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **inte kunna bli uppfyllt**.
 - Åtgärdsbehov: Åtgärder bör inriktas mot att kartlägga och risklassa olika verksamheter inom ett skjutfält i det system som Naturvårdsverket rekommenderar. Omprövning av miljötillstånd bör göras för de med otidsenliga sådana.
 - Fortsättning: Delmålet följs framåt i dialog med tillsynsmyndigheter.
- **Utfall indikator 8 (antal och åtgärdade förorenade områden hos försvarsmakten):** Beroende på aktör är flera myndigheter involverade i miljöarbetet för försvarsmakten. Ofta är Generalläkaren tillsynsmyndighet och Länsstyrelsen provningsmyndighet för de aktörer som är underställda Försvarsmakten (P4, F7, K3), medan Miljönämnden Östra Skaraborg tillsynsmyndighet för Nammo Vanäsverken. Det är Försvarsmaktens Miljöprovningseenhet som sammanhåller kartläggning av s k miljöfarliga lämningar inom försvarsmakten. Skjutfält är per definition ett miljöfarligt område oaktat verksamhet som bedrivits (t ex tvätt, drivmedelanläggning, nedslagsområde). På landbaserade delar utförs s k ytletning/syn av lämningar för omhändertagande av rester vilka kan utgöra fara för hälsa (och miljö). FMV Provplats Karlsborg anger att även vissa vattenområden har synats av vid Hammaräset, dock oklar omfattning. F7 har 2012 inventerat vattenområden på Hammarens flygskjutmål för kartläggning där ca 3 000 objekt (ammunitionsrester) noterades. P4 har inte uppgett någon särskild inventering mer än vad som innefattas inom begreppet ”skjutfält” (t ex drivmedelstationer). Nammo Vanäsverken har till Länsstyrelsen anmält en fastighet med föroreningar vilka bedömts ej vara i behov av åtgärd mer än uppföljning.

En fråga rörande försvarets verksamhet runt Vättern är om ammunition i vatten/sediment kan medföra miljöproblem för t ex dricksvattenkvaliten. På 1940-60-talen sänktes ammunition på stora djup på tre lokaler i Vättern (syd Visingsö, sydväst Jungfrun samt Hästholmen). Försvarsmakten har inventerat i särskild riskundersökning ammunitionsslag och volymer. Den sammantagna bedömningen av Försvarsmakten är att det inte föreligger risk för hälsa (åtkomst för människa) eller miljö av dessa dumpningar.

Utöver sänkt ammunition tillförs sjön även från pågående verksamheter vilka regleras miljötillstånd. Det är dock endast FMV/Provplats Karlsborg som har modernt miljöbalktillstånd. Övervägande del av utskjuten ammunition landar i blindingar/mark men en viss andel beräknas landa i sjö. För närvarande genomför Vätternvårdsförbundet beräkningar av miljöbelastning av utskjuten ammunition. Tidigare sådan har visat på relativt låg andel av belastning på Vättern^{xxxvii} även lokalt runt skjutområdena. Det är

dock inte långsiktigt hållbart avseende både resursomhändertagande och spridande av metaller i miljön med historisk och nuvarande belastning.

En sammantagen bedömning är att då försvarsmaktens lämningar inte följer samma kartläggningssystem som Länsstyrelserna och lyder under annan myndighet går det inte att utvärdera försvarsmakten specifikt. En angelägen åtgärd är därför att Försvarsmaktens inventering genomförs på liknande vis som Länsstyrelserna samt att de registreras i samma databaser. Först då kan sammanställningar göras. En viktig åtgärd hos Försvarsmakten är att ombesörja att samtliga verksamheter har moderna tillstånd enligt miljöbalken.

Se även (länkat):

- Giftfri miljö: delmål 9 (förorenade områden) (nej ↗ nära)
- God bebyggd miljö: delmål 10 (ämnen från förorenade områden) (nej ↗ nej)

Delmål 11. Utsläpp från punktkällor

Delmål 11s lydelse: Utsläpp av prioriterade ämnen som upptas inom vattenförvaltning sker ej från punktkällor.

2012	2020
 Nej	Nära

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **inte uppfyllt** men det råder stor databrist.
- Bedömt utfall 2020: Förbättringarna av dataunderlag kan bidra till bedömningen **nära uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Åtgärder inriktats mot inhämtande av dataunderlag.
- Fortsättning: Delmålet följs framåt genom bedömningar i VISS.

- **Utfall indikator 11 (antal mätningar där normer (EQS/klassgränser) enligt vattenförvaltning överskrids):** Generellt sett förekommer stor databrist på både utsläppsdata och uppmätta data. Databasen VISS har använts för inhämtande av underlag för de sk särskilt förorenade ämnena vilka ingår i ekologisk status samt för de sk prioriterade ämnena som ingår i kemisk status. I VISS har över 90% av vattendrag och ca 75% av sjöarna inget underlag på mätningar i vatten. Inom hela avrinningsområdet i Vättern är det endast 7 vattendrag (ca 7%) och 8 sjöar (ca 15%) som har god ekologisk status. Inga vattenförekomster klarar god kemisk status pga kvicksilver överskrids.

Av de fyra förekomsterna som utgör själva Vättern är det bara "Stor-Vättern" som bedöms ha god ekologisk status för särskilt förorenade ämnen medan samtliga fyra överskrider för kvicksilver (kemisk status).

Tabell 23. Bedömning (preliminär 2015) av antalet vattenförekomster för ekologisk status (särskilt förorenade ämnen) samt kemisk status (prioriterade ämnen) inom Vätterns avrinningsområde. Vätterns fyra vattenförekomster redovisas för sig.

Vattenförekomst	Ekologisk status (Särskilt förorenade ämnen)			Kemisk status (Prioriterade ämnen)		
	>God	<Måttlig	Okänt	>God	<Måttlig	Okänt
Vattendrag	7	3	84	0	87	7
Sjö	8	6	39	0	51	2
Stor-Vättern	1		-	-	1	-
Duvfjärden	-	1	-	-	1	-
Alsen	-	1	-	-	1	-
Kärrefjärden	-	1	-	-	1	-
SUMMA	16	12	123	0	142	9

Se även (länkat):

- Giftfri miljö: delmål 3 (ämnen som kan påverka) (nära → nära)
- Giftfri miljö: delmål 5 (bekämpningsmedel) (ja ↗ ja)
- God bebyggd miljö: delmål 10 (ämnen från förorenade områden) (nej ↗ nej)

Åtgärder

Miljömålen föreslås kunna nås genom åtgärder inom ett antal områden (Tabell 24). Totalt föreslås 20 åtgärder av vilka 13 (65 %) bedöms vara påbörjade eller genomförda.

Tabell 24. Möjliga åtgärder med förslag till ansvar för lösa miljöproblemen inom miljömålet "Giftfri miljö" för vilka Vätternvårdsförbundet "ska verka".

Åtgärd	Utfall
1: Förorenade områden och källor av miljögifter ska identifieras, karakteriseras, prioriteras och vid behov åtgärdas.	☒ Länsstyrelsernas tillsynsarbete förorenade områden genomfört, oklart för Generalläkarens tillsynsobjekt
2: Användning av ämnen enligt vattendirektivets lista över prioriterade ämnen ska reduceras och vid behov övervakas.	☐ Stor databrist.
3: Krav på fortlöpande arbete med utfasning och riskbegränsning av särskilt farliga kemikalier i verksamheter med utsläpp till luft och vatten.	☒ genom miljöprovningar och (inter)nationella förordningar
4: Byta till miljöanpassade alternativ vad gäller båtmotorer, drivmedel och oljor (t ex alkylatbensin, fyrtaktsmotorer).	☒ EU-förordning om utsläppskrav på motorer fr o m 2001, oklar genomslagskraft i Vättern. Nytt "Fritidsbåtsdirektiv" fr.o.m. 2016 med strängare avgaskrav.
5: Det finns åtgärdsprogram för Munksjön, Sörviken och Rosthyttan.	☒ I Munksjön är sk Riskbedömning utförda, i Rosthyttan sk Huvudstudie klar.

Vattenvårdsplan för Vättern

	Sörviken pågår sk riskidentifiering.
6: Sjönära drivmedelstationer och båtfirmor ska även tillhandahålla miljömärkta drivmedel och oljor som alternativ.	☐ Svårt att följa upp var drivmedel de facto är inhandlat
7: Utsläpp av organiska ämnen (TOCI, AOX, DTPA) från pappersmassaindustrin ska minska.	☒ Från Miljörapporterna, SMED. Specialstudier av EDTA och DTPA genomfört av Aspa bruk.
8: Ett kontaktnät av olika båtklubbar/hamnar runt Vättern är upprättat.	☒ Pågår, Östergötlands Båtförbund samordnar. Vätternvårdsförbundet uppehåller adresser.
9: Miljöriskområden, där markanvändning är begränsad p g a föroreningar finns karterade, är införda i kommunala översiktplaner.	☒ Via Länsstyrelsernas tillsynsarbete finns databas tillgänglig.
10: Särskilda spolplattor med omhändertagande av spolvatten finns vid avsköljning av båtottenfärger.	☒ LOVA-bidrag utgått till 3 st i Vättern (hittills).
11: Verka för (inter)nationella åtgärder som är relevanta för Vättern i detta miljömål.	☒ Pågår.
12: Identifiera förekomst och belastningen av läkemedelsrester och hormonstörande ämnen.	☒ Utfört 2006 av AMM Linköping. Förnyade provtagning motiverad.
13: Det utförs en kartläggning av källor för oavsiktligt bildade ämnen (t ex PCB, dioxiner inkl plana PCB).	☐ Stort miljöproblem i fisk, stort behov. Kräver forskningskompetens
14: Sedimentkartering/karakterisering av miljögifter på ackumulationsbottnar utförs.	☒ Genomfört inom miljöövervakningsprogrammet.
15: Bekämpningsmedel (och dess restprodukter) mäts och sammanställs i tillflöden med intensivt jordbruk i sitt avrinningsområde.	☐ Ej utfört/känt. Hänvisning till nationella "typ-områden" jordbruksmark.
16: Upprättande av övervakningsprogram för miljögifter, bekämpningsmedel och läkemedelsrester/hormonstörningar i fisk, sediment och vatten.	☒ Grunläggande analyser genomfört, behöver systematiseras. Studier av mikroplastpartiklar bör genomföras.
17: Införa årlig kontroll av utgående vatten på avloppsreningsverk och industrier av relevanta förorenande ämnen enligt vattenförvaltning.	☐ Ej utfört/känt.
18: Integrera egenkontroll och kontrollprogram för verksamheters utsläpp och förorenade områden mer med miljöövervakningens behov.	☐ Ej utfört/känt. Behov av systematiskt sk "uppströmsarbete" för föroreningar runt hela sjön.
19: Skillnader i miljögiftshalter i fisk inom Vättern och dess orsaker utreds.	☐ Stort miljöproblem, stort behov.
20: För Vättern relevanta förorenande ämnen, andra än de 33 prioriterade, som enligt påverkansbedömningen medför risk att målen inte nås, listas och bedömningsgrunder arbetas fram.	☒ Genomfört men stor databrist.

Förslag till miljömål framåt

Följande generations- och delmål med indikatorer föreslås för miljömålet ”Giftfri miljö”.

Tabell 25. Förslag till miljömål och indikatorer framåt.

Generationsmål (oförändrat) Fisken i Vättern omfattas inte av kostrekommendationer p g a miljögifter (utfärdade av Livsmedelsverket). Ekosystemet i Vättern och dess tillflöden uppvisar inte störningar till följd av miljögifter. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och naturliga ämnen nära bakgrundsnivåer. Dricksvattnet fortsätter vara av god kvalitet samt säkerställd.		
Delmål	Indikator (nr)	Anmärkning
1: Halter av kvicksilver, PCB och dioxiner (inkl plana/dioxinlika PCB) i fisk understiger angivna gränsvärden för konsumtion och saluhållning. <i>Halterna minskar.</i>	1, Halt och trend av dioxiner, DDT/DDE, HCB, PCB, HBCDD, PFOS samt kvicksilver i röding (<i>lax, öring och sik</i>), mätt som både <i>färskvikt och fettvikt</i>	Kursiv text ny, kommer från delmål två som slås ihop med 1.
2: Halterna av kvicksilver, PCB, DDT/DDE, HCB och dioxiner (inkl plana/dioxinlika PCB) fortsätter minska i fet laxfisk (mätt som fettvikt).	Samma som indikator 1.	Delmålet slås ihop med delmål 1. utgår helt därefter.
3: Inget av de prioriterade ämnen som upptas i vattendirektivet, eller andra miljögifter, påverkar Vätterns ekosystem negativt eller medför begränsningar för konsumtion. <i>(oförändrat)</i>	4, Antal företag och använd mängd av ämnen som upptas i vattendirektivet samt halter av dessa i vatten och sediment <i>X, Bedömning/utfall av kemisk status (prioriterade ämnen) och kvalitetsfaktorn "Särskilt förorenade ämnen" i Vätterns fyra vattenförekomster samt övriga vattenförekomster i tillrinningsområdet</i>	Omformulerad indikator, Inhämtas från VISS för sjöförekomsterna i Vättern samt övriga sjö- och vattendragsförekomster i tillrinningsområdet. Kompletterande analyser i vatten. X=ny indikator
4: Tungmetaller i vatten och ytsediment uppvisar låga halter (högst klass 1 för vatten och högst klass 2 för sediment enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder).	4, Halter av metaller i Vättern vatten och sediment	Jämförs även mot MKN och dricksvattenföreskrift
5: Bekämpningsmedel och dess nedbrytningsprodukter i Vättern och tillrinnande vattendrag understiger de effektbaserade tröskelvärden som fastställts som riktvärden. <i>(oförändrat)</i>	2, Halt av bekämpningsmedel och dess nedbrytningsprodukter i Vättern och utvalda tillflöden	Jämförs även mot MKN och dricksvattenföreskrift
6: Läkemedelsrester och hormonstörande ämnen finns ej i påvisbara halter i Vättern. <i>(oförändrat)</i>	3, Analyser av läkemedelsrester och hormonstörande ämnen i sjö samt vid relevanta punktkällor och utvalda tillflöden	Kursiv text tillagd. Provtagnings behov följas upp.
7: Båtbottenfärger och utsläpp från båttrafik skadar inte miljön. <i>(oförändrat)</i>	X, Halter av tennorganiska föreningar och PAH i Vätterns vatten och sediment i hamnbassänger och utsjö	Nya indikatorer behöver utarbetas. X=ny indikator
8: Vätterns bottenekosystem uppvisar inga störningar av miljögifter i sediment. <i>(oförändrat)</i>	5, Antal stationer med och försäljningsstatistik av miljöanpassade drivmedel och oljor 6, Antal/andel miljömärkta båtmotorer 7, Antal/andel hamnar med miljöplaner, spolplattor etc X, Index av bottenfaunas miljö tillstånd (BQI, O/C och PTI)	Två indikatorer utgår pga svår uppföljning, ersätts med nya inriktade mot bottenekosystems respons mot föroreningar

Vattenvårdsplan för Vättern

	<i>X. Embryonalutveckling av vitmärla</i>	
9: Det finns åtgärdsprogram för särskilt utpekade förorenade områden, t ex Rosthyttan (Askersunds kommun), Munksjön (Jönköpings kommun), Sörviken (Askersunds kommun). (oförändrat)	9, Antal/andel sanerade och åtgärdade förorenade områden samt fördelning i olika klasser inom vattenskyddsområdet samt i avrinningsområdet X. Beslut om olika steg i efterbehandlingsmanualen (enligt NV) för nämnda tre områden	Kursiv text tillagd X=ny indikator
10: Försvarets lämningar på såväl mark som under vatten är karterade, riskklassade och/eller åtgärdade. (oförändrat)	8, Antal/ karterade/sanerade/åtgärdade områden hos försvarsmakten karterade/sanerade/åtgärdade	System behöver utvecklas för uppföljning av indikatorn
11: Utsläpp av prioriterade ämnen som upptas i vattendirektivet, eller andra miljögifter sker ej från punktkällor. (oförändrat)	10. Utsläpp av miljögifter från punktkällor (t ex AOX, TOC) 11. Antal mätningar/lokaler/ämnen där normer (t ex EQS) enligt vattendirektivet överskrids X. Bedömning av ekologisk (särskilt förorenade ämnen) och kemisk status (prioriterade ämnen) i Vätterns fyra vattenförekomster samt övriga i tillrinningsområdet	En indikator utgår, en omformuleras för vara uppföljningsbar. X=ny indikator

4. Skyddande ozonskikt

Detta miljömåls relevans för Vättern

Utsläpp av ozonlagernedbrytande gaser såsom CFC leder till att det stratosfäriska ozonlagret minskar. Ett minskande ozonlager medför ökad UV-strålning till jordytan, främst det kortvågiga och energirika sk UV-B. UV-strålning kan inverka både på vattenkemiska processer och påverka organismer negativt genom direktstrålning. Ett klart vatten medför att UV-strålning kan nå djupare ned än i brunare vatten. Vättern är en extrem klarvattensjö varför UV-strålningens effekter potentiellt skulle kunna påverka ekosystemet negativt. Vid framtagandet av detta miljömål var mätningar av UV-strålning i Vättern ej kända men genomfördes därefter. Ofta används då det djup där 1 % av strålningen vid ytan såsom en mått på möjligt påverkansdjup. Miljömålet bygger till stora delar på utfall nationellt och internationellt.



Generationsmål

Ultraviolett strålningen i Vätterns vatten medför inga störningar på ekosystemet.

2020

Ja

Bedömning: Två av två delmål uppfylls idag. Även generationsmålet 2020 bedöms bli uppfyllt. Då utfallet av miljömålet är uppfyllt samt att det bygger helt på (inter)nationella åtgärder bedöms det inte vara fortsatt relevant för Vättern

Delmål

Delmålen bedöms för utfall år 2012 om inget annat anges.

Tabell 26. Sammanställning av de delmål med indikatorer som ligger till grund för bedömningen av generationsmålet.

Delmål	2012	2020
1. Växter och djur i grundområden och ytvatten är opåverkade av förändrad UV-strålning.	→ Ja	Ja
2. Utsläpp av ozonnedbrytande ämnen har till största delen upphört.	→ Ja	Ja

Delmål 1: UV-strålnings påverkan på växter och djur

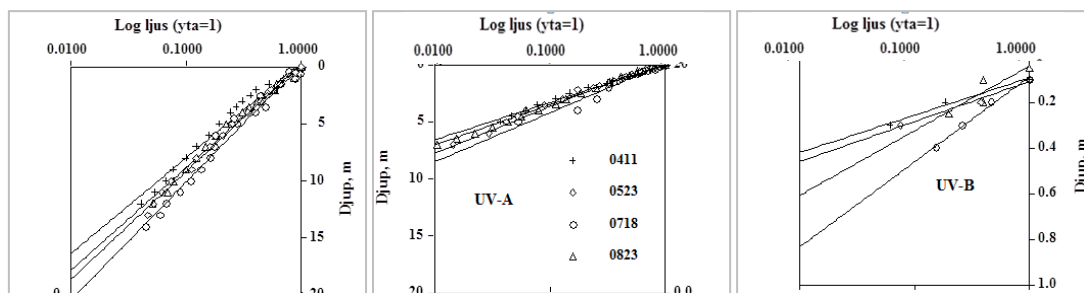
Delmålets lydelse: Växter och djur i grundområden och ytvatten är opåverkade av förändrad UV-strålning.

2012	2020
 Ja	Ja

BEDÖMNING

- **Utfall 2012:** Delmålet bedöms **uppfyllt** i sjön Vättern. Någon förhöjd negativ påverkan utöver nuläget bedöms vara begränsad.
- **Bedömt utfall 2020:** Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**.
- **Åtgärdsbehov:** Ytterligare studier om UV-strålning i Vättern är relevant såsom grundforskning.
- **Fortsättning:** Delmålet kan utgå i sin helhet.

- **Utfall indikator 1 (nedträngning av UV-strålning i vattenmassan):** Mätningar av solstrålning i Vättern har utförts 2003^{xxxviii}. Det synliga våglängdområdet, PAR, (400-700 nm) uppvisade 1 %-nivå av ljuset vid sjöytan vid ca 17-20 m. UV-strålning inom UV-A området (320-400 nm) trängde ned till ca 7 m, medan det kortvågiga ljuset, UV-B, trängde ned till ca 0,5-0,7m. Vätterns övre vattenpaket, epilimnion, är ca 15-20 m djupt sommartid då solstrålning är som intensivast, d v s UV- strålning kan påverka del av denna volym. I klarvattensjöar liknande Vättern har t ex solstrålning visats kunna påverka bakterier negativt ned ca 4-5m^{xxxix}. Det är troligt att effekter av UV-strålning till följd av minskat ozonlager som påverkar främst UV-B-området kan ske i Vätterns ytvatten, dock till begränsat volym med tanke på Vätterns stora djup. Någon förhöjd negativ påverkan utöver det som anses normalt p g a ökad UV-instrålning beräknas därför inte utgöra något miljöproblem i Vättern.



Figur 32. Nedträngning av solstrålning i Vättern fördelat på PAR (400-700 nm), UV-A (320-400 nm) samt UV-B (280-320 nm) under fyra olika perioden på året (april, maj, juli och augusti) uppmätt 2003. Notera olika djupskalor^{xxxviii}.

Se även:

- Begränsad klimatpåverkan: delmål 4 (påverkan på plankton) (ja → ja)

Delmål 2. Ozonnedbrytande ämnen

Delmållets lydelse: Utsläpp av ozonnedbrytande ämnen har till största delen upphört.

2012	Trend	2020
Ja	→	Ja

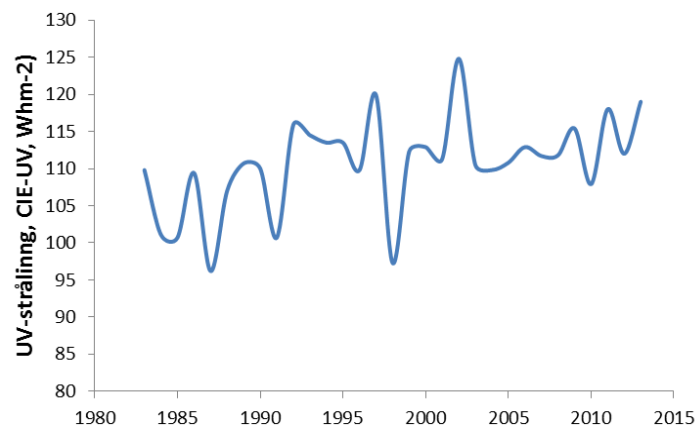
BEDÖMNING

- **Utfall 2012:** Delmålet bedöms **uppfyllt** för sjön Vättern då utsläppen av ozonnedbrytande ämnen har minskat (baserat på nationella data).
- **Bedömt utfall 2020:** Delmålet bedöms fortsätta vara **uppfyllt**.
- **Åtgärdsbehov:** Inga ytterligare åtgärder krävs utöver (inter)nationella.
- **Fortsättning:** Delmålet kan utgå i sin helhet.

- **Utfall indikator 2 (Utsläpp av ozonlagernedbrytande ämnen samt mätningar av ozonlager och UV-strålning):** Mätningarna av UV-strålning på jordytan genomförs av SMHI i Norrköping som dessutom är världens längsta pågående mätserie^{xl}. SMHI tillgängliggör dessa data via hemsida (Figur 33). En uttunning av ozonskiktet medför en ökning i mängden ultraviolett strålning (UV-B) som når jordytan. UV-B strålningen vid markytan varierar också på grund av molnförekomst och lokala effekter som innefattar luftföroreningar och reflektioner.

Ingen tydlig trend kan ses i de mätningar som bedrivs i Sverige^{xl}. Detta beror dels på att UV-mätningarna kom igång efter att den största minskningen av ozonskiktet ägt rum och dessutom på att molnigheten har stor inverkan på den strålning som når jordytan. Andra mätningar visar att solstrålningen under 1980-talet var ovanligt låg^{xl}.

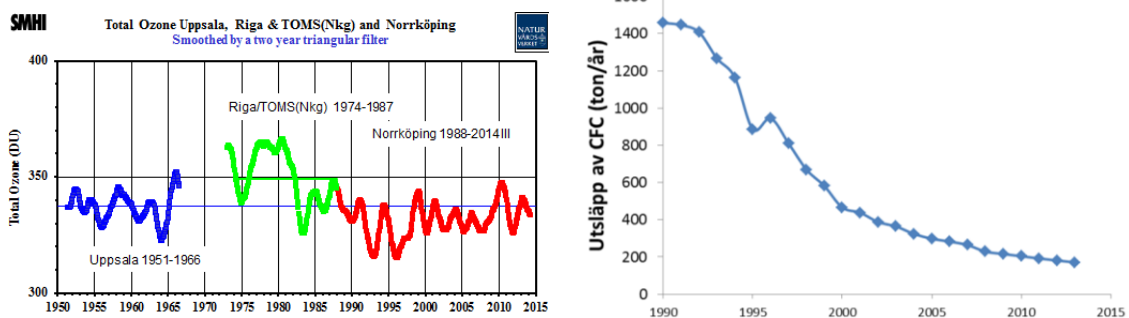
Modellberäkningar av UV-strålning baserad på total ozonmängd visar att under molnfria förhållanden har UV-strålningen ökat med omkring 5 procent i Sverige i jämförelse med förhållandena före 1980^{xl}. Allteftersom ozonskiktet återhämtar sig mot mitten av seklet kommer UV-strålningen att återgå till de nivåer som rådde före 1980. De största förändringarna sker under våren.



Figur 33. Utveckling av UV-strålning i Norrköping 1983-2013 (Källa SMHI).

Regelbunden uppföljning av både ozonskikt och UV-strålning görs av SMHI på uppdrag av Naturvårdsverket och Strålsäkerhetsmyndigheten. Ozonskiktet varierar kraftigt, dels mellan olika dagar, dels under året. Detta beror i huvudsak på storskaliga strömningar i stratosfären.

Även över längre tidsperioder förekommer variationer bland annat kopplat till variationer i solstrålningen (Figur 34). Detta i kombination med att den förväntade återhämtningen sker långsamt gör att de senaste mätningarna ännu inte har kunnat påvisa någon helt säkerställd positiv utveckling av ozonskiktets tjocklek, varken globalt eller över Antarktis (januari 2013)^{x1}. Emellertid har läget inte förvärrats sedan 1990-talet och det är troligt att en tydlig inledning till ett ökande ozonskikt kommer att synas i mätningarna någon gång efter 2015. Detta eftersom CFC-halterna i atmosfären redan har börjat minska. Utsläpp av ozonlagernedbrytande ämnen (Figur 34) har sedan 1990 minskat med ca 90%^{x1}.



Figur 34. Mätningar av ozonlagrets tjocklek i Norrköping (TV) (källa SMHI) samt utsläpp av ozonnedbrytande gaser (CFC) i Sverige (källa Miljömålsportalen).

- **Utfall indikator 3 (Förändring av planktonflora och algpigment):** Underlag finns inte för att utvärdera indikatorn.

Se även (länk):

- Begränsad klimatpåverkan: delmål 4 (klimatförändring och plankton) (ja → ja)

Åtgärder

Skyddande ozonskikt beror till uteslutande del på samordnade åtgärder nationellt och internationellt. Lokalt kan knappast ozonlagret påverkas genom egna åtgärder utöver de som sker genom internationella konventioner. Därför blir åtgärdsförslagen mer inriktade mot uppföljning av effekter än att åtgärda själva källorna. Miljömålen föreslås dock kunna följas/nås genom åtgärder inom ett antal områden (Tabell 27). Totalt föreslogs 3 åtgärder och samtliga bedöms som påbörjade eller åtgärdade.

Tabell 27. Möjliga åtgärder med förslag till ansvar för lösa miljöproblemen inom miljömålet "Skyddande ozonskikt" för vilket Vätternvårdsförbundet ska verka.

Åtgärd för att nå miljömålet	Utfall
1: Utsläpp av ozonlagernedbrytande ämnen har till största delen upphört.	☒ Utsläpp uppvisar minskande trend, följs nationellt
2: Verka för (inter)nationella åtgärder som är relevanta för Vättern i detta miljömål.	☒ studier till del genomförda
3: Införa mätning av nedträngning av olika våglängder i vattenmassan.	☒ genomfört 2003 <i>Dock behöver fördjupade analyser av planktonpigment etc utvecklas.</i>

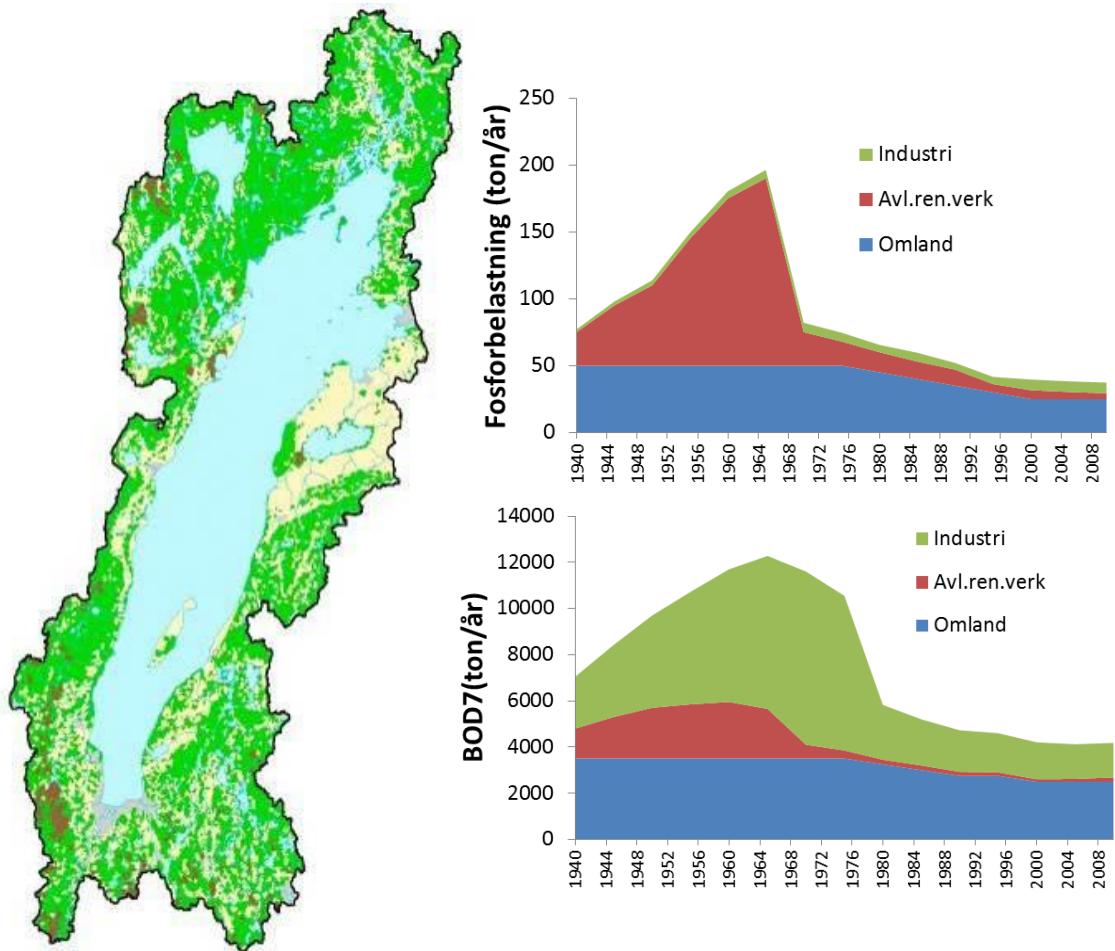
Förslag till miljömål framåt

Miljömålet bedöms inte vara aktuellt för Vättern framåt utan utgår.

5. Ingen övergödning

Detta miljömåls relevans för Vättern

Vättern är en naturligt näringsfattig klarvattensjö. Det förhållandevis lilla tillrinningsområdet (ca 4 500 km²) i förhållande till sjöarea (ca 1 900 km²) och sjövolym (ca 74 km³) medför att den teoretiska uppehållstiden uppgår till ca 60 år vilket innebär att tillförsel av näringsämnen från omlandet är låg och fastläggningen i sjö är effektiv, t ex beräknas fastläggningen av fosfor (tillförd mängd fosfor i förhållande till avrunnen i utloppet) vara ca 95 %.



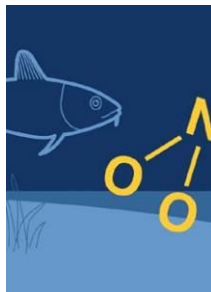
Figur 35. TV: Vätterns avrinningsområde. TH: Tillförsel av fosfor från omland, industrier och avloppsverk avseende fosfor (uppe th), syrgaskonsumerande ämnen (nere th) 1940-2012 till Vättern. Perioden före 1970 utgörs av beräknade/modellerade data.

Ofta styrs algproduktionen i en sjö av fosfortillgång men balansen mellan näringsämnen t ex fosfor, kväve och kisel avgör ofta vilket ämne som är begränsande. Vätterns vatten uppvisar en hög s k kväve-fosforkvot (N/P kvot)^{xli} vilket innebär överskott av kväve och alg-

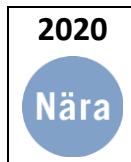
tillväxt kan ske vid fosfortillskott. Historiskt ägde stora näringsutsläpp rum under 1920-60-talet t ex p g a införande av vattenburet avlopp och bristfälliga avloppsreningsverkⁱⁱ. Först vid slutet av 1960-talet begränsades industri- och avloppstillförsel av fosfor till Vättern (Figur 35). Det var också början till dåvarande Vätternvårdsförbundet (1957, Kommittén för Vätterns Vatten Vård) och samtida åtgärder runt hela sjön gav effekt. Vättern har därefter återhämtat sig från övergödningsproblemet och halter avseende fosfor bedöms vara som före belastningsperioden.

Miljömålet är dock fortfarande relevant för utsjön då ett nytt fosfortillskott kan få synbar alg tillväxt, men också att kvävetillförseln från samhälle (nederbörd, industri och avlopp) fortfarande är hög. Lokalt i vikar eller delar av sjön uppträder fortfarande påtagliga övergödningsproblem.

Generationsmål



Vättern fortsätter vara en naturligt näringsfattig klarvattensjö med balans mellan kväve och fosfor i vattnet.



Bedömning: Endast ett av sex delmål uppfylls idag, två bedöms som nära uppfyllda övriga tre uppfylls inte. Bedömningen för 2020 med nuvarande trend visar på att fyra delmål kan komma bli/nära uppfyllda men trots att två delmål inte uppfylls bedöms generationsmålet ändå bli nära uppfyllt.

Delmål

Delmål och trendriktning bedöms för år 2012 om inget annat anges. Utifrån utfall 2012 och trend görs en bedömning för generationsmålet (2020).

Tabell 28. Sammanställning av de delmål som ligger till grund för bedömningen av generationsmålet.

Delmål	2012	2020
1: Totalfosfor överstiger ej 6 µg/l Tot-P (som 3-årsmedelvärde i ytvatten).	→ Ja	Ja
2: Totalkväve överstiger ej 500 µg/l Tot-N (som 3-årsmedelvärde i ytvatten).	↗ Nej	Nära
3: Härigenom (delmål 1 och 2) är förhållandet mellan kväve och fosfor normaliserat, och som ett första steg nås en kväve/fosforkvot <100 (N/P-kvot).	↘ Nej	Nej
4: Den totala tillförseln av kväve till Vättern har minskat med 30% motsvarande ca 1 000 ton (från 1991-95 års nivå) vilket innebär:	→ Nära	Nära
5: Siktdjupet är >15m som årsmedel.	↗ Nära	Ja
6: Vattnets uppehållstid i tillrinnande vattendrag och landskap har ökat.	→ Nej	Nej

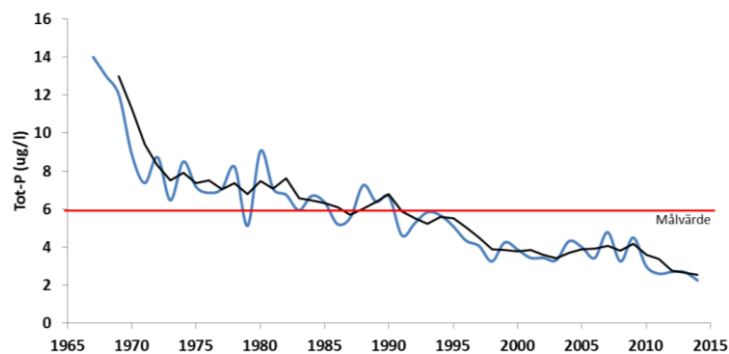
Delmål 1: Totalfosfor i ytvatten

Delmållets Lydelse: Totalfosfor överstiger ej 6 µg/l Tot-P (som 3-årsmedelvärde i ytvatten)

2012	2020
 	

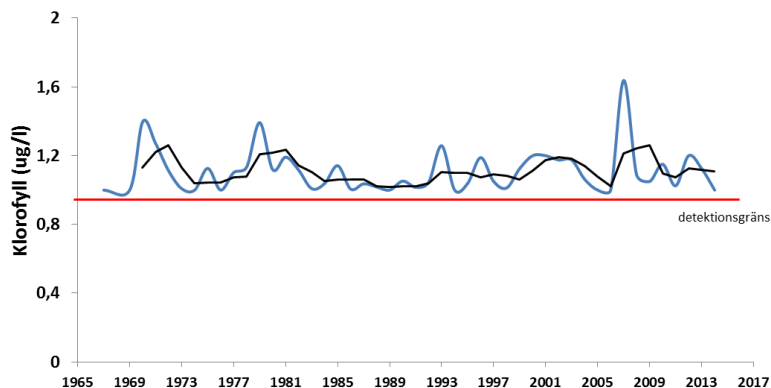
BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **uppfyllt**.
 - Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**.
 - Åtgärdsbehov: Inga ytterligare åtgärder krävs.
 - Fortsättning: Delmålet kvarstår då mätningar av fosfor ingår i N/P-kvot.
- **Utfall indikator 1 (totalfosfor):** Medelhalterna av totalfosfor i Vätterns ytvatten (0-15 m) mellan 2010-12 var 3 µg/l. Variationen är låg och någon större skillnader mellan de två stationerna föreligger inte (Figur 36).



Figur 36. Totalfosfor i Vätterns ytvatten, medelvärde 0-15 m från både norra och södra stationen mellan 1967-2014. Svart linje indikerar glidande tre-årsmedelvärde.

- **Utfall indikator 3 (Klorofyll):** Halterna av klorofyll i Vätterns ytvatten ligger fortsatt på stabilt låga nivåer (Figur 37). Nivåerna är så pass låga att de tangerar rapporteringsgränsen (1 µg/l). Variationen i utsjön är i princip obefintlig vilket bekräftas av fjärranalys (Figur 12).



Figur 37. Klorofyll i Vätterns ytvatten, medelvärde 0-15 m från både norra och södra stationen mellan 1967-2014. Svart linje indikerar glidande tre-årsmedelvärde.

Se även (länkat):

- Begränsad klimatpåverkan: delmål 4 (klimatpåverkan på plankton) (ja → ja)
- Ingen övergödning: delmål 3 (N/P-kvot) (nej → nej)
- Ingen övergödning: delmål 4 (tillförsel av kväve) (nära → nära)
- Ingen övergödning: delmål 5 (siktdjup) (nära → ja)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 7 (påväxtalger) (ja → ja)

Delmål 2. Totalkväve i ytvatten

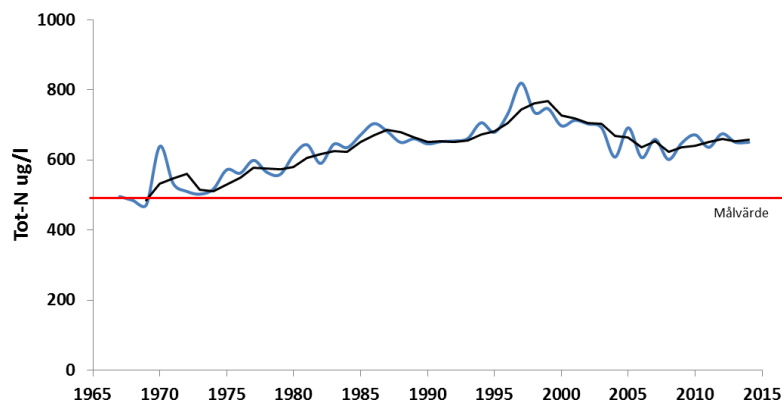
Delmålets lydelse: Totalkväve överstiger ej 500 µg/l Tot-N (som 3-årsmedelvärde i ytvatten)

2012	2020
 	

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **inte uppfyllt**.
- Bedömt utfall 2020: Även om trenden är god är det osäkert att nuvarande målnivå uppfylls. Bedömningen blir därmed **nära uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Ytterligare åtgärder behövs för att minska kvävetillförsel såväl lokalt som (inter)nationellt. Delmålet kan behöva preciseras vad gäller referensvärde.
- Fortsättning: Delmålet kvarstår. Samma indikator föreslås och följs via övervakningsprogrammet.

- **Utfall indikator 1 (totalkväve):** Kvävemålet är inte uppfyllt 2012 men trenden är positiv och möjligen kommer målet vara ”nära uppfyllt” 2020. För att nå nuvarande målnivå behövs ytterligare åtgärder för att minska kvävetillförseln. Nuvarande målnivå kan behöva ses över vad gäller referensvärde.



Figur 38. Totalkväve i Vätterns ytvatten, medelvärde 0-15 m från både norra och södra stationen mellan 1967-2014. Svart linje indikerar glidande tre-årsmedelvärde.

Se även (länkat):

- Ingen övergödning: delmål 3 (N/P-kvot) (nej → nej)
- Ingen övergödning: delmål 4 (tillförsel av kväve) (nära → nära)

Delmål 3: Kväve/fosforkvot (N/P-kvot)

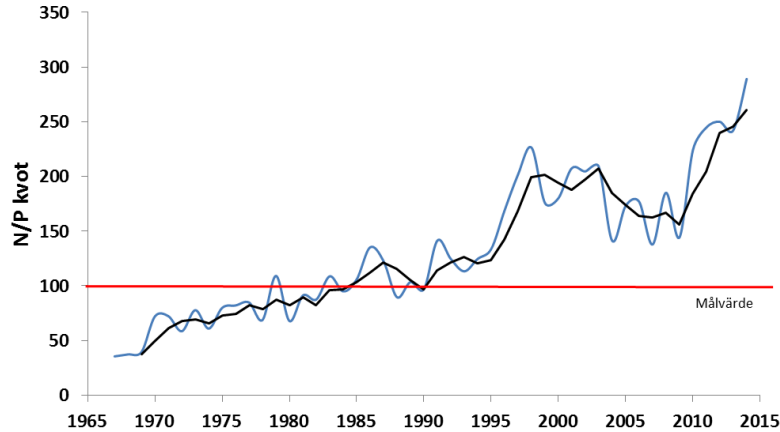
Delmålets lydelse: Härigenom (delmål 1 och 2) är förhållandet mellan kväve och fosfor normaliserat, och som ett första steg nås en kväve/fosforkvot <100 (N/P-kvot)

2012	2020
 Nej	Nej

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **inte uppfyllt**.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet kan endast med svårighet nås och bedöms **inte kunna bli uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Ytterligare åtgärder krävs, främst att minska kvävetillförseln. Referensvärde för N/P-kvot bör preciseras.
- Fortsättning: Delmålet kvarstår. Samma indikator föreslås och följs via övervakningsprogrammet.

- **Utfall indikator 1 (kväve/fosfor-kvot):** Förhållandet kväve/fosfor i Vättern är högt (medel för 2006-2012 är ca 190), trenden har dock under en längre period sedan slutet av 1990-talet varit minskande bortsett från de tre senaste åren. Ökad N/P-kvot de senaste tre åren beror på både att lägre fosforkoncentrationer uppmätts och på de svagt stigande kvävehalter senaste 3-5 åren (se delmål 1 och 2) vilket får stort utfall på kvoten.



Figur 39. Kväve/fosfor-kvot i Vätterns ytvatten, medelvärde 0-15 m från både norra och södra stationen mellan 1967-2014. Svart linje indikerar glidande tre-årsmedelvärde.

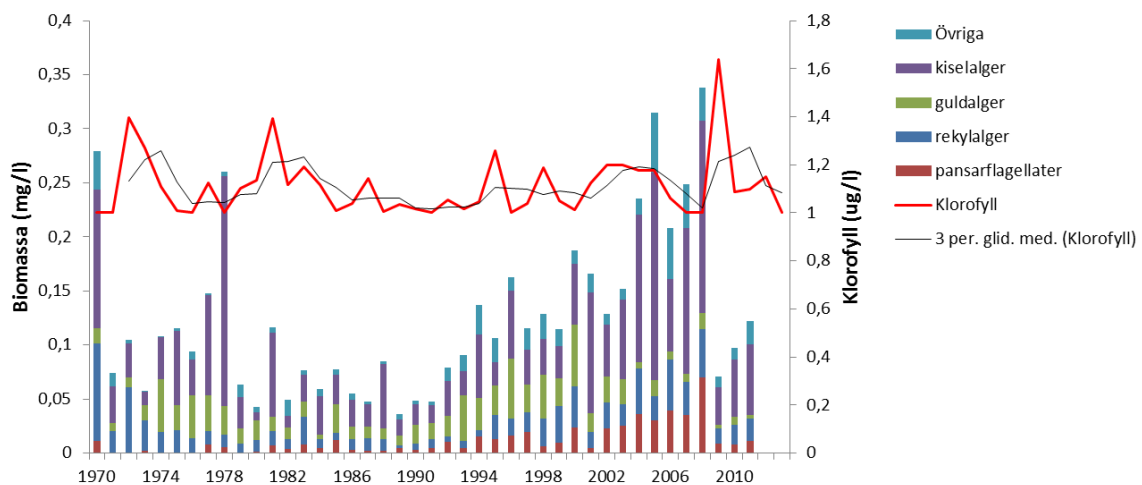
Tabell 29. Medelvärde av ytvattenprov 2010-12 i de fyra vattenförekomsterna i Vättern samt bedömning (preliminär 2015) av kvalitetsfaktorn Näringsämnen i Ekologisk status.

Förekomst	Fosfor (ug/l)	Kväve (ug/l)	N/P kvot	Chl a (ug/l)	Ekologisk status - näringsämnen
Alsen	26	705	27	11	Måttlig
Duvfjärden	-	-	-	-	God
Kärrefjärden	14	586	42	9	God
Stor-Vättern	2,5	661	264	1,1	Hög

- **Utfall indikator 2 (Växtplanktonsammansättning):** Förhållandet mellan näringskänsliga och näringsstoleranta växtplanktongrupper indikerar näringsstatusen. Vid Vätterns båda provtagningspunkter ger den sammanvägda bedömningen hög status (Tabell 30) för medelvärden över de tre år (2010-12), vilket innebär hög förekomst av planktonarter som är typiska för näringsfattiga vatten, främst olika arter av guldalger. De senaste åren har dock andelen kiselalger ökat något. Utvecklingen av biomassan av plankton har ökat successivt under 1990-talet dock utan att detta återspeglas i klorofyll (Figur 40). Det kan ha en förklaring att klorofyllmätningarna tangerar metodens rapporteringsgräns och volymerna därmed för små för att ses i klorofyll. Orsaken till de ökade biomassorna är oklar, men näringsväveffekter och/eller klimateffekter är troliga.

Tabell 30. Beräknade värden för totalbiomassa och andel cyanobakterier samt TPI och sammanvägd bedömning av näringsstatusen utifrån växtplanktonsamhällets sammansättning. (data för 2010-12). För Duvfjärden saknas data (ingen provtagning)

Station	Totalbiomassa (mg/l) 3-årsmedel	Andel Cyanobakterier (%) 3-årsmedel	Trofiskt planktonindex (TPI) 3-årsmedel	Sammanvägd status, 3-årsmedel
Vättern – Edeskvarna	0,091	6,36	-0,89	Hög
Vättern-Jungfrun	0,153	6,45	-0,91	Hög
Vättern - Duvfjärden	-	-	-	-
Vättern - Kärrafjärden	1,95	1,33	1,60	God
Vättern - Alsen	2,07	16,6	2,00	Måttlig



Figur 40. Utveckling av planktongrupper (staplar) och klorofyll (linje) i Vättern 1970-2012 (medel för båda stationerna). För klorofyll är även glidande treårslinje visad.

Se även (länk):

- Ingen övergödning: delmål 1 (totalfosfor i ytvatten) (ja → ja)
- Ingen övergödning: delmål 2 (totalkväve i ytvatten) (nej ↗ nej)
- Begränsad klimatpåverkan: delmål 4 (påverkan på plankton) (ja → ja)
- Ingen övergödning: delmål 5 (sikt djup) (nära ↗ ja)

Delmål 4: Tillförseln av kväve

Delmålets lydelse: Den totala tillförseln av kväve till Vättern har minskat med 30% motsvarande ca 1 000 ton (från 1991-95 års nivå) vilket innebär:

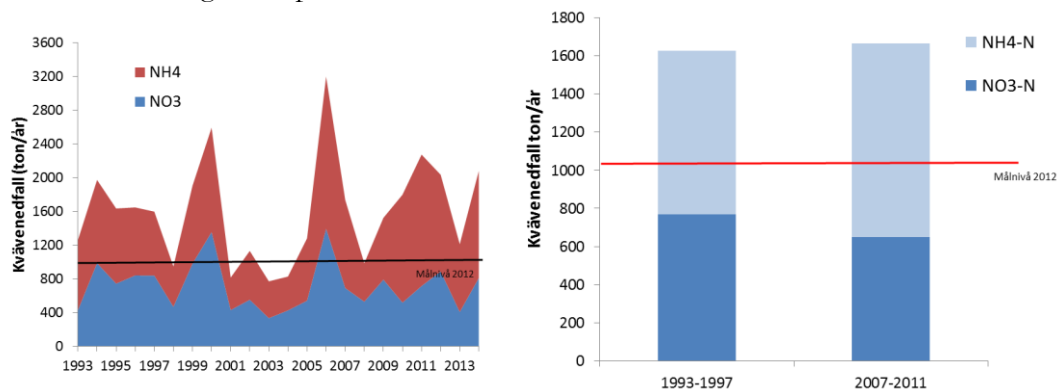
- Den atmosfäriska belastningen har minskat med minst 15 % (från 1991-95 års nivå),
- tillförseln av kväve från jordbruksmark har minskat med minst 15 % och från skogsmark med minst 10 % (från 1991-95 års nivå),
- totaltillförseln av kväve från pappersindustrierna (per industri och tillsammans) har minskat med 30 % (jämfört med medelvärde för 1991-95).

2012	2020
 Nära	 Nära

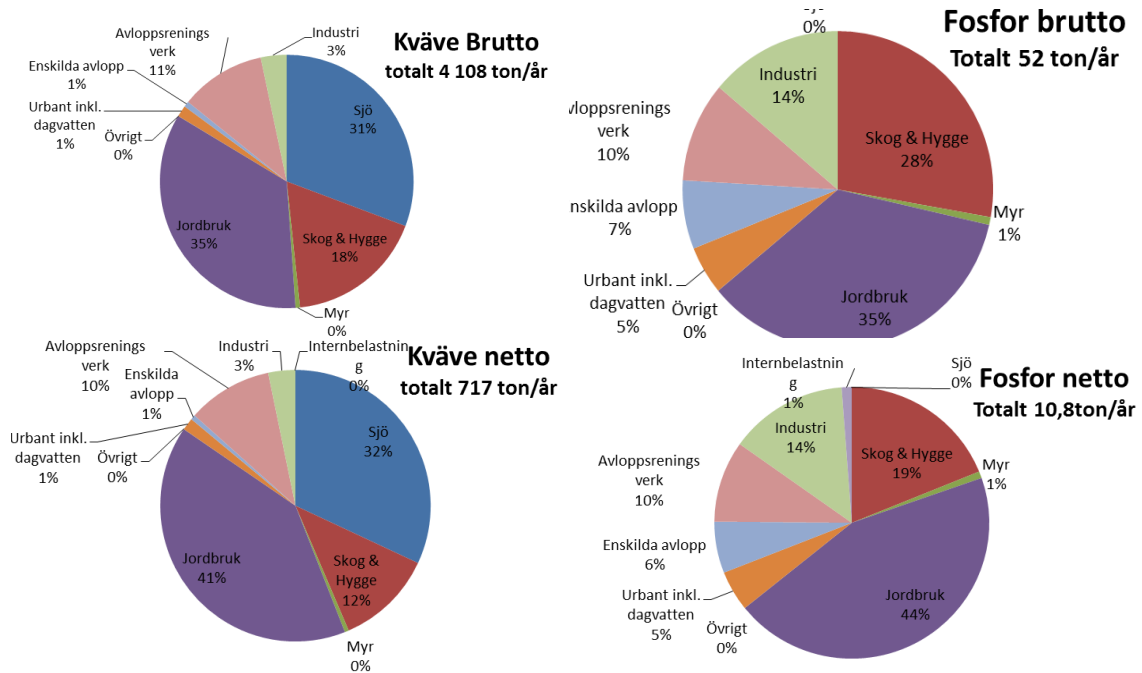
BEDÖMNING

- Utfall 2012: Målet för reningsverk gällande fosfor bedöms uppnått medan kväve bedöms nära. Sammantaget med industribelastning bedöms målet som **nära uppfyllt**.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **fortsätta vara nära uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: För reningsverk behövs inga ytterligare åtgärder för fosfor medan åtgärder för kväve har fortsatt behov. För skogsindustrin behövs åtgärder att minska belastning från både för fosfor och kväve.
- Fortsättning: Delmålet gällande reningsverk för fosfor kan utgå medan för kväve kvarstår det, för skogsindustri gäller fortsatt båda målen kvarstår. Åtgärder behövs främst inom skogsindustrin. Samma indikatorer föreslås och följs via övervakningsprogrammet.

- **Utfall indikator 9 (atmosfäriskt nedfall av kväve):** Någon trend för minskat nedfall kan inte utläsas (Figur 41), nedfallet är i storleksordningen ca 8,7 kg/ha (1 700 ton/år, medel 2007-11) dock är variationen stor och pendlar mellan 980-2 300 kg/år. Hög deposition beror i många fall på hög nederbörds mängd vilket varit högre under 2007-11 än under föregående period.



Figur 41. Nedfall av kväve över Vättern som trend (tv) och som jämförelse mellan två tidsperioder (1993-97 mot 2007-11).

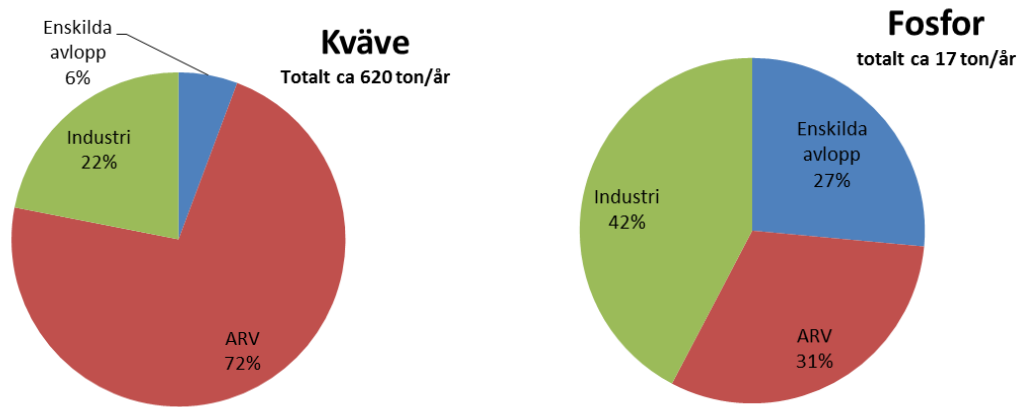


Figur 42. Källfördelning av kväve och fosfor för både brutto-och nettobelastning vid utloppet av Vättern (hela avinningsområdet). (Källa: SMHI vattenweb)

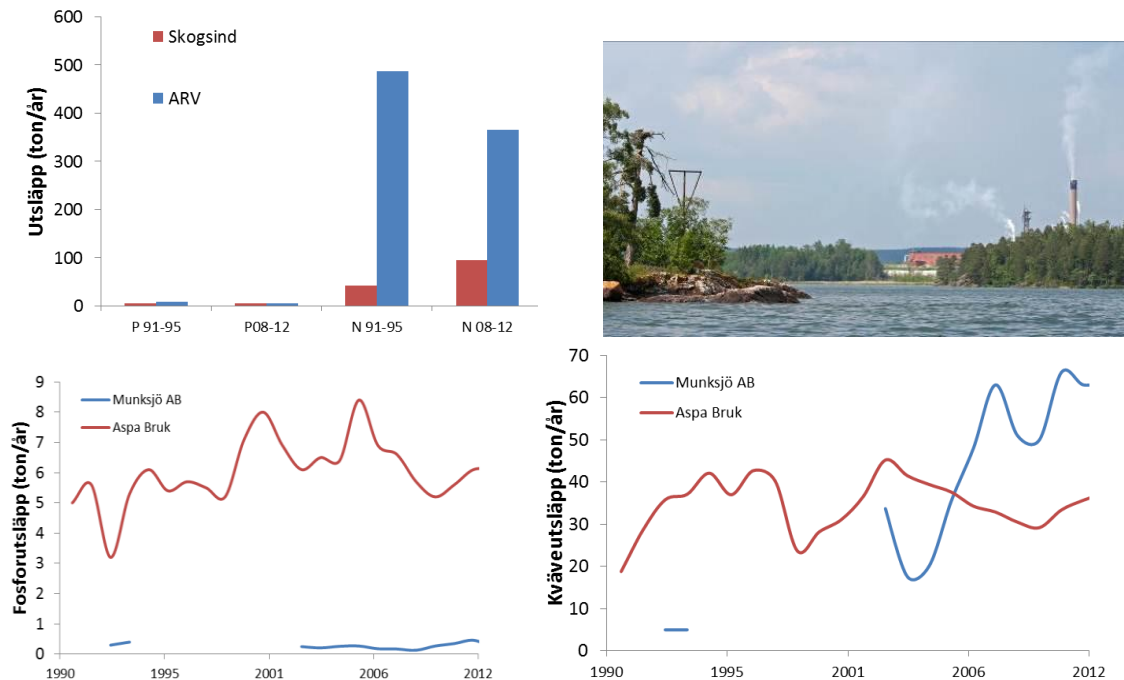
- **Förslag ny indikator. Kväve (och fosfor) från jord-och skogsbruksmark):** Minskningen av kväve-och fosforbelastning från jord-och skogsbruksmark är svåruppföljd på grund av olika sätt att beräkna belastningen mellan avstämningstillfällena. Vidare baseras beräkningar på olika antaganden. Vid förra avstämningen beräknades kvävebelastningen från jordbruksmark på Vättern till ca 1 200 ton/år. Via ett modellverktyg från SMHI beräknas (1999-2011) brutto-och nettobelastning av olika källor vid utloppet av Motalaström (Figur 42). Kväve-och fosforbelastningen från jordbruksmark (brutto) beräknas till 1 427 resp 18,6 ton/år vilket motsvarar 35 % för kväve (totalt 4 108 ton/år) och 35 % för fosfor (totalt 52 ton/år) av bruttobelastningen inom avrinningsområdet. För nettobelastningen (utloppet vid Motalaström) beräknas motsvarande siffror för kväve och fosfor till 427 resp 4,8 ton/år vilket motsvarar 41 % för kväve (totalt 717 ton/år) och 44% för fosfor (totalt 10,8 ton/år). Siffrorna går inte att direkt jämföra men det är troligt att miljömålet om 15 % minskning inte är uppfyllt.

Kväve-och fosforbelastningen från skogsmark (brutto) beräknas till 723 respektive 14,6 ton/år respektive vilket motsvarar 18 % för kväve (totalt 4 108 ton/år) och 28 % för fosfor (totalt 52 ton/år) av bruttobelastningen inom avrinningsområdet (Figur 42). För nettobelastningen (utloppet vid Motalaström) beräknas motsvarande siffror för kväve och fosfor till 122 respektive 2,0 ton/år vilket motsvarar 12 % för kväve (totalt 717 ton/år) och 19 % för fosfor (totalt 10,8 ton/år). Siffrorna går inte att direkt jämföra men för skogsmark är det troligt att miljömålet om 10 % minskning inte är uppfyllt.

- **Utfall indikator 6 (kväve och fosfor från punktkällor):** Den totala belastningen från punktkällor i avrinningsområdet (enskilda avlopp, reningsverk och industrier) uppges av SMHI modellsystem vara 618 ton kväve/år samt 17,2 ton fosfor/år (Figur 43). Dominerande för kväve är reningsverk som står för 72 % medan industri står för den enskilt största delen av fosfor (42 %).

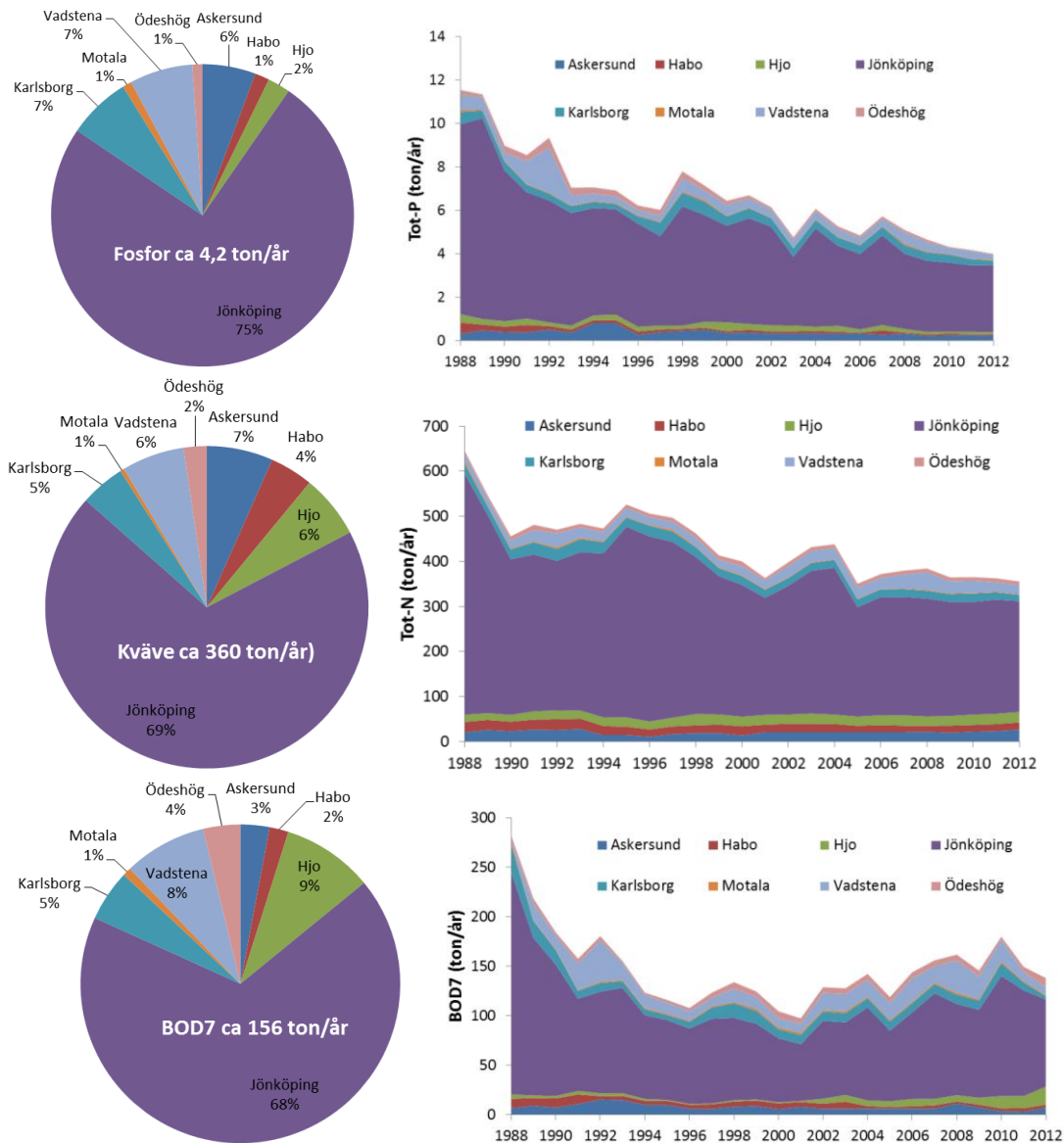


Figur 43. Källfördelning av punktkällor för näringsämnena kväve (tv) samt fosfor (th) inom Vätterns avrinningsområde (Källa: SMHI vattenwebb).



Figur 44. Utsläpp av fosfor och kväve från reningsverk och industrier mellan de två målperioderna 1991-95 och 2008-12 (överst) samt utsläppstrender för kväve och fosfor från de två pappersindustrierna Munksjö Paper AB samt Munksjö Aspa bruk AB. (Foto : Aspa Bruk)

Utsläpp av fosfor och kväve från avloppsreningsverk direkt till Vättern har minskat från 1991-95 års nivå till 2008-12 års nivå med 42 % respektive 24 % (Figur 45). BOD har däremot ökat med 5 %. För skogsindustri däremot har fosforutsläpp ökat med 9 % och kväve 129 % för samma period (Figur 44). Det medför att sammantaget har utsläppen dock minskat med 21 % för fosfor och 13 % för kväve).



Figur 45. Utsläpp av fosfor, kväve och syrgaskonsumerande ämnen som medeltal 2010-12 samt tidsutveckling 1988-2012 fördelat per kommun (några kommuner framgår ej tydligt p g a små tal).

Se även(länkat):

- Ingen övergödning: delmål 1 (fosfor) (ja → ja)
- Ingen övergödning: delmål 2 (kväve) (nej ↗ nära)
- Bara naturlig försurning: delmål 3 (deposition av kväve) (nära → nära)

Delmål 5: Siktdjup

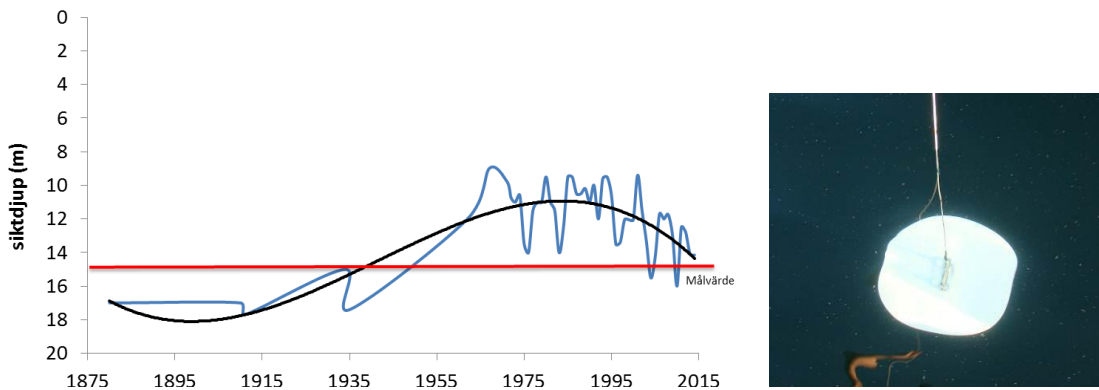
Delmålets lydelse: Siktdjupet är >15m som årsmedel.

2012	2020
 Nära	Ja

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **nära uppfyllt** baserat på dels att siktdjupet ökar, att flera lokaler med undervattensväxter uppvisar god/hög status, låga planktonmängder samt påväxtalger i sjön indikerar huvudsakligen näringsfattiga förhållanden.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **kunna bli uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Inga ytterligare åtgärder krävs.
- Fortsättning: Delmålet kvarstår. Samma indikatorer föreslås och följs via övervakningsprogrammet.

- **Utfall indikator 2 (siktdjup):** Siktdjupet ha de senaste tjugo åren visat på allt klarare vatten d v s större siktdjup (Figur 46). Båda stationerna uppvisar samma trend och indikatorn avser medelvärden för både norra och södra stationen under vårprovtagningar (april-maj). Största medelsiktdjup sedan 1950-talet uppmättes 2010 och var 16 m i medel. Mellanårsvariationen medför att målet ännu inte varaktigt kan anses vara uppfyllt (kurvanpassning ger siktdjupet 14 m) och trenden är god.



Figur 46. TV: Siktdjup i Vättern, medelvärde för vårprovtagning (april-maj) av både norra och södra Vättern mellan 1967-2014. TH: Siktskiva.

Se även (länkat):

- Levande sjöar och vattendrag: delmål 7 (påväxtalger) (ja → ja)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 8 (undervattensväxter) (ja → ja)

Delmål 6: Vattnets uppehållstid i tillrinningsområdet

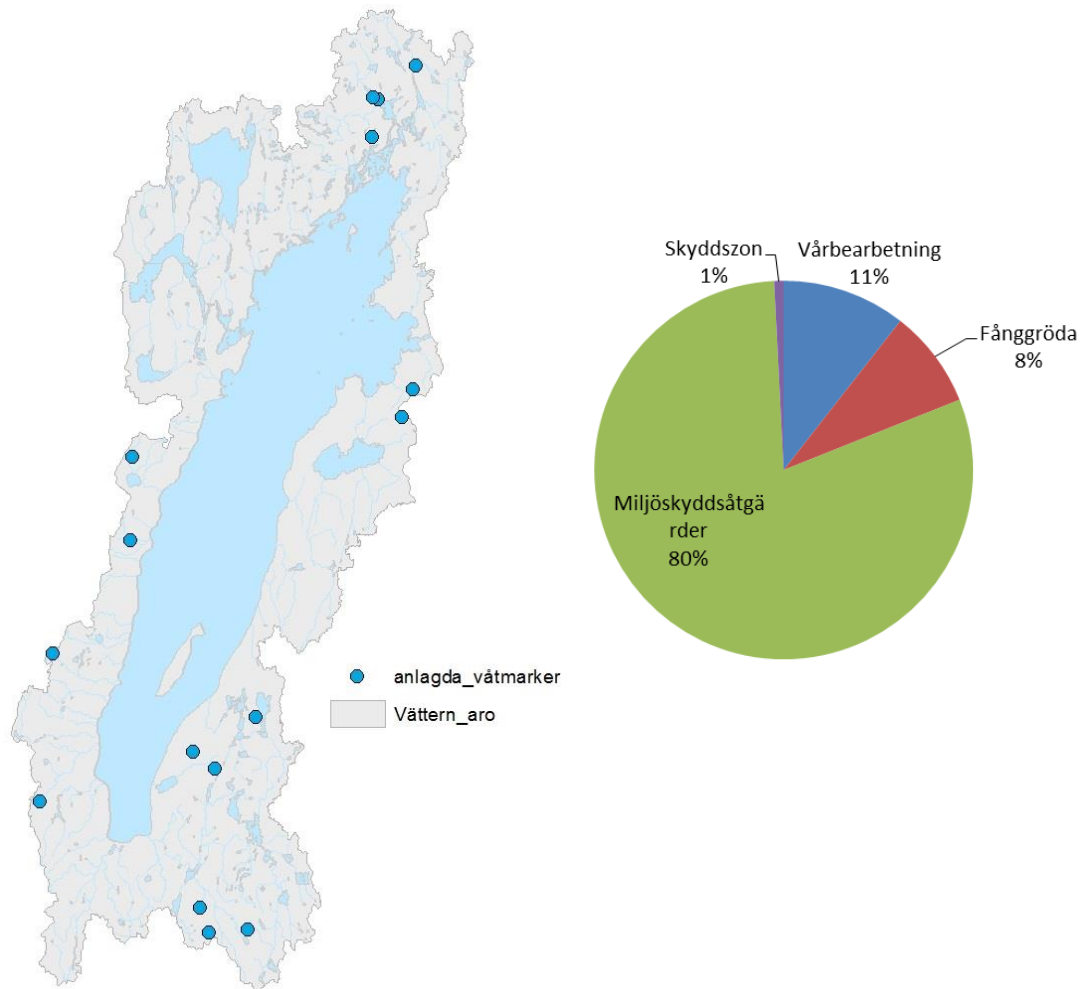
Delmålets lydelse: Vattnets uppehållstid i tillrinnande vattendrag och landskap har ökat.

2012	2020
 Nej	 Nej

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **inte uppfyllt** baserat på liten areal med åtgärder.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **inte bli uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Ytterligare åtgärder krävs, ofta med flera behov t ex kantzoner (medför beskuggning), våtmarker, meandring etc.
- Fortsättning: Delmålet kvarstår. Samma indikator föreslås.

- **Utfall indikator 7 (areal jordbruksmark med miljöstöd för begränsa näringsläckage genom öka uppehållstid):** För indikatorn har uttag från VISS använts av arealen jordbruksmark med miljöersättning vilket totalt i Vätterns tillrinningsområde uppgår till ca 7 800 ha. Störst andel av arean utgörs av miljöskyddsåtgärder (80 %) följt av vårbearbetning och fånggröda (11 respektive 8 %). Kantzoner utgör endast 1 % av arealen med miljöersättning. Vid avstämning av förra vattenvårdsplanen (2005) angavs totalt 2 066 ha fånggröda och 33 ha skyddszon jämfört med 654 ha och 62 ha respektive dvs en minskning av fånggröda men en ökning av skyddszoner. Dock kan det vara så att beteckningen ”miljöskyddsåtgärder” (ca 6 300 ha) även innefattar något av dessa definitioner.



Figur 47. TV: Fördelning av areal (totalt 7 800 ha) med miljöersättning (Källa www.viss.lst.se). TH: Anlagda våtmarker med miljöstöd 2006-12 (Källa www.smhi.se).

- **Förslag på ny indikator - anlagda våtmarker (antal och areal):** Våtmarker anlagda med stöd ur landsbygdsprogrammet finns registrerade bl a hos SMHI. I Vätterns tillrinningsområde har det under perioden 2006-12 anlagts 18 st våtmarker omfattande 12,4 ha. Det är dock en liten del jämfört med hur mycket våtmarksareal som försvunnit historiskt. Vid avstämning av förra vattenvårdsplanen^{vi} angavs 4 våtmarker om totalt 177,5 ha men där omfattade en våtmark hela 175 ha. Det är dock oklart hur denna de-

inition gjordes varför jämförelser är svåra. Våtmarker kan även beräknas schablonmässigt för näringsämnenas reduktion.

Det finns ytterligare behov av utveckla indikatorer som visar på hur vattnets uppehållstid i landskapet har ökat. Det kan innefatta ex totala arean av våtmarker i tillrinningsområdet, areal fleråriga vallar, betesmarker, vintergrön mark, skyddszoner.

Se även (länkat):

- Levande sjöar och vattendrag: delmål 11 (naturliga vattenflöden) (nej ↗ nej)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 12 (vattenuttag) (ja → ja)

Åtgärder

Miljömålen föreslås kunna nås genom åtgärder inom ett antal områden (Tabell 31). Totalt föreslås 4 åtgärder varav 2 (50 %) bedöms påbörjade eller genomförda.

Tabell 31. Möjliga åtgärder med förslag till ansvar för lösa miljöproblemen inom miljömålet "Ingen övergödning" för vilket Vätternvårdsförbundet ska verka.

Åtgärd	Utfall
1. Åtgärdsplaner upprättas för de områden som ej uppnår god vattenkvalitet.	☐ I Vätterns delområde finns 130 vattenförekomster av vilka 65 st (50%) uppnår ej god eller högre status. Det är oklart i vilken grad det ännu förekommer vattenförekomstspecifika åtgärdsprogram.
2. De större industrierna inför effektivare tekniker för att minska sina utsläpp av kväve	☒ Kväveutsläpp från reningsverk minskar gradvis medan det istället ökat från pappersindustrin. Sammanlagda utsläpp har dock minskat.
3. Gödsling av åkermark optimeras efter grödans behov och växtnäringens utnyttjande	☒ Greppa näring och rådgivning genomförs löpande.
4. Verka för (inter)nationella åtgärder som är relevanta för Vättern i detta miljömål.	☒ Olika EU-direktiv om utsläppsbeskränningar

Förslag till miljömål framåt

Följande generations- och delmål med indikatorer föreslås för miljömålet "Ingen övergödning" (Tabell 32).

Tabell 32. Förslag till miljömål och indikatorer framåt.

Generationsmål (oförändrat)		
Vättern fortsätter vara en naturligt näringsfattig klarvattensjö med balans mellan kväve och fosfor i vattnet.		
Delmål	Indikator (nr)	Anmärkning
1: Totalfosfor överstiger ej 6 µg/l Tot-P (som 3-årsmedelvärde i ytvatten).	1, Koncentration av kväve och fosfor i vattenfas 3, klorofyll i vattenfas	Delmålet utgår. Indikatorerna följs via annat delmål
2: Totalkväve överstiger ej 500 µg/l Tot-N (som 3-årsmedelvärde i ytvatten)	1, Koncentration av kväve och fosfor i vattenfas	Delmålet utgår. Indikatorerna följs via annat delmål

Vattenvårdsplan för Vättern

3: Härigenom (delmål 1 och 2) är Förhållandet mellan kväve och fosfor är normaliserat, och som ett första steg nås en kväve/fosforkvot <100 (N/P-kvot). (justerat)	1, Koncentration av kväve och fosfor i vattenfas 3, klorofyll i vattenfas	Delmålet täcker övriga två.
4: Den totala tillförseln av kväve till Vättern har minskat med 30 % motsvarande ca 1 000 ton (från 1991-95 års nivå) vilket innebär: 4A: Den atmosfäriska belastningen har minskat med minst 15 % (från 1991-95 års nivå) (oförändrat)	9, Atmosfäriskt nedfall av kväve	Uppdelas i tre mål – 4A-C
4B: Tillförseln av kväve från jordbruksmark har minskat med minst 15 % och från skogsmark med minst 10 % (från 1991-95 års nivå). (oförändrat)	X. Modellerade belastningsdata från SMHI	X=Ny indikator
4C: Totaltillförseln av kväve från pappersindustrierna (per industri och tillsammans) har minskat med 30 % (jämfört med medelvärde för 1991-95). (oförändrat)	6, Tillförsel av kväve och fosfor från punktkällor (industrier, avloppsreningsverk och enskilda avlopp).	Ökad myndighetskontroll på reningsgrad på enskilda avlopp.
5: Siktdjupet är >15m som årsmedel. (oförändrat)	2, Siktdjup 3, klorofyll i vattenfas	
6: Vattnets uppehållstid i tillrinnande vattendrag och landskap har ökat. (oförändrat)	7, Areal jordbruksmark med miljöstöd t ex kantzoner, fångröda X. Anlagda våtmarker (antal och areal)	Uttag från VISS, X=Ny indikator Behov finns för nya indikatorer

6. Levande sjöar och vattendrag

Detta miljömåls relevans för Vättern

Vätterns avrinningsområde utgör av en mångfald av akvatiska ekosystem, allt från den enorma och näringsfattiga Vättern till den grunda och näringsrika Tåkern, från de branta, lummiga och djupt skurna vattendragen utmed Östra Vätternbranten till de långsamt flytande slättåarna i jordbrukslandskapet. Förutsättningarna är olika i de olika vattenekosystemen. Ändå ska samtliga objekt vara så nära naturliga som möjligt och innefattas i ett och samma miljömål – levande sjöar och vattendrag. Att på ett enkelt vis sammanföra dessa är svårt gjort. Dessutom utgör levande sjöar och vattendrag i princip paraplyet över samtliga andra miljömål för akvatiska system. Därför hänvisas i detta kapitel till flera andra miljömålsredovisningar och dess indikatorer.

Ofta omnämns Vättern som alltför näringsfattig. Men Vättern ska uppvisa näringsfattiga förhållanden, biomassa och tätheter av olika arter ska vara låg så att ingen art tillåts dominera över andra varvid mångfalden och diversitet kan vara hög. De flesta mått på Vätterns klara vatten antyder att sjön är på den klarhet som rådde på tidigt 1800-tal.

Ett levande ekosystem ger också tillbaka till människan i form av sk ekosystemtjänster. Tillfört vatten ”renas” och blir till dricksvatten, fisk tillväxer, vi använder de mäktiga djupens tillgång på kallt vatten till kyla fastigheter mm. Ett fortsatt levande vatten är en förutsättning för hållbar tillväxt. Det motsatta – dött vatten – vore fatalt.



Generationsmål

Vättern fortsätter vara en näringsfattig klarvattensjö med ett för sjön naturligt, väl fungerande ekologiskt system, samt definieras med god ytvattenstatus enligt EG:s vattendirektiv samt gynnsam bevarandestatus enligt Natura 2000. Vättern fortsätter vara riksintresse för friluftsliv, naturvård och yrkesfiske.

2020

Ja

Bedömning: Sju delmål uppfylls idag, tre bedöms som nära uppfyllda medan tre av delmålen uppfylls inte d v s 70 % måluppfyllelse. Bedömningen för 2020 med nuvarande trend visar på att 12 delmål av 13 kan komma bli/nära uppfyllda därför bedöms generationsmålet bli uppfyllt.

Delmål

Delmål och trendriktning bedöms för år 2012 om inget annat anges. Utifrån utfall 2012 och trend görs en bedömning för generationsmålet (2020).

Tabell 33. Sammanställning av de delmål med indikatorer som ligger till grund för bedömningen av generationsmålet.

Delmål	2012	2020
1: Vätterns vatten utgör en viktig dricksvattenresurs med god kvalitet.	 Ja	Ja
2: Vattendrag som nyttjas av uppvandrande fisk för fortplantning medger reproduktion upp till första naturliga vandringshindret.	 Nej	Nära
3: Rödingens reproduktion och bestånd är tryggad.	 Nej	Nära
4: Yrkesfiske och fritidsfiske främjas och styrs så att fiskbestånden beskattas inom biologiskt säkra gränser och på ett sådant sätt att de naturligt förekommande fiskarterna fortlever i livskraftiga bestånd.	 Nära	Ja
5: Vättern hyser säkra bestånd av typarter definierade enligt bevarandeplan för Natura 2000.	 Nära	Nära
6: De särskilda naturvärden som finns i strandzonen, liksom strändernas tillgänglighet för friluftsliv, utreds och får ej minska.	 Ja	Ja
7: Alger (biomassa och arter) på stenar, i vikar, på bryggor etc indikerar låg näringstillgång och hög biologisk mångfald.	 Ja	Ja
8: Vätterns bottenfaunasamhällen är livskraftiga och har en god status enligt de kvalitetsnormer som utvecklas inom ramen för EU:s vattendirektiv.	 Ja	Ja
9: Inga nya främmande arter och stammar introduceras i Vätterns ekosystem.	 Ja	Nära
10: Reglering av i Vättern mynnande vattendrag tar hänsyn till biologisk mångfald. Eventuella anläggningar med kulturhistoriska värden är dokumenterade.	 Nära	Ja
11: I opåverkade vattendrag bibehålls naturliga vattenflöden och vattennivåer. I Vättern och de vattendrag som påverkas av reglering anpassas reglering till biologisk mångfald. Nolltappning och korttidsreglering förekommer ej.	 Nej	Nej
12: Vattenuttag som skadar biologiska värden förekommer ej.	 Ja	Ja
13: Spridning av halkbekämpning på vägar påverkar ej dricksvattenkvaliten i Vättern genom förhöjd kloridhalt.	 Ja	Ja

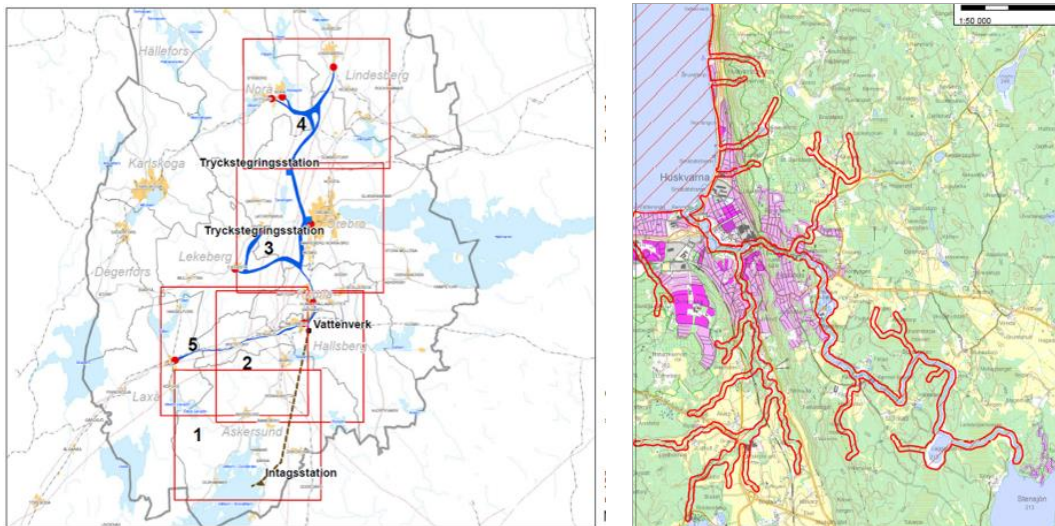
Delmål 1: Dricksvattenresursen Vättern

Delmålets lydelse: Vätterns vatten utgör en viktig dricksvattenresurs med god kvalitet.

2012	2020
 Ja	 Ja

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **uppfyllt** baserat på att låga fosforhalt och lågt innehåll av alger (högt siktdjup).
 - Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**.
 - Åtgärdsbehov: Inga ytterligare åtgärder för näringstillförsel krävs. Fokus på barriärer i distributionskedjan.
 - Fortsättning: Delmålet kvarstår. Samma indikatorer föreslås och följs via övervakningsprogrammet.
- **Förslag till ny indikator (distribution av Vätternvatten):** Vättern utgör 74 km³ råvatten för dricksvattenproduktion vilket via 14 intag förser >260 000 personer i 11 kommuner med dricksvatten. Förutsättningarna för framtida resurs förutspås öka då Örebro med kringliggande kommuner har genomfört förstudier för att leda Vätternvatten till Örebro^{lv}. Om vattenledning till Örebro m fl kommuner blir verklighet innebär det ca ytterligare 250 000 personer dvs i det närmaste fördubbling av antalet personer.



Figur 48. TV: Flera kommuner i Örebro län planerar för ev vattenuttag och överledning till Örebro. TH: Utformning av vattenskyddsområde i Vättern (Huskvarna).

Som en del att säkra vattenresursen för framtiden beslutades 2014 att Vättern med tillrinnande vattendrag upp till en viss gräns ska utgöra ett vattenskyddsområde. Vattenskyddsområdet för Vättern är Sveriges största och ca fem gånger större än Öresjö (Göta älv/Göteborg). Ännu utgör Vättern dock inte riksintresse för dricksvatten då det juridiska möjligheten inte finns för själva "vattentäkten" utan endast anläggningen för nyttja vattnet – i princip vattenverket.

Ett sätt att ”värdera Vättern” är att utföra sk samhällsekonomisk analys som kan visa på vilken ekonomisk betydelse dagens nyttjande har men även framtida potential.

Tabell 34. De tio till ytan största vattenskyddsområden i Sverige (Källa VIC Natur).

Vattenskyddsområde	Beslutsdatum	Län	Area (ha)
1. Vättern	2014-01-30	Jönköpings Län, Västra Götalands Län, Örebro Län, Östergötlands Län	200 675
2. Öresjö	2003-01-16	Västra Götalands Län	44 045
3. Östra Mälaren	2008-11-25	Stockholms Län	43 373
4. Kärnsjön	1972-05-03	Västra Götalands Län	28 669
5. Köperödssjöarna	2009-08-28	Västra Götalands Län	28 261
6. Uppsala- och Vatt- holmaåsarna	1989-11-27	Uppsala Län	14 610
7. Kattfjorden	2012-09-25	Värmlands Län	12 013
8. Visby-Vibble	1977-01-19	Gotlands Län	11 219
9. Glan	2012-06-18	Östergötlands Län	11 181
10. Gäddvik (Storheden)	1977-09-12	Norrbottens Län	7 026

Se även (länk):

- Levande sjöar och vattendrag: delmål 12 (vattenuttag/vattendomar) (ja → ja)
- Ingen övergödning: delmål 1 (totalfosfor i ytvatten) (ja → ja)
- Ingen övergödning: delmål 2 (totalkväve i ytvatten) (nej ↗ nära)
- Ingen övergödning: delmål 5 (siktdjup) (nära ↗ ja)
- God bebyggd miljö: delmål 3 (vattentäkten Vättern) (ja ↗ ja)

Delmål 2: Fiskreproduktion i vattendrag

Delmålets lydelse: Vattendrag som nyttjas av uppvandrande fisk för fortplantning medger reproduktion upp till första naturliga vandringshindret

2012	2020
 Nej	 Nära

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmål bedöms **inte uppfyllt** då ca 30 % av Vätterns tillflöden fortfarande har artificiella vandringshinder nedströms första naturliga vandringshinder.
 - Bedömt utfall 2020: Med nuvarande åtgärdsstakt bedöms delmålet komma bli **nära uppfyllt**.
 - Åtgärdsbehov: Fortsatt arbete med att skapa fria fisk/vattenvägar så att naturligt utbredningsområde möjliggörs.
 - Försättning: Delmålet kvarstår.
- **Utfall indikator 14 (antal artificiella vandringshinder):** 47 av 148 till Vättern mynnande vattendrag har idag artificiella vandringshinder nedströms första naturliga hinder som inte är passerbara för öring (Tabell 35). Totalt finns det 91 artificiella vandringshinder nedan det första naturliga (flera kan vara i samma vattendrag) som hindrar mål-

arten öring att nå sina ursprungliga områden. Tas hänsyn till fisk med sämre vandringsförmåga (ex mört och abborre) ökar antalet.

Tabell 35. Antal vätternmynnande vattendrag med "ej" passerbara artificiella vandringshinder nedströms första naturliga vandringshinder för öring och dess antal fördelat på län.

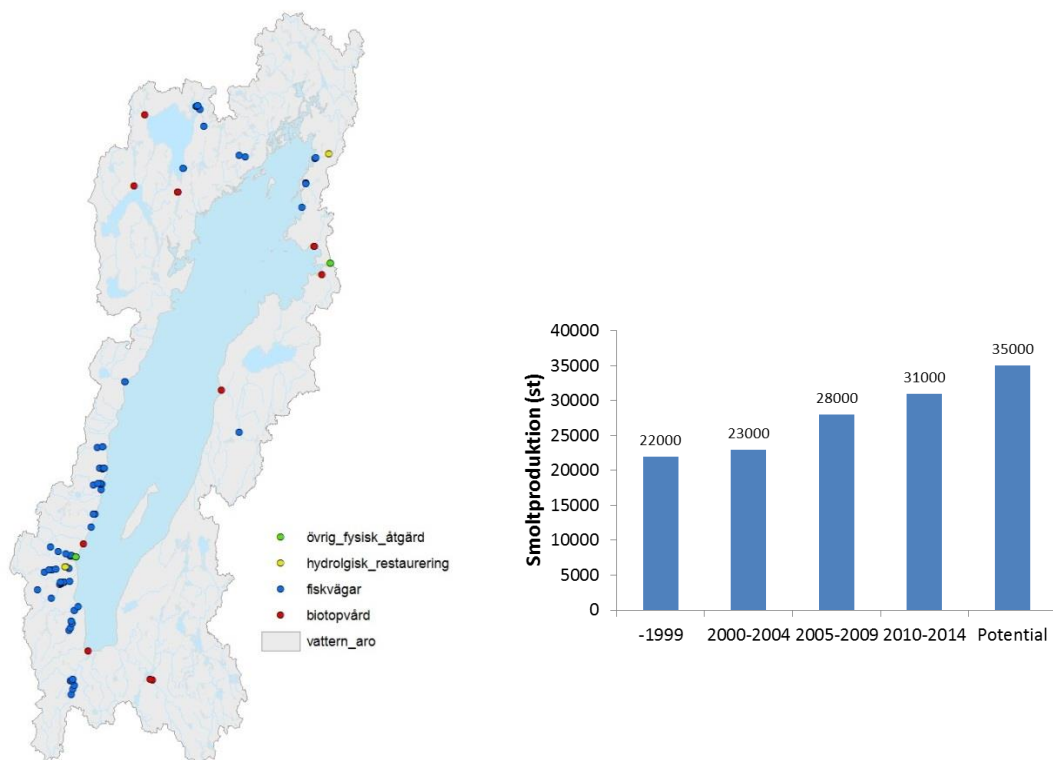
Län	Antal vattendrag med "ej" passerbara artificiella vandringshinder nedströms första naturliga vandringshinder	Antal "ej" passerbara artificiella vandringshinder nedströms första naturliga vandringshinder
Jönköping	21	49
Östergötland	5	6
Västra Götaland	12	19
Örebro	9	17
Totalt	47	91



Figur 49. Flera bäckar har åtgärdats så att fisk (främst öring) kan återta tidigare tillgängliga områden, bl a genom anläggande av fiskvägar. De senaste 15 åren beräknas öringsmolt som når Vättern ökat med ca 30 % (ca 10 000 individer) (Foto tv: Hans-Göran Hansson).

- **Utfall indikator 5 (fiskpassager och ökat reproduktionsområde för öring):** Vätterns tillflöden är viktiga för flera av sjöns fiskarter. Antalet vattendrag som mynnar i sjön uppgår till cirka 148 stycken. För öring, harr och flodnejonöga är många av dessa livsnödvändiga eftersom samtliga tre arter använder tillflödena för sin reproduktion. Flera ytterligare arter i tillflödena är direkt beroende av de åtgärder som främst görs för öringreproduktion t ex flodpärlmussla. Av de till Vättern mynnande vattendragen beräknas ett 60-tal användas som reproduktionsområden för den sjölevande öringen. Öring beräknas förekomma i nästan 90 % av de möjliga bäckar. Vattendragen och deras omgivning karaktäriseras ofta av höga natur- och fiskvärden vilket lett till att flera är utpekade som "värdefulla vatten" inom miljömålsarbetet Levande sjöar och vattendrag.

Sedan 1980-talet fram till 2009 har det i Vätterns tillflöden genomförts 95 st fiskevårdsåtgärder i 27 st åtgärdsområden^{lxiv}. Produktionen av smolt som årligen når Vättern beräknas ha ökat med 5 000 st under perioden 2005-2009 till följd av dessa åtgärder (Figur 50). Majoriteten av samtliga genomförda åtgärder (67 %) har genomförts i Jönköpings län, vilket beror på att en stor del av de tillflöden som öringen utnyttjar för sin reproduktion är belägna i de sydvästra delarna av Vättern bl a de sk Habo-bäckarna. Även längre norröver på den västra sidan återfinns viktiga vattendrag, bland annat Hjoån. Antalet bäckar på sjöns östra sida är få till antal och sällan lämpade för målarten öring. Dessa kan dock vara av vikt för andra fiskarter och förtjäna åtgärder.

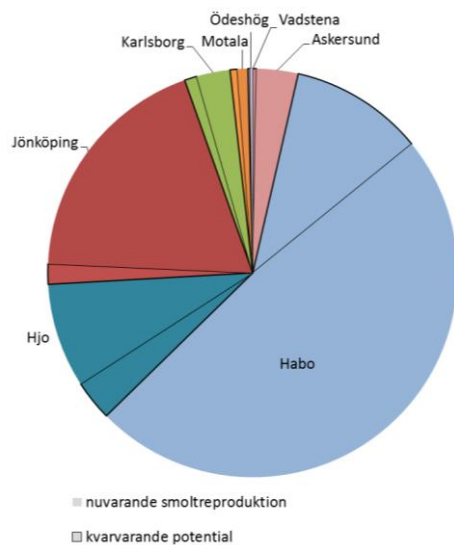


Figur 50. TV: Platser där åtgärder för att gynna fisk genomförts. TH: Utvecklingen av årlig smoltutvandringen.

Efter 2009 har det tillkommit lekområden för öring vilka kommer granskas utförligare i kommande utvärdering av förvaltningsplan för fisk och fiske i Vättern^{lxv}. Preliminära siffror från en uppdaterad smoltmodell pekar dock mot en nuvarande smoltutvandring på ca 31 000 st årligen. Potential finns för ytterligare ca 5 000 smolt att kunna produceras genom att åtgärda vandringshinder och genom biotopvård (tabell 36). Siffran behöver dock kvalitetssäkras och kan därmed komma att revideras.

Tabell 36. Fördelningen av nuvarande smoltutvandring respektive potential per kommun (andel i %).

Kommun	produktion		potential	
Habo	18 062	(59 %)	3 930	(61 %)
Jönköping	7 036	(23 %)	594	(9 %)
Hjo	3 069	(10 %)	1 188	(18 %)
Askersund	1 222	(4 %)	107	(2 %)
Karlsborg	983	(3 %)	364	(6 %)
Motala	311	(1 %)	208	(3 %)
Ödeshög	82	(<1 %)	58	(1 %)
Vadstena	0	0	0	0
SUMMA	30 765	100	5 261	100



Figur 51. Fördelning av nuvarande smoltreproduktion samt kvarvarande potential per kommun.

Vid både ny- och ombyggnationer av hinder t ex utbyte av vägtrummor bör fria fiskvägar möjliggöras. Trafikverket har rapporterat ett pågående sådant åtgärdsarbete där hänsyn till fiskars möjlighet till passage. Att anlägga fiskpassager ställs ofta mot kulturvärdet av anläggningen samt den ekonomiska nyttan genom t ex elproduktion. Inom kulturvården har t ex arbete påbörjats med belägga kulturella värden^{lv}.



Figur 52. 2013 invigde Generaldirektör Björn Risinger, Havs- och Vattenmyndigheten, fiskväg vid Herrekvarn i Hjoån. (Foto: Hans-Göran Hansson).

Se även (länk):

- Bara naturlig försurning: delmål 4 (öringreproduktion i tillflöden) (nej ↗ nära)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 4 (beskattning av fisk) (nära ↗ ja)
- Ett rikt växt och djurliv: delmål 12 (livsmiljöer och spridningsvägar) (nära ↗ ja)
- Ett rikt växt och djurliv: delmål 11 (naturvärden i vattendrag) (ja ↗ ja)
- Ett rikt växt och djurliv: delmål 13 (lekområden för fisk) (ja → ja)

Delmål 3: Rödingens reproduktion och bestånd

Delmålets lydelse: Rödingens reproduktion och bestånd är tryggad.

2012	2020
 Nej	 Nära

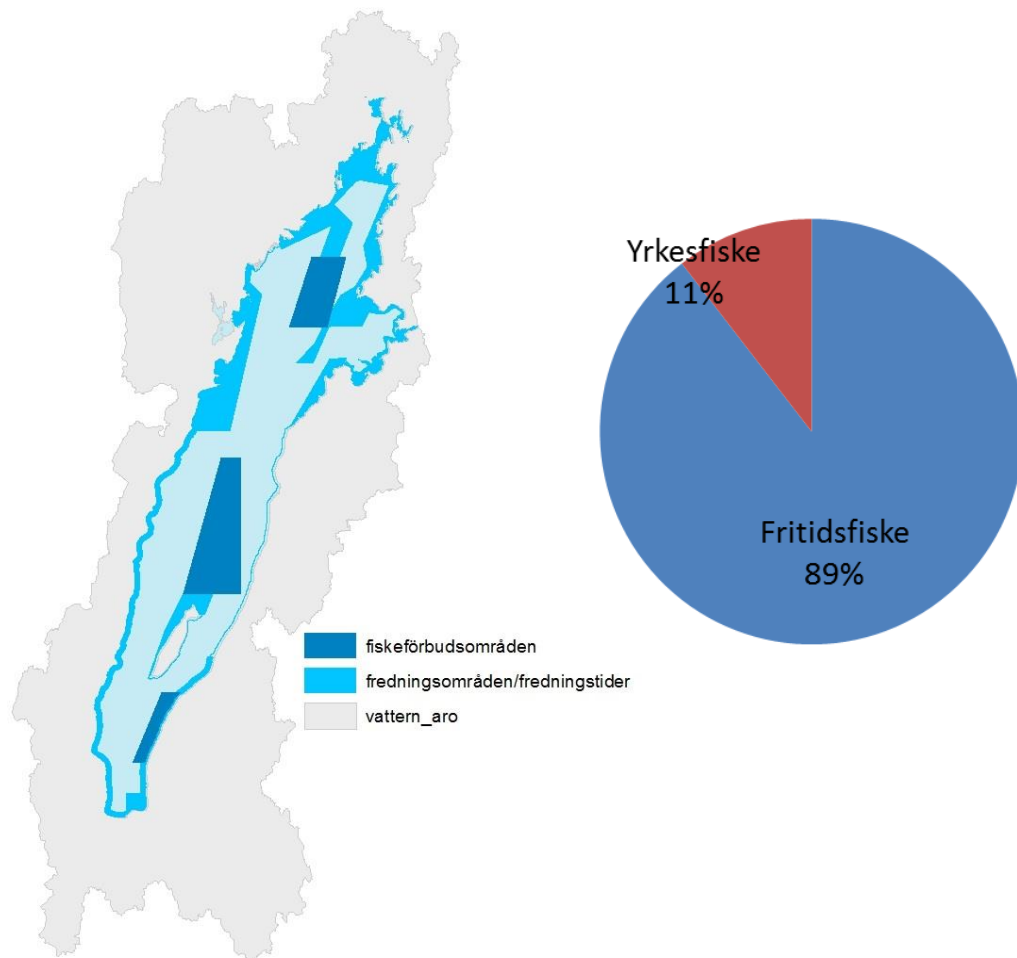
BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **inte uppfyllt** trots den på senare tid positiva utvecklingen av rödingbeståndet.
- Bedömt utfall 2020: Med nuvarande trend bedöms delmålet komma vara **nära uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Fortsatt utveckling av hållbar förvaltning av bestånd och uppföljning.
- Fortsättning: Delmålet kvarstår.

I början av 2000-talet noterades en nedgång i fångst av röding inom både yrkes- och fritids samt i provfisken. För att säkra rödingbeståndet genomfördes därför 2006 flera åtgärder, däribland höjt minimiått till 50 cm, max två (2) rödingar per fiskare och dag, fredningstider, fredningsområden samt fiskeförbudsområden^{lxxii} (Figur 96). Åtgärderna var riktade för att

stärka det nedtryckta rödingbeståndet och förefaller haft god effekt. Ännu bedöms dock inte beståndet vara långsiktigt hållbart.

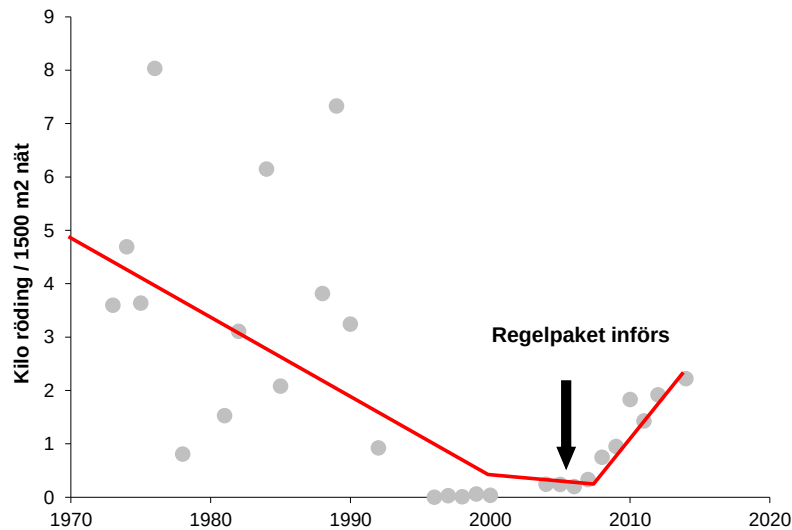
Rödingens reproduktion är även studerad i odling under kontrollerade former med normal kläckningsframgång^{xlii}. Däremot finns faktorer i fält som eventuellt kan påverka negativt fr a kläckningsframgången såsom igenslamning, predation från andra fiskarter och signal-kräfta. Även klimatförändring föreslås vara ett hot mot kläckning av rödingrom^{xliii}.



Figur 53. TV: samtliga områden som har olika former av förbud/fredningar med syfte att skydda olika fiskarter. Fiskeförbudsområdena (tre st) är stängda för allt fiske (undantaget kräftfiske) året runt medan fredningsområdena beläggs med restriktioner för fisket under delar av året. TH: Sammanställning av uttaget av röding i Vättern genom yrkesfisket och fritidsfiske (enkät 2010).

➤ **Förslag på ny indikator: Beståndsutveckling genom provfisken**

Provfisken riktat efter röding genomförs sedan 2005 regelbundet och ger en uppfattning av hur fiskbestånd utvecklas över tid. Provfisken är troligen det moment som speglar utveckling av röding bäst och kan därför användas för att bedöma om rödingens bestånd är tryggt. Sammanställning av äldre data (1973-2005) visar på stor spridning men att beståndet på slutet av 1990-talet var svagt. Införandet av regelpaket har därefter resulterat i en ökning av beståndet med en faktor tio och trenden förefaller fortsätta (Figur 54).



Figur 54. Rödingfångster vid provfisken i Vättern 1973-2014. Ett omfattande regelpaket innefattande bl a fiskeförbudsområden infördes 2006 för att skydda i första hand röding.

➤ **Förslag på ny indikator: Fiskerilagstiftning rörande röding**

Regelverket kring rödingfisket skärptes på flera sätt 2006 i syfte att värna om rödingsbeståndet. Regeländringarna tycks ha avsedd effekt då beståndet av röding ökat sedan dess. Förändringar i fiskerilagstiftningen rörande röding kan ge en fingervisning om att rödningens bestånd inte är tryggt.

Se även (länkat):

- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 2 (fiskets uttag) (nej ↗ nära)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 13 (lekområden för fisk) (ja → nära)

Delmål 4: Beskattning av fisk i livskraftiga bestånd

Delmålets lydelse: Yrkesfiske och fritidsfiske främjas och styrs så att fiskbestånden beskattas inom biologiskt säkra gränser och på ett sådant sätt att de naturligt förekommande fiskarterna fortlever i livskraftiga bestånd.

2012	2020
 Nära	Ja

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms som **nära uppfyllt**
- Bedömt utfall 2020: Med nuvarande trend bedöms delmålet kunna **komma bli uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Fortsatt arbetet med uppföljning, statistikinhämtning och adaptiv förvaltning.
- Fortsättning: Delmålet kvarstår.

Vättern med öar och stränder pekas i miljöbalken ut som riksintresse för turism och friluftsliv, natur-och kulturmiljövården, yrkesfiske samt totalförsvaret. För att Vättern även framöver ska vara ett riksintresse för yrkesfiske krävs ett lönsamt och hållbart yrkesfiske. Beskattning av fiskbestånd sker dessutom av fritidsfisket som kan delas in i husbehovsfiske och sportfiske. På senare år har husbehovsfisket minskat medan sportfisket ökat. Detta kan bland annat förklaras av förändrade regelverk som har missgynnat fisket med nät, vilket är ett medvetet ställningstagande och ligger i linje med synen på hur resursen ska nyttjas mellan olika nyttjandekategorier.

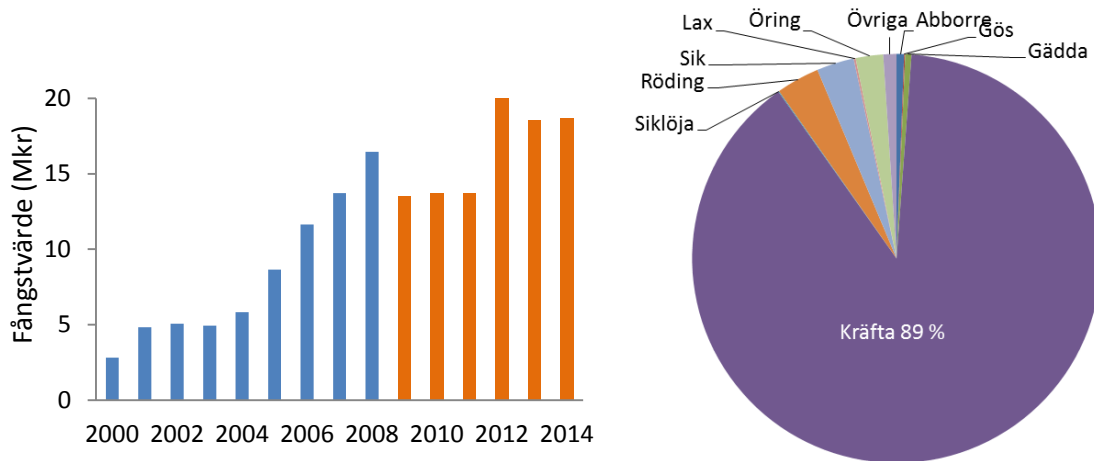
Data om fiskets omfattning och fångst finns i olika grad. Statistik från yrkesfisket inhämtas löpande och årligen. Liknande statistikunderlag finns idag inte för fritidsfisket, vilket medför svårigheter vid beräkning av det totala uttaget av fisk och kräfter. Data från fritidsfisket har inhämtats via enkäter, senast 2010. Resultat från 2010^{xliv} visade att fritidsfisket är omfattande, bl a bedrevs ca 30 000 fiskedagar bara för troling och utterfiske och 3 500 personer bedöms ha bedrivit troling-, utter-, kräft- eller nätfiske i Vättern. Framöver är det önskvärt med kontinuerlig insamling av kvalitetssäkrad data om fritidsfiskets omfattning och fångst.



Figur 55. TV: Yrkesfiske på Vättern. TH: Fritidsfiskets uttag sammanställdes med underlag från 2010^{xliv}

- **Utfall indikator 11 (antal yrkesfiskare):** År 2014 fanns 18 yrkesfiskarlicenser i Vättern. Antalet yrkesfiskare har stadigt minskat sedan början av 1900-talet. År 1910 fanns knappt 200 personer som bedrev yrkesmässigt fiske i Vättern, där till fanns det ytterligare ca 400 personer som klassades som binäringsfiskare. Policy från tillståndsgivande myndighet är att det inte finns utrymme för ytterligare om ett hållbart fiske ska kunna bedrivas. Utöver nät-och kräftbyrkesfiske har dessutom två (2) licenser medgivits för att i turistsammanhang få bedriva yrkesmässigt fiske efter signalkräfta, varav den senaste licensen beviljades 2015. Framöver är det även intressant att följa upp den geografiska spridningen av yrkesfiskare.
- **Utfall indikator 12 (yrkesfiskets inkomster av fisket i Vättern):** Det på senaste årtiondet ökade kräftfisket i Vättern har medfört en ekonomisk ökning av de samlade in-

täkterna i förstahandledet för yrkesfisket. Sedan 2012 beräknas intäkterna vara i storleksordning ca 20 miljoner kr per år, vilket är avsevärt mer än för 15 år sedan (Figur 56). Jämfört med föregående avstämning av Vattenvårdsplanen (2006) har fångstvärdet fram till 2012 ökat med ca 80 %. De ökade intäkterna beror till största del på det ökade kräftfisket som utgör ca 90 % av den samlade intäkten.



Figur 56. TV: Utveckling av yrkesfiskets samlade fångstvärde i första försäljningsled 2000-2014. Orangea staplar (2009-2014) innebär att data hämtats från officiell statistik från Havs och Vattenmyndigheten. TH: Beräknad fördelning av yrkesfiskets samlade fångstvärde i första försäljningsled 2012 per fiskslag (totalt ca 21 miljoner SEK).

➤ Förslag på ny indikator – Fritidsfiskets omfattning

Fritidsfiske är en av de tio vanligaste friluftsföraktiviteterna i Sverige och en aktivitet som många vill ägna sig mer åt^{xlv}. Regionalt kan betydelsen av fiske sannolikt vara större. Fisket är exempelvis en av de enskilt viktigaste orsakerna till att många turister söker sig till Vättern. Friluftsliv och därigenom fiske är av riksintresse i Vättern och bidrar till betydelsen av att följa fritidsfiskets utveckling i Vättern. Indikatorn kan framöver gälla hur många som fiskar på Vättern per år alternativt totala antalet fritidsfiskedagar per år i Vättern.

Fram till 1993 var inrapportering av fångst obligatorisk för husbehovsfiske och trolling. Från 1994 upphörde inrapporteringen i och med att den nya fiskelagen infördes. För att skapa ett tillförlitligt dataunderlag om fritidsfisket fångst och omfattning genomför länsstyrelserna runt Vättern återkommande enkätundersökningar angående fisket i sjön. Enkätundersökningar har hittills genomförts 2000, 2003 och 2010. En vidareutveckling av statistikinhämtningen har gjorts och data om fritidsfisket 2015 kommer samlas in.

Se även (länk):

- Levande sjöar och vattendrag: delmål 3 (rödingens reproduktion och bestånd) (nej ↗ nära)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 2 (fiskets uttag) (nej ↗ nära)

Delmål 5: Vätterns fiskarter i Natura 2000

Delmålets lydelse: Vättern hyser säkra bestånd av typer av fisker definierade enligt bevarandeplan för Natura 2000.

2012	2020
 Nära	Nära

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **nära uppfyllt**.
 - Bedömt utfall 2020: Trots nuvarande trend bedöms **fortsätta vara nära uppfyllt**.
 - Åtgärdsbehov: Fortsatt uppföljning och adaptiv förvaltning nödvändigt. Revidering av bevarandeplan nödvändig
 - Fortsättning: Delmålet fortsätter följas.
- Förnyad övergripande bedömning av fiskbeståndet ur bevarandesynpunkt för Natura 2000 görs efter 2015 då Förvaltningsplan för fisk och fiske^{lxv} och Bevarandeplan för Natura 2000^{viii} ämnas utvärderas.

Inom miljömålet ett rikt växt-och djurliv (delmål 3) redovisas att ekologisk status för fisk i Vätterns fyra vattenförekomster bedöms som god. I Bevarandeplanen för Vättern^{viii} bedömdes ca 75 % (sex av åtta fiskarter) ha gynnsam bevarandestatus medan storröding och harr bedömdes ha ej gynnsam status. I Förvaltningsplan för fisk och fiske^{lxv} bedömdes ca 75 % (sex av åtta fiskarter) av utpekade arter i art-och habitatdirektivet ha god eller måttlig status. Storröding och harr bedömdes även här uppvisa svag status (Tabell 58). Dataunderlaget var dock begränsat.

Se även (länk):

- Levande sjöar och vattendrag: delmål 3 (rödingens reproduktion och bestånd) (nej ➔ nära)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 1 (naturlig artsammansättning) (ja ➔ nära)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 3 (biologisk mångfald) (ja ➔ ja)

Delmål 6: Naturvärden i strandzonen och tillgänglighet för friluftsliv

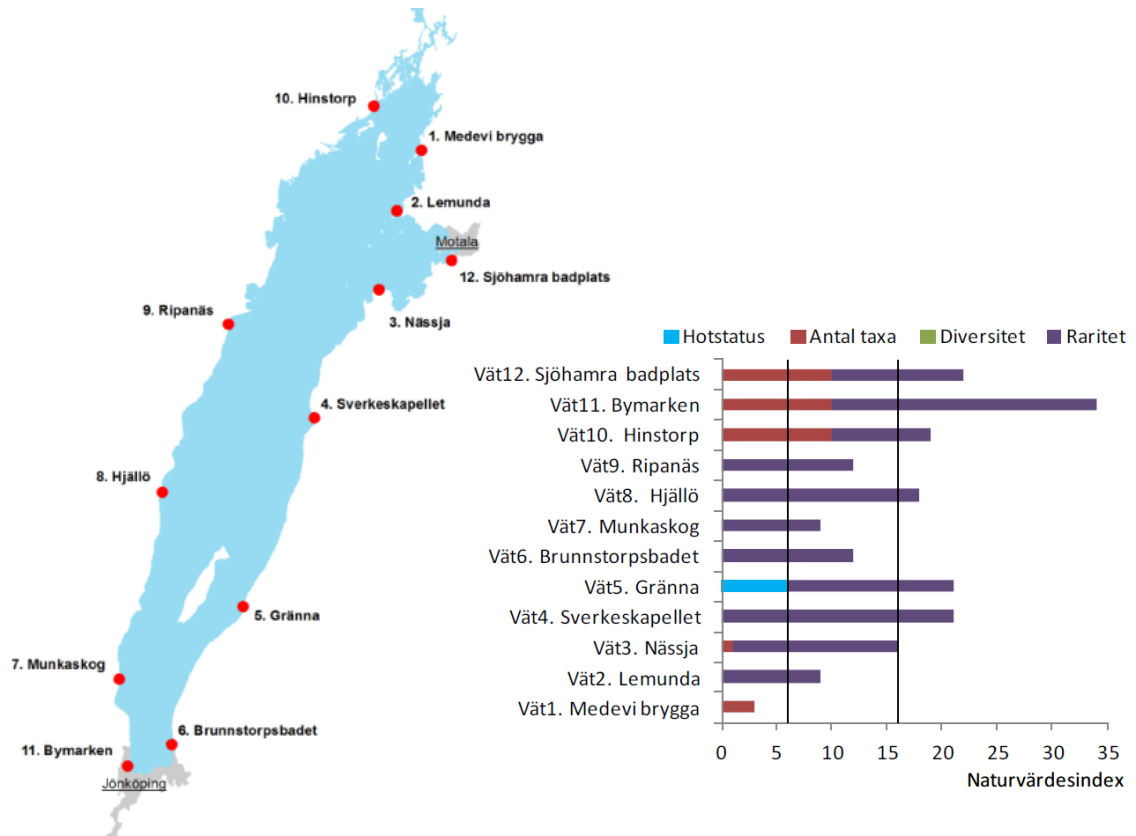
Delmålets lydelse: De särskilda naturvärden som finns i strandzonen, liksom strändernas tillgänglighet för friluftsliv, utreds och får ej minska.

2012	2020
 Ja	Ja

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **uppfyllt**.
- Bedömt utfall 2020: Med nuvarande trend bedöms delmålet **fortsätta vara uppfyllt**
- Åtgärdsbehov: Fortsatt uppföljning och adaptiv förvaltning nödvändigt. Revidering av bevarandeplan nödvändig
- Fortsättning: Delmålet fortsätter följas.

- **Utfall indikator 10 (Insekter och fiskfauna i strandzonen):** Vätterns strandnära bottenfauna angavs 1994 ha höga värden avseende insektslivet^{xlv}. Då bedömdes 29 arter forma Vätterns unika strandnära bottenmiljö som hade mer likheter till syrgasrika forsande vatten i på nordligare breddgrader snarare än vanliga sjöstränder. Förnyad studie av strandbottenfauna genomfördes hösten 2014^{xlvii} som bekräftade strandzonens höga värden, bl a återfanns s k jättebackslända (*Dinocras Cephalotes*) och nattsländearten *Ecclisopteryx dalecarlica*. Artantal och individtäthet varierade mycket mellan de tolv lokalerna (Figur 57) men alla lokaler utom en hyste ovanliga arter. Även i tillflödena på framför allt Vätterns västsida finns bottenfauna med likheter till mer nordliga ekosystem, troligen p g a inslag av kallt grundvatten.



Figur 57. Naturvärdesindex vid de tolv lokalerna i Vättern 2014. Linjerna markerar gränsen för höga, respektive mycket höga naturvärden. Ingen av lokalerna fick naturvärdespoäng för diversitet^{xlvii}.

Sublitorala bottenfaunaundersökningar genomförs årligen utanför Munksjö Aspa bruk AB som en del i verksamhetens miljörapport. Undersökningarna visar på lokal påverkan nära fabriken som indikerar förhöjd näringsbelastning och föroreningsgrad jämfört med referenspunkten. Påverkan beror sannolikt på läckage de gamla sediment och fi-

berbankar som finns i Sörviken. Ekologisk status angavs vid provyta 1 (Figur 58) till god status 2012. Påverkan avtar snabbt med avståndet och på den yttre provtagningslokalen kan inga effekter av brukets verksamhet påvisas, provyta 2 (Figur 58) fick hög ekologisk status 2012.

En undersökning av fiskfaunan i strandzonen publicerades 2005^{xlvi}, vilken visade förekomst av 21 fiskarter varav ett antal kan sägas visa på Vätterns särpräglade strandzon och mångformighet (bl a förekomst av elritsa, nissöga, harr och årsungar av öring). Beståndsstatus för de arter som är strandbundna är svårt att uppskatta baserat på endast en undersökning, dock visade undersökningen att fungerande reproduktion verkar förekomma hos de flesta strandbundna arter inom dess utbredningsområden.



Figur 58. Provtagningsytor vid Munsjö Aspa Bruk AB. Mitten: Fiskliga naturvärden i strandzonen (Rapport 89). TH: Strandbottenfauna undersöktes 2014^{xlvi}.

En preliminär bedömning är att de strandnära naturvärdena består även om hotbild kan utgöras av såväl klimatmässiga som biologiska skäl.

Se även (länk):

- God bebyggd miljö: Delmål 9 (allmänhetens tillgänglighet) (nej → ja)
- God bebyggd miljö: Delmål 15 (strandskydd) (ja → ja)

Delmål 7: Påväxtalger

Delmålets lydelse: Alger (biomassa och arter) på stenar, i vikar, på bryggor etc indikerar låg näringsstillgång och hög biologisk mångfald.

2012	2020
 Ja	Ja

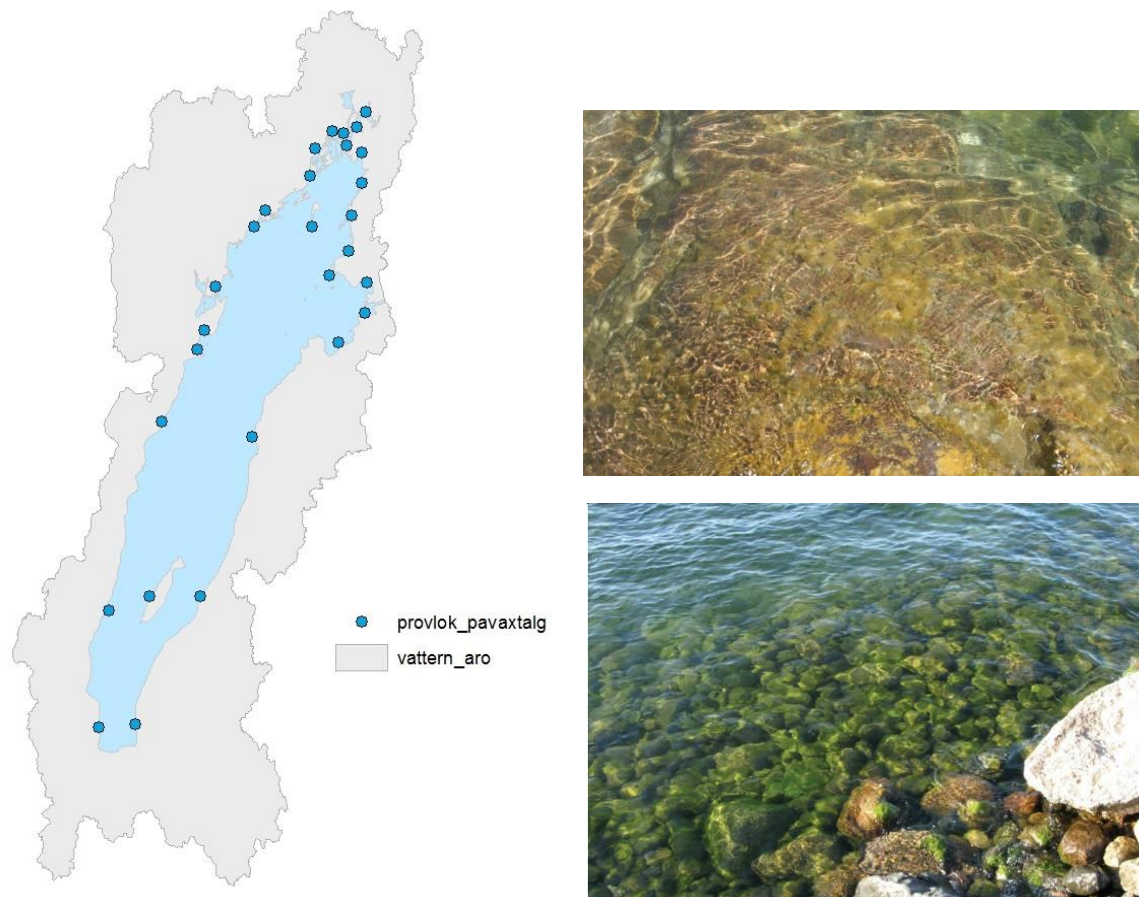
BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **uppfyllt**.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Lokalt kan näringspåslag finnas i vikar som kan kräva fortsatta åtgärder
- Fortsättning: Delmålet fortsätter följas.

- **Utfall indikator 2 (Påväxtalger):** De äldsta uppgifterna om påväxtalger i Vättern är redan från 1939 då Stålberg presenterade sin växtsociologiska studie^{xlix}. Stierna-Pooth presenterade 1969 en rapport som redovisade undersökningar hon gjort 1966 och 1967. Därefter har påväxtalger analyserats i Vättern 1996, 2001, 2002 samt 2010 där inventering totalt omfattats av 28 Vätternlokaler varav 10 lokaler ingick vid den senaste inventeringen 2010. Totalt har ett 40-tal lokaler i avrinningsområdet undersökts 1996-2010.

Vid undersökningen 2010^l visade kiselalgalanalysen ger en hög status på Kärrafjärden, Motalaviken, Strandängen norr om Jönköping och Stora Lund söder om Hästholmen. På de övriga lokalerna var statusen god. Två av dessa, lokalerna i norra och östra Duvfjärden, låg dock nära hög status. Längst ifrån klassgränsen till hög status låg Alsen, och därefter Mälludden. Generellt sett bedöms därför påväxtalger uppvisa näringsfattiga och för Vättern typiska förhållanden.

Klassningen genom analys av övriga alger ger delvis motstridiga resultat, men bekräftar att Alsen är den utan jämförelse näringsrikaste lokalen. Därefter kommer Kärrafjärden.



Figur 59. Samtliga lokaler (40 st) inom hela Vätterns avrinningsområde där påväxtalger undersökts sedan 1996. Till höger en typisk lokal för påväxt på stenar (Överst: Klipphäll, Hästholmen, under: Hornsgärdet i Motala).

Se även (länk):

- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 8 (Utbredning av kransalger) (ja → ja)

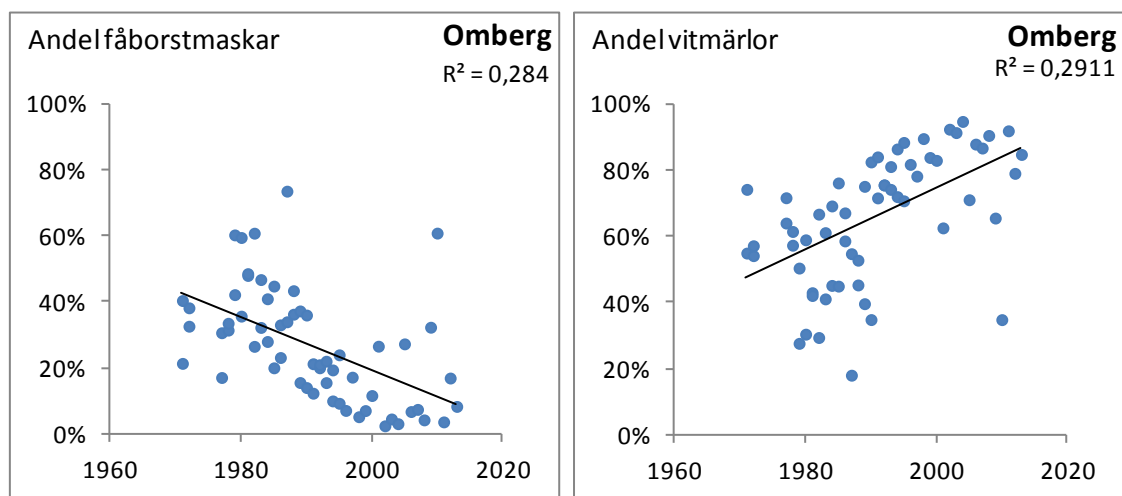
Delmål 8: Bottenfauna

Delmålets lydelse: Vätterns bottenfaunasamhällen är livskraftiga och har en god status enligt de kvalitetsnormer som utvecklats inom ramen för EU:s vattendirektiv.

2012	2020
 	

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Trots att två av fyra vattenförekomster i Vättern visar på måttlig status bedöms delmålet som **uppfyllt** då Stor-Vättern uppvisar hög status.
 - Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**.
 - Åtgärdsbehov: Fortsatt uppföljning.
 - Fortsättning: Delmålet bör kvarstå. Indikatorerna är viktiga för att spåra förändringar i miljön, djupbottenfaunaundersökningar ingår i miljöövervakningsprogrammet och kommer således även fortsättningsvis kunna bedömas. Ökad fokus på litoralzonen föreslås.
- **Utfall indikator 3 (bottenfaunans sammansättning och utveckling):** En trend mot en förändrad fördelning av organismgrupper kan skönjas där andelen fåborstmaskar minskar medan andelen vitmärlor ökar (Figur 60). Generellt sett betyder detta att renvattenindikerande arter ökar och andelen föroreningsarter minskar.



Figur 60. Förändring av sammansättningen i bottenfaunasamhället i Stor-vättern 1967-2013.

För bottenlevande djur har BQI (Benthic Quality Index), O/C-index och PTI (Profundt Trofi-Index) beräknats för tre av de fyra vattenförekomsterna i Vättern (Duvfjärden saknar provtagning). BQI bygger på förekomsten av indikatorarter bland fjädermyggor och kan anta värden från 0 till 5. PTI är ett multimetriskt index och kan anta värden från 1 till 5. För både BQI och PTI indikerar ett högt värde indikerar näringsfattig miljö. O/C-index beräknas som ett djupkompenserat förhållande mellan maskar och sedimentlevande fjädermyggor och kan anta värden från 0 och uppåt. För O/C-index gäller att högre värden indikerar större näringsämnesbelastning. Generellt bedöms hög

ekologisk status i Stor-Vättern och måttlig status i de nordligaste delarna (Tabell 37). I Alsen och Kärrafjärden visar index på näringsbelastning och viss föroreningspåverkan.

Tabell 37. Resultat från djupbottenprovtagning (medelvärden 2010-12) i Vätterns fyra vattenförekomster samt bedömning av ekologisk status. I Duvfjärden genomförs ingen provtagning. Ekologisk status preliminär bedömning 2015 i VISS. Storvättern utgörs av medel för tre stationer.

Station	Antal taxa (st)	Ca täthet (individer/m ²)	Index				Ekologisk status
			Shannon	BQI	O/C	PTI	
Storvättern	13	1558	?	4,8	0,9	4,52	Hög
Duvfjärden	-	-	-	-	-	-	Ej klassad
Kärrafjärden	5	2734	2,43	1,0	1,65	2,53	Måttlig
Alsen	8	1945	1,39	1,1	5,03	2,4	Måttlig

Se även (länk):

- Begränsad klimatpåverkan: delmål 3 (bottenfaunans sammansättning) (ja ↗ nära)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 1 (naturlig artsammansättning) (ja → nära)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 5 (Vätterns bottenekosystem) (ja ↗ ja)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 6 (glacialrelikta kräftdjur) (ja ↗ ja)

Delmål 9: Främmande arter

Delmålets lydelse: Inga nya främmande arter och stammar introduceras i Vätterns ekosystem.

2012	2020
 Ja	 Nära

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms vara **uppfyllt**.
 - Bedömt utfall 2020: Det finns uppenbar risk att nya arter tillförs i Vättern varför delmålet bedöms sänkas till **nära uppfyllt**.
 - Åtgärdsbehov: Säkerställa barriärer för oavsiktlig införsel via t ex båttrafik, odlingar, akvarier eller privat bruk.
 - Fortsättning: Delmålet följs framåt.
- **Utfall indikator 8 (förekomst av främmande arter):** I Vättern finns 15 angivna introducerade arter^{li}. Det har inte tillkommit några nya ytterligare sedan förra utvärderingen även om t ex en ny djupbottenlevande maskart har artbestämts (*Tasserkidrillus acapillatus*)^{xli}. Den är dock ej ny för sjön utan först nu rätt artbestämd. Förekomst av några nya tillkommande arter för Vättern sedan förra utvärderingen 2006^{vi} är inte kända för förbundet. Sommaren 2013 rapporterades om vandrarmussla (*Dreissena polymorpha*), även kallad zebramussla, etablerats omedelbart nedströms Vättern i sjön Boren^{li}. Det har föreslagits att ytterligare 16 arter befaras sannolikt kunna komma etablera sig i vattenekosystem på breddgrader motsvarande Vättern i framtiden^{liii}.

Två arter är undantagna från indikatorn: den årliga utsättningen av lax och förekomst av signalkräfta. De finns dock risk att nya arter tillförs sjön t ex genom sjöfart, turism, odlingar, trädgårdsdammar och akvarier. Nya arter avser allt från bakterier/parasiter till högre stående djur t ex fisk.

Se även (länk):

- Ett rikt växt-och djurliv: Delmål 1 (naturlig artsammansättning) (ja ↗ nära)

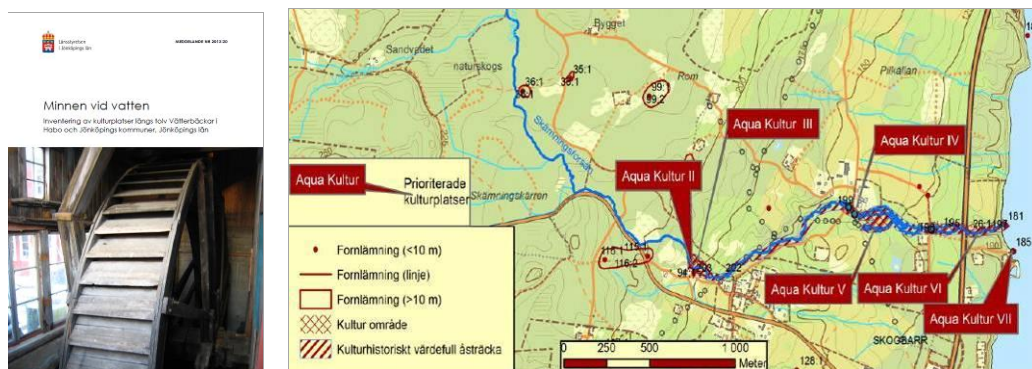
Delmål 10: Kulturhistoriska anläggningar

Delmålets lydelse: Reglering av i Vättern mynnande vattendrag tar hänsyn till biologisk mångfald. Eventuella anläggningar med kulturhistoriska värden är dokumenterade.

2012	2020
 	

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delen inventering kulturhistoriska lämningar bedöms **nära uppfyllt**.
 - Bedömt utfall 2020: Delen inventering kulturhistoriska lämningar bedöms kunna bli **uppfyllt**.
 - Åtgärdsbehov: Liknande kartläggning som i Jönköping behöver genomföras inom Östergötland, Örebro och Västra Götaland
 - Fortsättning: Delmålet bör kvarstå.
- **Utfall indikator 13: (Anläggningar med kulturhistorisk värde):** Inom Vätterns avrinningsområde har kulturhistoriska anläggningar med anknytning till vatten övergripande kartlagts i ett projekt rörande kulturmiljö och vattenförvaltning i Södra Östersjöns distrikt^{liv}. I projektet har 21 områden värdefulla vatten för kulturmiljön pekats ut vilka enbart baseras på befintliga riksintressen för kulturmiljö som gränsar till vatten.



Figur 61. Projekt Aqua Kultur har resulterat i ett antal rapporter "Minnen vid Vatten" för olika vattenområden i Jönköpings län. TH: Karta utvisande prioriterade och utvärderade kulturplatser längs Skänningforsån samt förslag på prioriterad kulturhistoriskt värdefull sträcka^{liv}

Detaljgraden av inventeringar skiljer sig mellan länen runt sjön. Jönköpings län har genomfört en detaljerad kartläggning av kulturmiljöobjekt knutna till vatten inom Projekt

Kultur Aqua vilka publicerats under temat Minnen vid vatten i flertal rapporter^{lv}. Målsättningen har varit att värdera vattendragets kulturhistoriska objekt/miljöer samt karaktärisera vattendraget utifrån modell Kultur Aqua Kulturvärdesbedömning av vattendrag och sjöar. När ett sådant underlag kompletterats bör utpekande av värdefulla vatten av kulturmiljö revideras

Resultatet utgör kunskapsunderlag vid olika åtgärdsundersökningar. Av detaljinventering inom Jönköpings län summeras 350 lämningar av kulturvärde med vattenanknytning utgörande av^{lv}: 31 dammvallar, 24 fasta fiske, 65 hyttor, 17 kemiska industrier, 11 äldre vattenkraftanläggningar, 141 kvarnanläggningar, 23 småindustrier, 5 textilindustrier, 17 såg/trä industrier, 3 pappersindustrier samt 13 hammare/smedjor. Runt Vättern behöver liknande underlag sammanställas.

Detaljinventeringar behövs för att förebygga och undvika konflikter mellan kultur- och naturintressena. Först när olika intressen kan belysas utifrån likvärdiga kunskapsunderlag kan en seriös intressasammanvägning göras. Att lyfta fram och åskådliggöra både natur- och kulturvärden utgör ofta ett värdefullt underlag för lokal turism.

Tabell 38. Sammanställning av kulturhistoriska objekt med anknytning till vatten i Vätterns avrinningsområde som utpekats som Nationellt särskilt värdefulla – kulturmiljö^{lv}.

Län	Nationellt särskilt värdefulla vatten – kulturmiljö	Objekt
Örebro	3	Askersund, Edö Stjärnsund, Åmmeberg
Västra Götaland	4	Göta kanal, Karlsborg (fästning), Granvik, Guld Kroksbygden
Östergötland	3	Göta kanal, Omberg-Tåkern, Vadstena
Jönköping	11	Visingsö, Röttle, Ruppen, Habo spinneri, Eklundshov, Djuvarp, Huskvarna, Dunkehalla, Taberg, Äsperyd
SUMMA	21	

Se även (länk):

- Levande Sjöar och vattendrag: Delmål 2 (fiskreproduktion i vattendrag) (nej ↗ nära)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 11 (naturlig vattenflöden och reglering) (nej ↗ nej)
- God bebyggd miljö: delmål 5 (arkeologiska och kulturella lämningar) (nära ↗ nära)

Delmål 11: Naturliga vattenflöden och reglering

Delmålets lydelse: I opåverkade vattendrag bibehålls naturliga vattenflöden och vattennivåer. I Vättern och de vattendrag som påverkas av reglering anpassas reglering till biologisk mångfald. Nolltappning och korttidsreglering förekommer ej.

2012	2020
 Nej	 Nej

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **inte uppfyllt**.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **inte komma uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Dataunderlag behöver kompletteras. Flera vattendrag behöver omprövning av vattendomar/hänsynsfull regelring. Utrivning/omlöp bör fortsätta prioriteras.
- Fortsättning: Delmålet bör kvarstå.

- **Förslag ny indikator: (vattenförekomster med flödesproblem):** Inom vattenförvaltning finns i VattenInformationsSystem Sverige (VISS) 94 st vattendrag utpekade som vattenförekomster. I 37 st (=39 % av totalantal) har bedömning gjorts av ”Miljöproblemet flödesförändring” varav i 19 st (=20 % av totalantal) bedöms flödesförändring utgöra ett miljöproblem. Åtta (8) st (=32 %) av vattenförekomster med flödesproblem är dessutom utpekade som värdefulla. Mörkertalet är dock stort då 57 st (=61 %) av vattenförekomsterna saknar helt bedömning.

Av vattendrag som utpekats som nationellt eller regionalt värdefulla för fiske-och/eller naturvärde bedöms 8 st st av vara påverkade av flödesförändring. Även för värdefulla vatten är mörkertalet stort då 75 % av värdefulla vattendrag ej är bedömda för miljöproblemet flödesförändring. Det är sannolikt flera av både vattenförekomster och övriga vatten uppvisar negativ påverkan av flödesförändring

Tappning och reglering är därför ett fortsatt miljöproblem i Vätternområdet, inte minst p g a av tillrinnande vattendrag är små och därmed känsliga. Så kallad nolltappning förekommer på flera håll. I något vattendrag har dock viss hänsyn tagits till miljö och några goda exempel kan nämnas t ex Knipån, Habo kommun.

Tabell 39. Hydrologisk påverkan i vattendragsförekomster (94 st, från VISS) samt antal/andel klassade som nationellt eller regionalt värdefulla (fiske och/eller natur – både särskilt värdefulla och värdefulla) runt Vättern. Vattendrag som ej är vattenförekomster men utpekade som värdefulla (11 st) i Vätterns avrinningsområde visas på sista raden, men är ej bedömda i VISS. * ej vattenförekomster.

Flödesförändring	Antal vattenförekomster (st)					Varav bedömda som värdefull (st) (F=fiske; N=natur)				
Län	Öst	Jön	VGöt	Öre	Σ	Öst	Jön	VGöt	Öre	Σ
Ja	0	10 (23%)	0	9 (60%)	19 (20%)	0	8 (80%)	0	0	8 (32%)
Nej	7	2 (5%)	3 (10%)	6 (40%)	18 (19%)	1	0	0	0	1 (4%)
Ej klassad	0	31 (72%)	26 (90%)	0	57 (61%)	0	13 (42%)	3 (10%)	0	16 (64%)
SUMMA	7	43	29	15	94 (100%)	1 (20%)	21 (88%)	3 (100%)	0 (0%)	25 (100%)
Övriga* (ej be- dömda)	4	3	0	4	11	4 (N) (80%)	3 (F) (12%)	0 (0%)	4 (100%)	11 (30%)
SUMMA	11	46	29	19	105	5 (100%)	24 (100%)	3 (100%)	4 (100%)	36 (100%)

Se även (länk):

- Levande Sjöar och vattendrag: Delmål 2 (fiskreproduktion i vattendrag) (nej ↗ nära)
- Levande Sjöar och vattendrag: Delmål 10 (kulturhistoriska anläggningar) (nära ↗ ja)
- Levande Sjöar och vattendrag: Delmål 12 (vattenuttag) (nej ↗ nära)
- Ett rikt växt och djurliv: Delmål 13 (lekområden för fisk) (ja → ja)

Delmål 12: Vattenuttag

Delmållets lydelse: Vattenuttag som skadar biologiska värden förekommer ej.

2012	2020
 Ja	Ja

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet är **uppfyllt** för uttag för sjö, däremot **oklart** för vattendrag.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms fortsätta **vara uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Flera vattenuttag har föråldrade vattendomar och behöver förnyas.
- Fortsättning: Delmålet bör kvarstå.

- **Förslag precisering av indikator: (Vattenuttag/domar i Vättern):** I Vättern finns tillståndsgivna uttag om ca 4 400 l/s, varav kommunal vattenförsörjning beräknas till ca 1 400 l/s (=32 %) (Tabell 40). Av de tillåtna uttagen utnyttjas ca 1 700 l/s (=39 %) varav kommunal vattenförsörjning ca 833 l/s (=ca 60 % av tillståndsgivet).

Tabell 40. Vattendomar/tillstånd till vattenverksamhet för vattenuttag ur Vättern^{lv}. Notera att det finns andra uttag men som inte innehar vattendom för själva uttaget men möjligen för anläggningen.

Kommun/anläggning	Tillstånd	Tillåtet uttag	Utnyttjat 2007
Askersund	1974-10-10	1,64 Mm ³ /år= 52 l/s	Ca 29 l/s
Harge vattenverk	2004-09-08	(Sjöförlagd vattenledning till Olshammar)	
Motala	1970-03-16	7,5 Mm ³ /år= 238 l/s*	Ca 104 l/s*
Vadstena	1959-05-23	1,35 Mm ³ /år= 43 l/s	Ca 20 l/s
Ödeshög	1968-12-05	1,0 Mm ³ /år= 32 l/s	Ca 15 l/s
Jönköping: Brunstorp	1970-11-26	7,1 Mm ³ /år= 225 l/s	Totalt ca 362 l/s
Jönköping Häggeberg	1956-06-12	8,5 Mm ³ /år= 270 l/s	
Skaraborgsvatten	1956-11-10 1961-12-08	13,5 Mm ³ /år= 429 l/s*	Ca 265 l/s*
Hjo	1983-12-19 1999-03-08	1,1 Mm ³ /år= 35 l/s Förlängning intagsledning	Ca 18 l/s
Karlsborg	1991-10-10	1,3 Mm ³ /år= 41 l/s	Ca 20 l/s
Munksjö Aspa Bruk AB Olshammar	1970-06-05	1 500 l/s	Ca 380 l/s
Munksjö Paper AB Jönköping	-	Ca 1 500 l/s inkl. tillförsel Munksjön	Ca 500 l/s
SUMMA		4 365 l/s	Ca 1 713 l/s

De största uttagen för kommunal vattenförsörjning har Jönköping med totalt ca 360 l/s till Hågeberg och Brunstorp vattenverk samt Skaraborgs vattenverksförbund med ca 260 l/s till Borgunda vattenverk. Totalt nyttjas ca 40 % av tillståndsgivet uttag^{lv} (Tabell 40). Huvuddelen av uttagen återförs till Vättern, endast Skaraborgsvatten avleds från tillrinningsområdet.

Vattenuttag sker även i tillflöden var de kan förutspås ha större effekt än i sjö. Underlag för detta har dock inte varit möjligt att sammanställa i föreliggande rapport.

Se även (länk):

- Levande Sjöar och vattendrag: Delmål 2 (fiskreproduktion i vattendrag) (nej ↗ nära)
- Levande Sjöar och vattendrag: Delmål 11 (naturlig vattenföring) (nej ↗ nej)
- God bebyggd miljö: Delmål 3 (vattentäkten Vättern) (ja ↗ ja)

Nytt delmål (13): Vägsaltspridning och klorid i Vättern

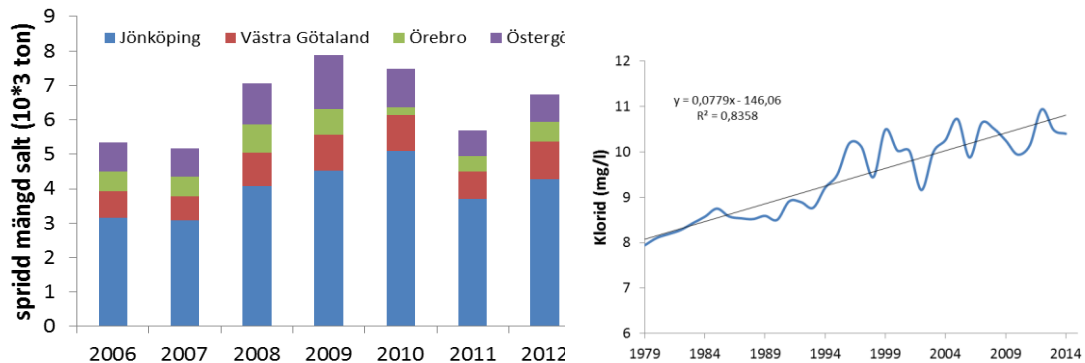
Delmålets lydelse: Spridning av halkbekämpning på vägar påverkar ej råvattenkvaliteten i Vättern genom förhöjd kloridhalt.

2012	2020
 Ja	Ja

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **uppfyllt**.
 - Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms fortsätta **vara uppfyllt** även om kloridhalten i Vättern ökar.
 - Åtgärdsbehov: Återhållsamhet av saltspridning i miljöer med snabb avrinning till Vättern.
 - Fortsättning: Delmålet bör kvarstå.
- **Indikator 16 (Spridd mängd salt på vägar runt Vättern):** Spridd saltmängd på väg har beräknats för ca 337 mil väg (statlig och kommunal) beläget inom Vättern avrinningsområde. Huvuddelen av vägsträcka finns i Jönköpings län (58 %) följt av Östergötland (19 %) och Västra Götaland län (15 %) medan 8 % av de 337 mil återfinns i Örebro län. Mängden salt återspeglas i denna fördelning tämligen väl och i medeltal beräknas ca 6 500 ton salt spridas per år på vägar inom avrinningsområdet (medel 2006-2012).
- **Förslag till ny indikator (kloridutveckling i Vättern):** Utveckling av klorid i Vätterns ytvatten (0,5 m) har ökat med ca 28 % sedan slutet av 1970-talet till 2012. Orsakerna till ökningen av klorid i Vätterns vatten har utretts i en Vätternrapport^{lvii} där vägsaltning beräknades stå för drygt 40 % av ökningen. Även om kloridökningen kan tyckas vara dramatisk så är det fortfarande låga halter (ca 10 mg/l) utan risk för påverkan på dricksvattnet (gränsvärde^{lviii} för tjänligt med anmärkning 100 mg/l) men en tidig signal

på samhällspåverkan. Andra faktorer såsom havssalt via vindar/nederbörd, avdunstning mm bidrar också till kloridutvecklingen i Vättern.



Figur 62. TV: spridd mängd salt på kommunala och statliga vägar inom Vätterns avrinningsområde. TH: Utveckling av kloridhalt i ytvatten i Vättern 1979-2012. (Notera att axel ej börjar på noll.)

Se även (länk):

- Levande sjöar och vattendrag: Delmål 1 (vattenresursen Vättern) (ja → ja)
- God bebyggd miljö: Delmål 3 (vattentäkten Vättern) (ja ↗ ja)

Åtgärder

Miljömålen föreslås kunna nås genom åtgärder inom ett antal områden (Tabell 41). Totalt föreslås 20 åtgärder varav 13 st (65 %) bedöms vara påbörjade eller genomfört.

Tabell 41. Möjliga åtgärder med förslag till ansvar för lösa miljöproblemen inom miljömålet "Levande sjöar och vattendrag för vilka Vätternvårdsförbundet ska verka.

Åtgärd	Utfall
1: Grumlande och näringsstillförande verksamheter som påverkar Vättern undviks.	☒ Grumling i samband med byggnationer/exploatering har utgjort fokus och reglerats i tillståndsprövning.
2: Informera om risk med tillförsel/utsättning av främmande arter.	☐ Ingen riktad information har utförts även omkunskapsnivån om Vätterns värde är hög.
3: Skyddsområden för fiskreproduktion och fågel revideras efter behov.	☒ Flera regler för skydd av fisk t ex fiskeförbudsområde för skydd av röding, nätförbud under harlek vid åmynning mm
4: Skyddszoner upprättas längs stränder och vattendrag där jord- och skogsbruk bedrivs.	☒ genomförs genom miljöstöd (tråda, skyddszon, fånggröda), gödslings/sprutfri zon, samt certifieringar (PEFC, FSC, Svenskt Sigill, Eko mm).
5: Enskilda avlopp kartläggs och vid behov åtgärdas.	☐ Andelen godkända avlopp har ökat från ca 30 % 2006 till ca 49 % 2012 men mycket återstår. Anläggning av spillvattenledningar från fritidshusområden till avloppsreningsverk viktigt.
6: Miljökonsekvensbeskrivningar inklusive socioekonomiska bedömningar tas fram för signalkräfta och lax i Vättern.	☐ Ekosystempåverkan av lax har genomförts, återstår ekonomiska delen för MKB. För signalkräfta endast jakrtläggning.
7: Bevarandeplan för Natura 2000 tas fram gemensamt för hela Vättern.	☒ Rapport 95. Revideras 2015/16

8: Åtgärdsprogram finns för röding.	☒ Pågår på HaV.
9: Gästhamnar och naturhamnar förbättras för friluftsliv.	☒ Varierar, vissa t ex Hästholmen förbättras mycket.
10: Badplatser förbättras för friluftsliv.	☒ Större vikt vid bad som nyttjande.
11: Senast år 2009 ska det finnas åtgärdsprogram enligt vattendirektivet.	☒ Enligt vattenförvaltning.
12: Särskilt utpekade skyddsvärda vatten är skyddade.	☐ Oklart, låg takt.
13: Vägsaltning optimeras och åtgärder finns för att hindra vägsalt från att påverka Vättern, dess tillflöden samt strukturskada på omgivande mark.	☒ Ökad medvetenhet om saltläckage till Vättern, väderberoden, utveckling av spridningsteknik.
14: Artificiella vandringshinder är karterade och inrättande av fiskpassager underlättas.	☒ Samtliga vattendrag karterade till första naturlig vattendrag, fiskvägar ökat.
15: Naturvärdesbedömning av samtliga karterade tillflöden genomförs.	☒ Värdefulla vatten
16: Kartlägga kulturhistoriska byggnader och dess värden som nyttjar vatten i tillrinnande vattendrag.	☒ genomfört översiktligt runt hela Vättern, detaljerat i Jönköpings län.
17: Databaslägga och se över vattendomar i vattendrag med hög ekologisk status/potential.	☐ Oklart
18: Utverka uppföljning av fritidsfiskets omfattning (antal besök, socio-ekonomi mm).	☒ regelbundna enkäter
19: Naturhamnars frilufts- och kulturvärden kartläggs	☐ Oklart
20: Övervakningsprogram för påväxtalger behöver utarbetas.	☐ Ej med långsiktig finansiering

Förslag till miljömål framåt

Följande generations- och delmål med indikatorer föreslås för miljömålet ”Levande sjöar och vattendrag” (Tabell 42).

Tabell 42. Förslag till miljömål och indikatorer framåt.

Generationsmål (oförändrat) Vättern fortsätter vara en näringsfattig klarvattensjö med ett för sjön naturligt, väl fungerande ekologiskt system, samt definieras med god ytvattenstatus enligt EG:s vattendirektiv samt gynnsam bevarandestatus enligt Natura 2000. Vättern fortsätter vara riksintresse för friluftsliv, naturvård och yrkesfiske.		
Delmål	Indikator (nr)	Anmärkning
1: Vätterns vatten utgör en viktig dricksråvattenresurs med god kvalitet. <i>(justerat)</i>	1, Totalfosfor och totalkväve 4. Sikt djup	Kompletterande indikatorer (uttagen vattenvolym/personer) i annat miljömål. Samhällsekonomisk analys av Vättern tas fram.
2: Vattendrag som nyttjas av uppvandrande fisk för fortplantning medger reproduktion upp till första naturliga vandringshindret. <i>(oförändrat)</i>	5. Fiskpassager och öringreproduktion 14. Artificiella vandringshinder	
3: Rödingens bestånd är tryggt. <i>(justerat)</i>	11, Antalet yrkesfiskare 12, Yrkesfiskets fångster X, Beståndsutveckling genom provfiske (trend) X. Fiskerilagstiftning rörande röding	X=ny indikator

Vattenvårdsplan för Vättern

4: Yrkesfiske och fritidsfiske främjas och styrs så att fiskbestånden beskattas inom biologiskt säkra gränser och på ett sådant sätt att de naturligt förekommande fiskarterna fortlever i livskraftiga bestånd. 4: Fisket sker på ett socialt och ekonomiskt hållbart vis (omformulerat)	11, Antalet yrkesfiskare (och dess lokalisering/försäljningsplatser runt sjön) (justerat) 12, Yrkesfiskets intäkter X, Omfattning av fritidsfiske (ex fritidsfiskedagar/besök/antal personer som fiskat)	Se delmål 3 X=ny indikator
5: Vättern hyser säkra bestånd av typer definierade enligt bevarandeplan för Natura 2000. (oförändrat)	9, Bevarandestatus för N2000 arter/typiska arter	
6: De särskilda naturvärden som finns i strandzonen, liksom strändernas tillgänglighet för friluftsliv, utreds och får ej minska. (oförändrat)	6, Förekomst av hotade arter 7, Vegetation 10, Insekter och fisk i strandzon	Se även God byggd miljö
7: Alger (biomassa och arter) på stenar, i vikar, på bryggor etc indikerar låg näringstillgång och hög biologisk mångfald. (oförändrat)	2, Påväxtalger	
8: Vätterns bottenfaunasamhällen är livskraftiga och har en god status enligt de kvalitetsnormer som utvecklas inom ramen för EU:s vattendirektiv. (oförändrat)	3, Bottenfaunas utveckling	
9: Inga nya främmande arter och stammar introduceras i Vätterns ekosystem.	8, Förekomst/ytsättning av främmande arter/stammar	
10: Reglering av i Vättern mynnande vattendrag tar hänsyn till biologisk mångfald. Eventuella anläggningar med kulturhistoriska värden är dokumenterade. (oförändrat)	13, Kulturhistoriska anläggning	
11: I opåverkade vattendrag bibehålls naturliga vattenflöden och vattennivåer. I Vättern och de vattendrag som påverkas av reglering anpassas reglering till biologisk mångfald. Nolltappning och korttidsreglering förekommer ej. (oförändrat)	14, Artificiella vandringshinder	
12: Vattenuttag som skadar biologiska värden förekommer ej. (oförändrat)	5, Öringreproduktion	
Nytt delmål 13: Spridning av halkbäckämpning på vägar påverkar ej råvat-tenkvaliten i Vättern genom förhöjd kloridhalt.	16, Spridd saltmängd X, Kloridutveckling i Vättern	X=ny indikator

7. God bebyggd miljö

Detta miljömåls relevans för Vättern

Vätternområdet har förhållandevis låg befolkningstäthet i avrinningsområdet med därmed potentiellt låg mänsklig påverkan på sjön. Människan har dock dragit nytta av området för utveckling både lokalt som nationellt även historiskt, allt från t ex Göta kanal, kraftverksbyggnad, fiske och landskapsbild. Resursen Vättern bidrar också med flera så kallade ekosystemtjänster åt samhället inte minst såsom dricksvattenresurs.

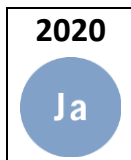
På grund av Vätterns förutsättning med korta avstånd i tillrinnande vattendrag och omland, låga partikelinnehåll samt långa uppehållstid av vattnet medför dock att sjön är känsligare för påverkan än andra sjöar. Lågt innehåll av näringsämnen och kylt vatten samt förekomst av laxartad fisk (fet fisk) medför t ex att halterna av fettlösliga ämnen såsom dioxin blir förhöjda i fiskkött. Just de förhöjda dioxinhaltarna i fet fisk i Vättern är troligen det tydligaste parametern för människans påverkan på ekosystemet genom människans närvaro.

Vätterns värde för såväl lokal utveckling som internationell kommer troligen att öka i framtiden, dess ekosystemtjänster kommer vara behövliga framåt. Fortsatt inriktning mot minska påverkan från samhälle, lyfta aspekter som är av internationellt ursprung till ”rätt nivå” kommer vara viktigt. Vi har alla – både enskilt och tillsammans – ett ansvar för Vättern i framtiden.



Generationsmål

Natur-, kultur- och friluftsvärden runt Vättern tillvaratas och utvecklas. Mark, vatten, byggnader och anläggningar nyttjas på ett långsiktigt hållbart sätt. Vättern fortsätter vara riksintresse för friluftsliv och naturvård. Dricksvattnet fortsätter vara av god kvalitet samt säkerställt.



Bedömning: Fem delmål uppfylls idag, ytterligare sex bedöms som nära uppfyllt medan fyra av delmålen uppfylls inte d v s 73 % måluppfyllelse. Bedömningen för 2020 med nuvarande trend visar på att tretton delmål av femton kan komma bli/nära uppfyllda därför bedöms generationsmålet bli uppfyllt.

Delmål

Delmål och trendriktning bedöms för år 2012 om inget annat anges. Utifrån utfall 2012 och trend görs en bedömning för generationsmålet (2020).

Tabell 43. Sammanställning av de delmål med indikatorer som ligger till grund för bedömningen av generationsmålet.

Delmål	2012	2020
1: Enhetlig information om Vätterns tillgänglighet är sammanställd och tillgänglig på ett enkelt sätt.	 Ja	Ja
2: Uttaget av sand i Vättern och dess strandområden medför inga miljökonsekvenser för Vättern.	 Ja	Ja
3: Säkerställa Vätterns vattenkvalitet med avseende på sjön som vattentäkt bl a genom fastställande av vattenskyddsområde. Dricksvattnet är av god kvalitet.	 Ja	Ja
4: Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) genomförs om möjligt vid all nybyggnation samt renovering av ledningssystem.	 Nära	Nära
5: Arkeologiska och kulturella lämningar i Vättern är skyddade från framtida exploatering.	 Nära	Nära
6: Det förekommer inga bräddningar från reningsverk av avloppsvatten.	 Nej	Nej
7: Samtliga offentliga badplatser har god badvattenkvalitet.	 Nära	Nära
8: Samtliga hamnar har miljöplaner.	 Nej	Nära
9: Allmänhetens tillgänglighet till Vättern ökas.	 Nej	Nära
10: Miljöföroreningar från mark- och vattenområden påverkar ej Vättern.	 Nej	Nej
11: Naturgrusavlagringar med stort värde för dricksvattenförsörjningen, och för natur- och kulturlandskapet, bevaras.	 Nära	Ja
12: Särskilt utpekade bullrande aktiviteter regleras och hänvisas till anvisade områden. Tysta områden identifieras.	 Nära	Ja
13: Skyddsåtgärder för transporter med farligt gods genomförs (enligt konsekvensklassificering för Vättern).	 Nära	Ja
14: Risk för läckage från tågtrafik utmed banområde minskas	 Ja	Ja
15: Det är samsyn på utformning av strandskyddet runt Vättern	 Ja	Ja

Delmål 1: Information om Vättern

Delmålets lydelse: Enhetlig information om Vätterns tillgänglighet är sammanställd och tillgänglig på ett enkelt sätt.

2012	2020
 Ja	 Ja

BEDÖMNING:

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **uppfyllt**.
 - Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**.
 - Åtgärdsbehov: Flera nödvändiga planeringsunderlag behöver tas fram av kommuner.
 - Fortsättning: Delmålet kvarstår.
- **Utfall indikator 15 (antal besökare på Vätternvårdsförbundets hemsida):** Förbundets hemsida utgör gemensam plattform för förbundets verksamhet, Vattenråd för Vättern samt fiskets intressen. Hemsidan har blivit den form som förbundet prioriterar att få ut information på. En större revidering av sidan genomfördes 2012. Under 2013 besöktes sidan av 43 812 ”unika” besökare som tillsammans tittade på 93 676 sidor (=2,1 sid/besökare – samma sida kan besökas flera gånger utan nyregistreras). Sidan besöktes av 15 olika länder där Sverige stod för 95 % men internationella besök motiverar att information finns även på t ex engelska. Utöver hemsida har även gemensamma informationsbroschyrer, posters, roll-up etc tagits fram med information om Vättern.

Information om turism runt Vättern samordnas genom ”Runt Vättern” som har hemsidan www.vattern.se som bas dit kommunala turistkontor och turistpaket mm har samlats runt sjön.



Figur 63. Information om Vättern finns bl a på Vätternvårdsförbundets hemsida www.vattern.org samt turistsidan Runt Vättern (www.vattern.se). Sidorna kompletterar varandra

- **Utfall indikator 20 (Vätterns värde i kommunala översiktsplaner):** Indikatorn har ändrats till att omfatta vattenrelaterade kommunala styrdokument t ex översiktsplan, vattenplan eller andra program som bl a utpekats i åtgärdsprogram för vattenförvaltning och med beröring på vatten. Av de åtta kommunerna har samtliga översiktsplaner som

är nyare än 10 år men det varierar mellan kommuner hur pass övriga utpekade dokument finns (Tabell 44).

Tabell 44. Kommunal styrdokument för vattenpåverkan runt Vättern.

Plan	Dokument /policy/ strategi	Jönköping	Habo	Hjo	Karlsborg	Askersund	Motala	Vadstena	Ödeshög
Översiktsplan	-	2003 (ny pågående)	2006 (2011)	2010	2014	2003 (ny pågående)	2006 (aktualiserad 2010)	2013	2010 -30
Vattenplan	VA-plan	Nej	2011 (policy)	Nej	Ja	Påbörjas 2016	Pågående	Nej	Delvis 2013-15
	Vattenförsörjningsplan	Pågående	Nej	Nej	Nej	2011	Nej (2014 regional)	Nej (2014 regional)	Nej (2014 regional)
	Dagvat- tenstra- tegi	Ja, ska re- videras	Nej	Nej	Nej	Nej, (krav i ny ÖP)	2007	Nej	Ja
	Förnyel- seplan	Ja	Nej	Nej	Nej	Årlig	Årlig	Årlig	Årlig
	Enskilt VA	Nej (invente- ring)	Nej	Nej (invente- ring 2017)	Nej (invente- ring 2017)	Ja (invente- ring)	Ja (invente- ring)	Nej	Nej
	VA- utbyg- gands- plan	Ja	2011 Rev på- gående	Nej	Nej	Nej	VA-grupp	Nej	Delvis
Övriga	Vind- kraftsplan	2009	2009	2007 (remiss 2015)	Nej	2013	2011	2010	2010/14
	Natur- vårdspro- gram	2009-13	Nej	Remiss för 2015-18	?	2012	2014	2002	Revide- ring pågående
	Lokal vat- tenöver- sikt	1999	Nej	Nej	?	Nej	1998	Nej	Nej

På hemsidan publicerar Vätternvårdsförbundet material och underlag om Vättern främst i form av rapporter. Sedan ett par år kompletteras rapporteserien av en sk Fakta-serie vilken enbart utkommer digitalt.

Delmål 2: Uttag av sand

Delmålets lydelse: **Uttaget av sand i Vättern och dess strandområden medför inga miljökonsekvenser för Vättern.**

2012	2020
 	

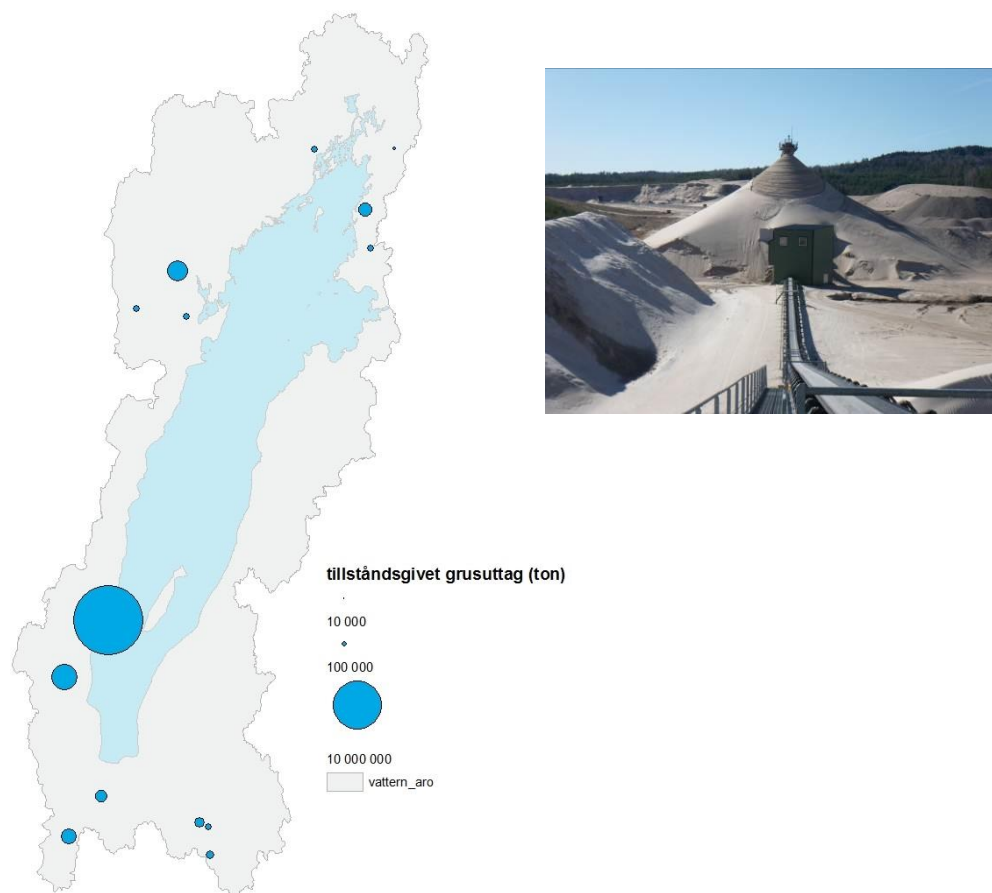
BEDÖMNING:

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **uppfyllt**.
 - Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**.
 - Åtgärdsbehov: Inga ytterligare åtgärder krävs.
 - Fortsättning: Delmålet kan utgå då det är uppfyllt och bedöms så vara 2020.
- **Utfall indikator 13 (Uttag av grus i Vätterns avrinningsområde):** Det finns 37 aktiva och/eller planerade tillstånd inom Vätterns avrinningsområde för uttag av grus, berg, torv eller täkt som definieras som annan (t ex prydnadssten) (Tabell 45). Antalet täkter med naturgrus samt industrimineral (t ex sand) uppgår till 17 st. Av samtliga 37 täkter berör 24 st (65 %) i vattenförekomster, ytterligare några i biflöden till vattenförekomster.

Den enskilt största anläggningen är Sibelco AB (Baskarpssand) i Habo kommun som producerar storlekssorterad sand (Figur 64 och Figur 65). I Baskarpssand har täktverksamhet av sand ägt rum sedan slutet av 1800-talet. Sibelco AB har ett tillstånd från 2005 med ändring 2014 gällande till 2025.

Påverkan från grustäkter direkt på Vättern utgörs främst av Baskarpssands verksamhet som medför utsläpp av silthaltigt vatten i Vättern med påföljande grumling (Figur 65). Flera åtgärder för minska grumlingen har gjorts senaste åren t ex ökad uppehållstid i sedimentationsdammar, skötsel mm. Grumlingen i närområdet har inte påvisat någon betydande påverkan på bevarandestatusen inom Natura 2000.

Det har förekommit muddringar av hamninlopp med efterföljande dumpning av rena massor i Vättern. För dessa har kontrollprogram upprättats just för att belysa grumling.



Figur 64. Aktiva täkter med uttag av sand, grus och industrimineral i Vätterns tillrinningsområde. Storleken på punkterna indikerar proportionellt uttagsmängd i tillstånd.

Tabell 45. Anläggningar i Vätterns avrinningsområde med aktiva eller planerade tillstånd.

Län	Täkter				Summa	Varav i vattenförekomst
	Naturgrus	Berg	Torv	Annan	(st)	(st)
Jönköping	7	7	5	2	21	16
Västra Götaland	4	1	0	0	5	5
Örebro	3	3	0	1	7	2
Östergötland	1	1	0	2	4	1
SUMMA	15	12	5	5	37	24



Figur 65. Sibelco Nordic AB (Baskarpsand) i Habo kommun är beläget vid Vätternkanten är en sandtäkt med utsläpp av silthaltigt vatten som medför en grumlighetsplym i Vättern. Plymen har dock bedömts inte ha betydande påverkan på Natura 2000-värden.

Se även:

- God bebyggd miljö: delmål 11 (naturgrusavlagringar) (nära **7** ja)

Delmål 3: Vattentäkten Vättern

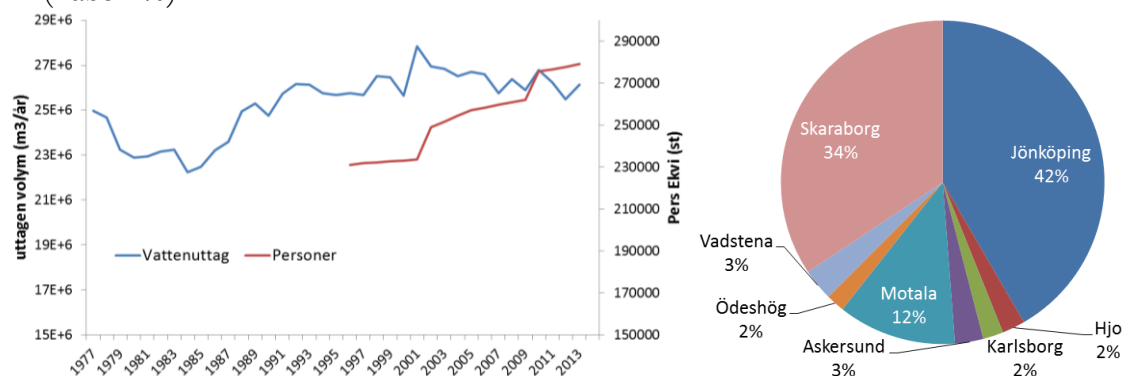
Delmålets lydelse: Säkerställa Vätterns vattenkvalitet med avseende på sjön som vattentäkt bl a genom fastställande av vattenskyddsområde. Dricksvattnet är av god kvalitet.

2012	2020
 Ja	Ja

BEDÖMNING:

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **uppfyllt**.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms fortsätta **vara uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Säkerställa vattenintag under sprängskikt (>20m) för klara framtida klimatiförändringar samt öka barriäreffekt mot föroreningar.
- Fortsättning: Kunskapen om standard och krav på effektiviteten på enskilda avlopp måste öka.

- **Utfall indikator 1 (Uttagen vattenvolym och personekvivalenter via vattenverken):** Uttag av vatten för dricksvattenkonsumtion via kommunala vattenverk har sedan 2001 minskat från ca 28 milj m³/år till ca 26 milj m³/år (2012) (Figur 66). Under samma period har antalet konsumenter ökat med ca 3 000 personer/år varvid konsumtion per person minskat från 114 m³/år till ca 95 m³/år. Jönköpings kommun står för 42 % av totaluttaget följt av Skaraborgsvatten 34 %. Ödeshögs kommun har lägst uttag (ca 475 000 m³/år). Habo kommun har inget eget uttag från Vättern utan är påkopplat Jönköping. De kommunala vattenverken nyttjar ca 60 % av tillståndsgiven volym (Tabell 40).



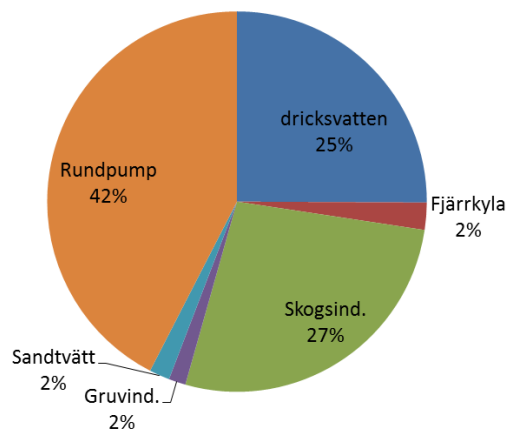
Figur 66. TV: Utveckling av vattenanvändning 1977-2013 samt befolkning kopplat till dricksvatten. TH: Andel per kommun av vattenutnyttjande 2013. Habo kommun är påkopplat på Jönköping och har inget eget vattentag från Vättern.

Utöver nämnda råvattenuttag för dricksvatten används Vättern även för andra samhällsmål t ex fjärrkyla, industri. Den totala samhällsnyttan av Vättern inom tillståndsgivna volymer är ca 104 milj m³/år vilket motsvarar ca 75 % av tillståndsgiven mängd (140 milj m³/år). Av de 104 milj m³/år återförs 96 milj m³/år (>92 %) (Tabell 46) och

endast en mindre del överleds från tillrinningsområdet t ex Skaraborgsvatten. Ett uttag utgörs av sk ”rundpumpning” i Jönköping vilket innebär att ca 1,5 m³/s Vätternvatten pumpas till Rocksjön och vidare till Munksjön där Munksjö AB nyttjar en mindre del av denna volym som processvatten. Övrig volym bidrog historiskt till att öka omsättningen av Munksjöns förorenade vatten ut i Vättern. Denna rundpumpning har pågått sedan mitten 1940-talet. Rocksjön som naturligt endast har vissa mindre tillflöden utgörs således till huvuddel av Vätternvatten.

Tabell 46. Nyttjande av Vätternvatten för olika ändamål, Tabellen gör ej anspråk på vara komplett.

Samhällsnyttjande	Aktör	Volym (Mm ³ /år)	Återförs? (%)
Råvatten för dricksvatten, totalt alla uttag	Kommunal vattenuttag	Tillståndsgivet: 43 milj m ³ /år Utfall: ca 26 milj m ³ /år (=60% av tillstånd)	Ca 70% (ej Skaraborgsvatten)
Fjärrkyla	ELMIA AB, Jönköping Energi AB	Ca 2,4 milj m ³ /år totalt	~100%
Processvatten, skogsindustri	Munksjö Aspa AB Munksjö Paper AB	Tillståndsgivet: 47 milj m ³ /år Utfall: ca 12 milj m ³ /år (=25% av tillstånd) ca 16 milj m ³ /år (via rundpump)	~100%
Processvatten, gruvindustri	Zinkgruvan Mining AB (Trysjön)	Tillståndsgivet: 2,4 milj m ³ /år Utfall: ca 1,5 milj m ³ /år (=62% av tillstånd)	~200% (även länsvatten etc)
Råvatten för tvättning och klassering av industrisand	Sibelco/Baskarssand	Ca 1,8 milj m ³ /år	~100%
Rundpumpning Vättern-Rocksjön-Munksjön/Munksjö Paper AB)	Jönköpings kommun	44 milj m ³ /år (inkl Munksjö Paper AB: ca 16 milj m ³ /år)	~100%
SUMMA		Tillståndsgivet: ca 140 Mm ³ /år Faktiskt utfall: 87 milj m ³ /år (=ca 60 % av tillstånd)	



Figur 67. TH: Faktisk fördelning av olika nyttjande av Vättern. Total volym är ca 90 milj m³/år. Rundpumpning= I Jönköpings tätort pumpas Vätternvatten via Rocksjön till Munksjön sedan mitten av 1940-talet.

- **Utfall indikator 2 (Anmärkningar på dricksvatten):** Dricksvattenproducenter utför kontroll av kvalitén på utgående dricksvatten enligt särskilt kontrollprogram^{xxx}. Bedömningar benämns ”tjänligt med anmärkning” eller ”otjänligt”. Anmärkning görs inte på ingående råvatten även om laboratoriebedömning noteras i protokoll. Råvattenbedömning kan därför användas såsom ”avvikelsenotering” för att visa på Vätterns kvalitet som råvattenresurs. Kvaliten på råvatten får dock inte jämföras med utgående dricksvatten när det gäller krav på dricksvattenkvalitet enligt lagstiftning.

Mikrobiologiska anmärkningar på dricksvattnet förekommer i ca 6% av samtliga prov som utförts i Vättern under perioden 2006-2012. Anmärkningar förekommer främst i Jönköping (5% av analyserna), Motala (19%) och Vadstena (6%) kommuner (Tabell 47). Hjo kommun har angett ett inläckage i högreservoaren 2011 vilket medförde utökad kontroll och även antal anmärkningar. Gemensamt för Motala och Vadstena vattenintag är att de är belägna på förhållandevis grunda intagsnivåer (pga bottenbetingelser) vilket innebär varmare råvatten och/eller uppgrumlingar från botten. Dock finns ytterligare grunda intag utan anmärkning av t ex temperatur. Jönköpings kommun rapporterar att inga anmärkningar förekommit efter 2008 och intaget på Höggeberg har dessutom byggts om 2014 till >50 m djup för att säkerställa råvattenkvaliteten. Flera vattenverk är djupt belägna, oftast under sprängskiktet dvs djupare än 20 m. Att säkra tillgång till kallt vatten framåt i ett klimatperspektiv är angeläget.

Anmärkning på kemiska kriterier har rapporterats främst från Askersund där 21% av kemiska analyser hade någon form av anmärkning (Tabell 47). Antalet provtillfällen var dock relativt få (19 st) varvid ett fåtal anmärkningar (4 st) får stort genomslag procentuellt. Tyvärr är det inte möjligt att göra jämförelser med utfallet av antal/andel anmärkningar vid förra avstämningen av vattenvårdsplanen 2006 då data inte sammanställdes på föreliggande vis.

Tabell 47. Avvikelse på råvatten och anmärkningar på dricksvatten 2006-12. Utgående dricksvatten kan vara ”tjänligt med anmärkning” alternativt ”otjänligt” (anges som summa).

Kommun	Avvikelse/anmärkning		Kommentar	Intagsdjup
	Mikrobiol	Kem		
Jönköping	RåV: - (-%) 604 prov DrV: 64 (5%) 1165 prov	RåV: - (-%) 19 prov DrV: 0 (0%) 310 prov	Sammanlagt utfall för samtliga fem vattenverk. Höggeberg inga anmärkningar efter 2008. Totalt 3 prov ”otjänliga” (0,3%) pga mikrobiell anmärkning	Höggeberg: >50 m Brunstorp: 26 m Gränna: 19 m Vätternleden: 4 m Visingsö: 6 m
Habo	-	-	Habo påkopplat på Jönköping, inget eget intag.	-
Skaraborgsvatten	RåV: - (-%) 182 prov DrV: 0 (0%) 364 prov	RåV: 0 (0%) 63 prov DrV: 0 (0%) 196 prov	-	Intagsdjup: 16 m
Hjo+Gate	RåV: - (-%) 360 prov DrV: 79 (6%) 1435 prov	RåV: - (-%) 27 prov DrV: 0 (0%) 104 prov	Hjo hade under perioden inläckage i högreservoar (åtgärdat 2011) vilket förklarar hög provtagningsfrekvens	Intagsdjup: 25 m
Karlsborg	RåV: - (-%)	RåV: - (-%)	Karlsborg och Granvik	Intagsdjup

	168 prov DrV: 21 (4%) 600 prov	34 prov DrV: 3 (2%) 194 prov		Karlsborg: 10 m
Askersund (Harge)	RåV: 0 (0%) 17 prov DrV: 2 (2%) 101 prov	RåV: 0 (0%) 19 prov DrV: 4 (21%) 19 prov	Tj.m.anmärkn	Intagsdjup Harge: 30m
Motala	RåV:st – (-%) 46 prov DrV: 71 (19%) 368 prov	RåV: – (-%) 42 prov DrV: 7 (5%) 142 prov	Tj.m.anmärkn	Intagsdjup Råsnäs, Motala: 8 resp 10 m
Vadstena	RåV: – (-%) 175 prov DrV: 28 (6%) 448 prov	RåV: – (-%) 46 prov DrV: 4 (3%) 156 prov	Summa för Borg- hamn+Vadstena, anmärk- ningar på Vadstenaintaget	Intagsdjup: Vadstena: 5 m Borghamn: 9 m
Ödeshög	RåV: – (-%) n prov DrV: 0 (0%) n prov	RåV: – (-%) n prov DrV: 0 (0%) n prov	Oklart antal analyser, end- ast utfallet känt (inga an- märkningar).	Intagsdjup: 24 m
SUMMA	DrV: 265 (6%) 4 481 prov	DrV: 18 (2%) 1 121 prov	Bedömning av tjänligt görs inte på råvatten.	-

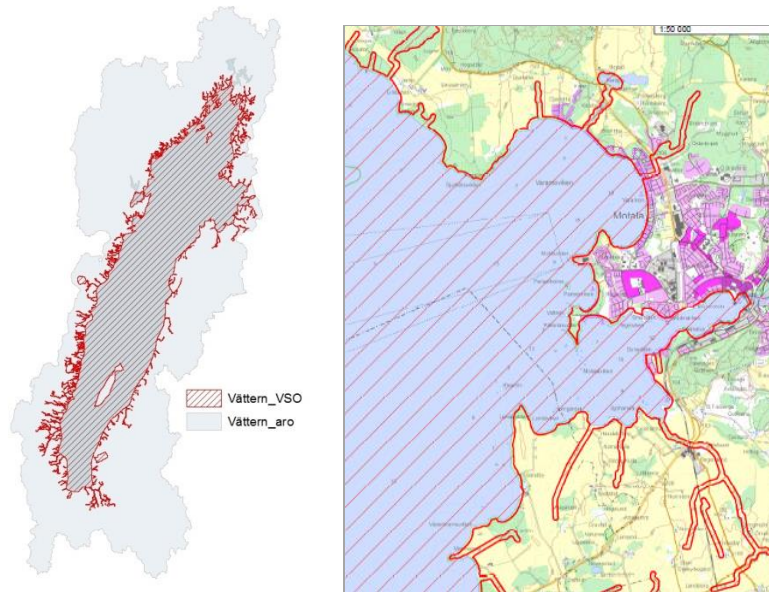
- **Utfall indikator 18 (Antal/del åtgärdade enskilda avlopp):** Runt Vättern beräknas finnas ca 15 700 enskilda avlopp varav ca hälften bedöms ha godkänd standard. I Motala och Vadstena är endast antalet godkända avlopp känt varvid en skattning om att godkänd andel utgörs av ca 30% för bedöma hela Vätterns tillrinningsområde. Andelen godkända avlopp inom hela tillrinningsområdet (ca 43%) innebär en ökning från 2006 då ca 30% bedömdes vara godkända. Ökad myndighetskontroll avseende reningsgrad på enskilda avlopp behövs för utvärdera indikatorn och delmålet.

Tabell 48. Enskilda avlopp i Vätterns avrinningsområde. Hjo och Karlsborg är sammanslaget. Motala och Vadstena okänt totalantal. (kursiva siffror innebär antagande om att ca 30% av samtliga enskilda avlopp bedöms som godkända).

Kommun	Enskilda avlopp	Godkända	
	Antal (st)	Antal (st)	Andel (%)
Jönköping	4 500	2 000	44
Habo	1 500	750	50
Hjo	2 400	800	33
Karlsborg	(ingår i Hjo)	(ingår i Hjo)	(ingår i Hjo)
Askersund	2 200	1 300	59
Motala	1 000	400	40
Vadstena	1 800	600	30
Ödeshög	1 100	400	36
SUMMA	14 500	6 250	43

Beslut om vattenskyddsområdet togs 2014 efter ca tio år långt kommungement arbete. Vattenskyddsområdet utgörs av sjöytan, 50 m av strandkanten samt 50 m båda sidor om tillrinnande vattendrag upp till given gräns för beräknad rinntid till intagen. Vät-

terns vattenskyddsområde utgör därmed Sveriges största områden med ca 200 000 ha (Tabell 34). Nu återstår att säkerställa uppföljning av vattenskyddsområde, hur föreskrifter efterlevs, sjögemensamma bedömning. Sådant arbete pågår.



Figur 68. Översiktsskarta för Vätterns vattenskyddsområde samt detaljområde vid Motala.

Se även (länk):

- Levande sjöar och vattendrag: delmål 1 (dricksvattenresursen Vättern) (ja → ja)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 12 (vattenuttag) (ja → ja)

Delmål 4: Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)

Delmålets lydelse: Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) genomförs om möjligt vid all nybyggnation samt renovering av ledningssystem.

2012	2020
 Nära	Nära

BEDÖMNING:

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **nära uppfyllt**.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **fortsätta vara nära uppfyllt** om inte takten ökar
- Åtgärdsbehov: Ytterligare åtgärder krävs för att öka andelen dagvatten som efterpolaras.
- Fortsättning: Delmålet kvarstår.

- **Utfall indikator 3 (Antal/andel dagvattensystem med LOD):** Tre kommuner kan sägas ha rapporterat om aktivt arbete med någon form av omhändertagande av dagvatten. Främst är Habo kommun som har stor andel av dagvattensystemet som leds via ett

dammsystem med hög grad av efterpolering av tungmetaller (upp till 80%). Vadstena, Askersund och Jönköping bedöms särskilt ha behov genomföra rutiner och program för LOD (Tabell 49).

Tabell 49. Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD).

Kommun	Antal/andel	Kommentar
Jönköping	Låg andel	LOD där "så är möjligt"
Habo	80% av allt dagvatten	Tätorten leds via dammar Stora Kärr
Hjo	5 st dammar/system	LOD vid nybyggnation
Karlsborg	?	?
Askersund	0%	LOD där "så är möjligt", krav i ny ÖP.
Motala	12-35%	LOD där "så är möjligt"
Vadstena	0%	planeras
Ödeshög	En (1) anläggning	LOD där "så är möjligt"



Figur 69. Dagvatten från Habo tätort efterpoleras i våtmarkskomplex/dammar innan det når Vättern.

Se även (länk):

- [God bebyggd miljö: delmål 6 \(bräddning av avloppsvatten\)](#) (nej ↗ nej)

Delmål 5: Arkeologiska och kulturella lämningar

Delmålets lydelse: Arkeologiska och kulturella lämningar i Vättern är skyddade från framtida exploatering.

2012	2020
 	

BEDÖMNING:

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **nära uppfyllt**.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **fortsätta vara nära uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Inventering av kulturminnen i och vid vatten bör fullföljas i hela avrinningsområdet.
- Fortsättning: Delmålet bör kvarstå.

- **Utfall indikator 14 (Antal/del skyddade arkeologiska och kulturella lämningar i Vättern):** Kulturmiljölagen ändrades 1 januari 2014 vilket bland annat medförde en tydligare definition av fornminnen. Alla fornminnen åtnjuter lagligt skydd. Numera är en lämning som tillkomit före 1850 fornminne. Yngre kulturhistoriska lämningar räknas som ”Övrig Kulturhistorisklämning”. Lagändringen medförde ett betydande behov av uppdatering av fornminnesregistret. Om man beaktar att detta register ständigt revideras så kan alla hämta information om befintliga (inlagda) fornminnen och övriga kulturhistoriska lämningar från internettjänsten Fornsök (www.fornsok.se).

De inventeringar som genomförts inom Kultur Aqua (Jönköpings län) visar dock att väldigt mycket tidigare ej registrerats (jämför delmål 10 Levande Sjöar och Vattendrag). Delmålet kan anses vara uppfyllt eftersom fornlämningar är skyddade. Samtidigt kvarstår ett åtgärdsbehov eftersom kulturminnen längs alla tillflöden ännu inte inventerats.

Under 2012-14 sammanställs befintligt kunskapsunderlag (kultur och natur) i en läns-gemensam satsning för lämningar kultur vid vatten^{liv}.

Utökat skydd utgörs främst av byggnadsminnen enligt kulturmiljölagen, Industriminne utgör inget formellt skydd men tydliggör dessas kulturhistoriska värde. Kring Vättern finns flera lämningar av historiska fisken, hur dessa ska lyftas fram tydligare är ännu ej utrett. Möjligen skulle ett ”kulturreservat” kunna vara en sådan möjlighet.

Se även (länk):

- Levande sjöar och vattendrag: delmål 10 (kulturhistoriska lämningar) (nära 7 ja)

Delmål 6: Bräddning av avloppsvatten

Delmålets lydelse: Det förekommer inga bräddningar från reningsverk eller spillnät av avloppsvatten.

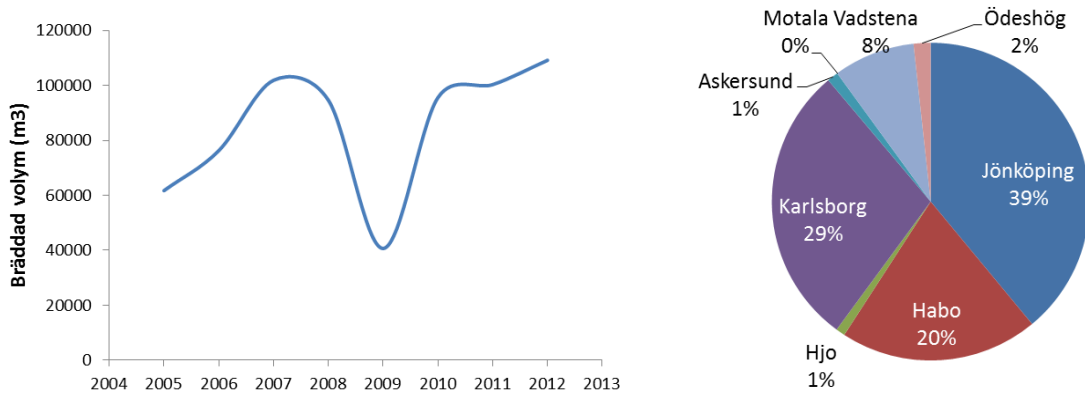
2012	2020
 Nej	 Nej

BEDÖMNING:

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **inte uppfyllt**.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **fortsätta vara inte uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Ytterligare åtgärder krävs att minska bräddningar.
- Fortsättning: Delmålet kvarstår.

- **Utfall indikator 5 (Antal bräddningar, intensitet och mängder på avloppsverk och ledningssystem):** I medeltal bräddas ca 100 000 m³ avloppsvatten per år till Vättern enligt inrapporterade data (medel 2010-12). Det finns ingen tydlig trend men en viss ökning kan skönjas vilket kan bero på bättre registrering av bräddning även om volymen är beroende av nederbörd. Andelen som rapporteras bräddas av totala mängden inkommande vatten till avloppsverken beräknas utgöra ca 1 % (Figur 70).

Även om bräddning utgör en mindre del av inkommande mängder och inte utgör någon fara för näringshalterna i Vättern så kan lokalisering av bräddning vara olämplig för t ex bad och spridning av smitta. Ungefär 40 % av totalvolymen bräddningar sker i Jönköpings kommun följt av 29 % från Karlsborgs kommun och 20 % i Habo kommun. Dessa tre kommuner svarar således för ca 90 % av total bräddning. Karlsborg uppger att ca 63 % av inkommande vatten utgörs av sk ovidkommande vatten, vilket kan förklara hög bräddvolym.



Figur 70. TV: Bräddad volym hos vissa avloppsverk samt ledningsnät runt Vättern (Karlsborg endast data fr om 2010). TH: Andelen bräddad volym per kommun (medel 2010-12).

- **Utfall indikator 4 (Antal/del kombinerat dag-och avloppsvattensystem):** Fyra kommuner uppger sig ha 100 % dubbla system – Habo, Hjo, Motala och Vadstena. Jönköping och Askersund kommun har lägst andel separata system med 14 % respektive 16 %. Ledningsnätet i Jönköping omfattar ca 66 mil och det finns sektioner med dubbla system som därefter går ihop till ett system. Den stora längden av ledningar, belägenheten (i innerstad) och ålder är skäl till den låga andelen dubbla ledningar i Jönköping. Ur Vätternperspektiv är det angeläget att just Jönköping ökar andelen. Ur klimatperspektiv är det angeläget att minimera inflöde av nederbörd/dagvatten i avloppssystemen.

Se även (länk):

- Ingen övergödning: delmål 1 (totalfosfor i ytvatten) (ja → ja)
- Ingen övergödning: delmål 2 (totalkväve i ytvatten) (nej ↗ nära)
- Ingen övergödning: delmål 4 (tillförsel av kväve) (nära ↗ nära)
- God bebyggd miljö: delmål 4 (omhändertagande av dagvatten) (nära → nära)
- God bebyggd miljö: delmål 7 (badvattenkvalitet) (nära ↗ nära)

Delmål 7: Badvattenkvalitet

Delmålets lydelse: Samtliga offentliga badplatser har god badvattenkvalitet.

2012	2020
 Nära	Nära

BEDÖMNING:

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **nära uppfyllt**.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **fortsätta vara nära uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Ytterligare åtgärder krävs för att reducera utspolning av avloppsvatten.
- Fortsättning: Delmålet kvarstår.

- **Utfall indikator 10 (kvalitet på badplatser):** I de åtta Vätternkommunerna finns totalt 28 badplatser kontrollerade enligt EU-direktiv för badkvalitet^{lix}. På de 28 badplatserna har det mellan 2010-13 genomförts totalt 384 tester enligt badvattendirektivet varav 40 st (ca 10 %) varit tjänligt med anmärkning, och 6 prov otjänligt (ca 1,6 %). Cirka hälften av anmärkningarna och samtliga för otjänligt var inom Karlsborgs kommun. Anmärkningarna berodde i samtliga fall på överskridande halter av *E.coli* samt enterokocker d v s bristande skydd mot att mänskliga bakterier tillförs badplatsen i samband med nederbörd antingen via enskilda avlopp, bräddningar eller markavrinning.

Tabell 50. Utfall av kontroller av badvattenkvalitet 2010-13 i Vättern.

Kommun	Badplatser (st)	Test 2010-13 (st)	Tjänligt m. anmärkning	Otjänligt
Askersund	5	57	3	0
Motala	5	62	2	1
Vadstena	3	43	3	0
Ödeshög	1	11	0	0
Jönköping	5	70	12	0
Habo	2	32	0	0
Hjo	2	19	1	0
Karlsborg	5	90	19	5
Summa (st)	28	384	40	6
Andel (%)	-	-	10	1,6

Se även (länk):

- Ingen övergödning: delmål 4 (tillförsel av kväve) (nära → nära)
- God bebyggd miljö: delmål 3 (vattentäkten Vättern) (ja ↗ ja)
- God bebyggd miljö: delmål 4 (omhändertagande av dagvatten) (nära → nära)
- God bebyggd miljö: delmål 6 (bräddningar av avloppsvatten) (nej ↗ nej)

Delmål 8: Miljöplaner i hamnar

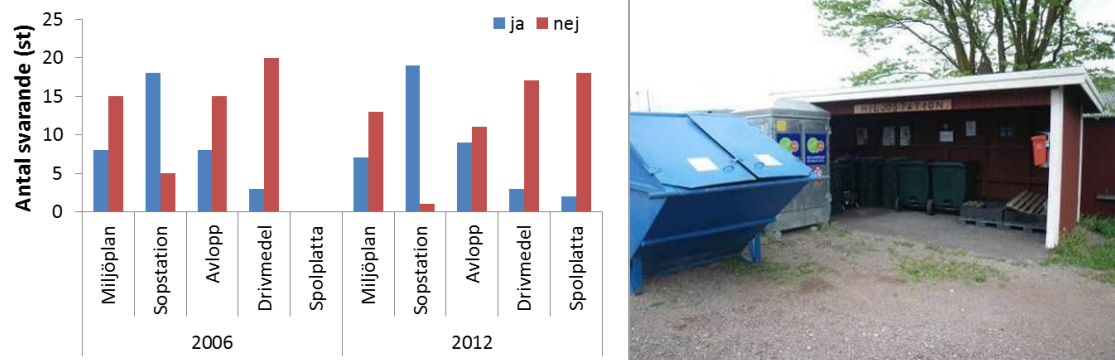
Delmålets lydelse: Samtliga hamnar har miljöplaner.

2012	2020
 Nej	 Nära

BEDÖMNING:

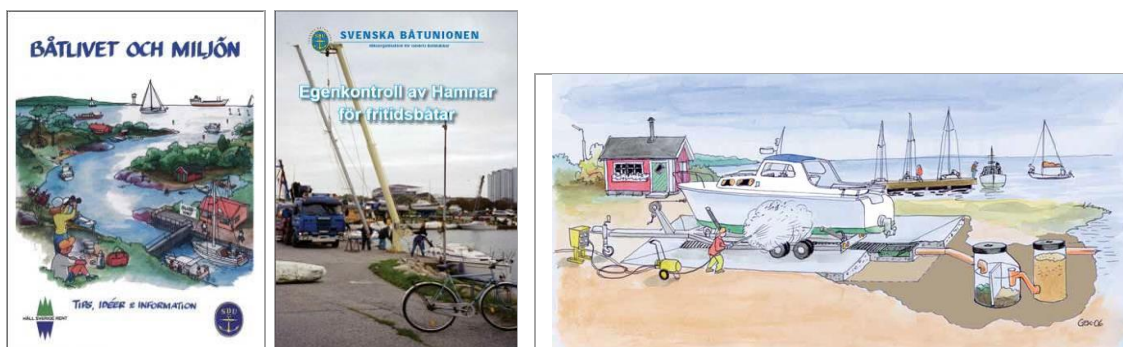
- Utfall 2012: Delmålet bedöms **inte uppfyllt** då ca en tredjedel av svarande hamnföreningar har miljöplan.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **bli nära uppfyllt** om takten ökas.
- Åtgärdsbehov: Miljöplaner behöver utarbetas i respektive hamn. Riktade insatser mot rengöringsplatser/båttvätt, undersökning av föroreningar i sediment.
- Fortsättning: Delmålet följs framåt.

- **Utfall indikator 11 (status i båt/hamnföreningar):** Miljöpåverkan från båt/hamnföreningar har inhämtats via enkäter till 35 föreningar runt Vättern varav 18 svarat. Det var något färre svar än förra frågetillfället 2006. Samtliga 18 (100 %) anger att soptömningsstation finns, 44 % har möjligheter att tömma toalettavfall. Spolplatta anges av 4 st (22 %) av vilka tre har anlagts med bidrag (LOVA). Flera anger att de skulle vilja anlägga spolplatta om finansiering fanns. Ca en tredjedel av de som svarade angav att de hade miljöplaner för hamnområdet vilket inte är fler än vid 2006.



Figur 71. Enkätundersökning av miljöarbete i hamn/båtklubbar runt Vättern i jämförelse med utfallet 2006 (tv) samt Hästholmens miljöstation för sopsortering. Underlaget bygger på 23 st svarande 2006 och 20 st 2012. TH: Hästholmens hamn.

Det finns ett omfattande kunskapsunderlag för miljöarbetet för båtlivet och dess miljöhänsyn från t ex Svenska Båttunionen^{lx} att använda sig av runt Vättern.



Figur 72. Svenska Båttunionen har flera dokument och handlingsprogram för minskad miljöpåverkan från båtlivet (från www.svenskabattunionen.se).

Till detta miljömål är även indikatorn om tennorganiska föreningar knuten. Det finns inget underlag om de uppmätta halterna i hamnbassänger har påverkan på bottenekosystem i

hamnarna men då det begränsas till själva hamnbassängerna och inte till sjön Vättern bedöms påverkan av t ex tennorganiska föreningar vara låg.

Se även (länk):

- Giftfri miljö: delmål 7 (båtbottenfärger och utsläpp från båttrafik) (ja → ja)

Delmål 9: Allmänhetens tillgänglighet

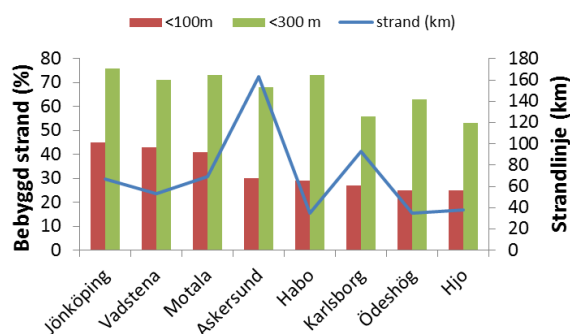
Delmålets lydelse: Allmänhetens tillgänglighet till Vättern ökas.

2012	2020
 Nej	 Nära

BEDÖMNING:

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **inte uppfyllt** med tanke på andelen bebyggd strand samt omfattning av riskområden.
- Bedömt utfall 2020: Ökad tillgänglighet till vattnet behövs för att målet ska kunna bli **nära uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Synkronisering av nyttjandegrad av riskområden, fler skjutfria dagar samt uppföljning av dagar utan skjutning alls.
- Fortsättning: Delmålet följs framåt.

- **Utfall indikator 6 och 7 (Längd/andel tillgänglig/bebyggd strand):** Längst sträcka bebyggd strand inom 100 m runt Vättern finns i Askersunds kommun (163 km) (Figur 73). Askersunds strandlinje har dock hög flikighet varför andelen bebyggd strand inom 100 m blir låg (ca 30 %). Jönköpings kommun har ca 67 km strandlinje med låg flikighet vilket leder till att 45 % är bebyggd inom 100 m. Medel för hela Vättern är 33 % bebyggd strand inom 100 m och 67 % inom 300 m (Figur 73). Tyvärr är det inte möjligt med jämförelse med utvärdering 2006 då framtagnandet och definition av ”bebyggelse” från SCB har ändrats.

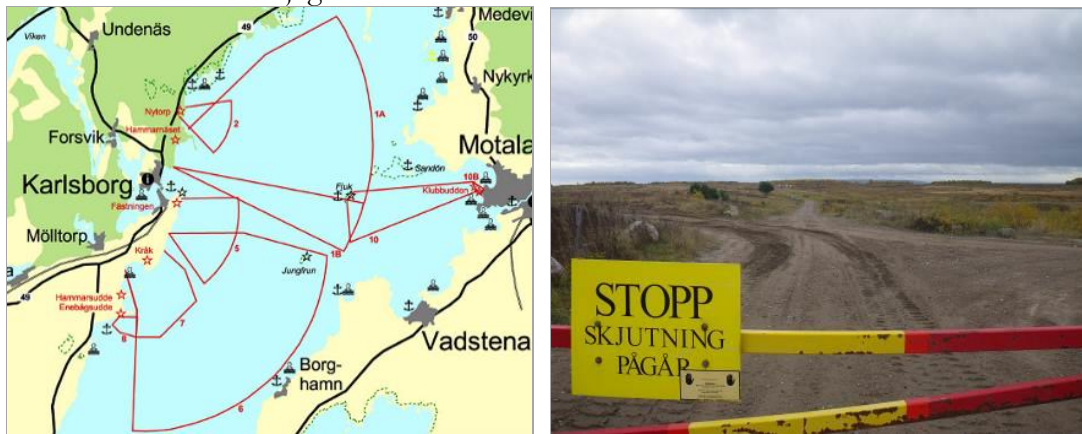


Figur 73. Andel av strandlinjen som är bebyggd inom 100 respektive 300 m runt Vättern. (Källa SCB).

- **Utfall indikator 8 (Antal och areal av riskområden):** Över Vättern finns det 10 st riskområden som tillsammans upptar 488,3 km² motsvarande 25,5 % av Vätterns sjöyta. Område 10 (Saab Bofors Underwater Systems) ska enligt uppgifter avvecklas

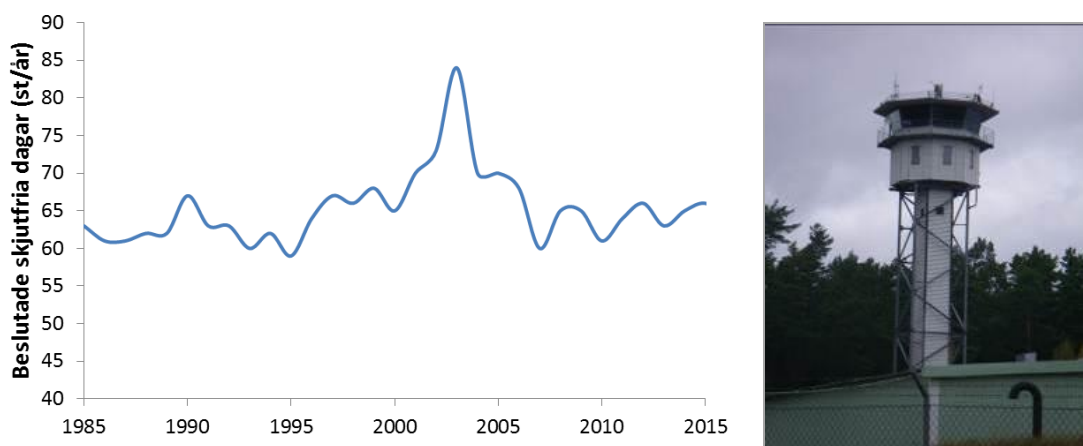
vilket minskar riskytan till 464,3 km². Smärre justeringar har ägt rum av riskområden vid Enebågs udde (Karlsborg). Riskområden innebär att allmänheten uppmanas att visa hänsyn till pågående skjutningar. Riskområde är dock skilt från beträdnadsförbud/militärt skyddsobjekt. Nyttjandegraden av riskområden skiljer sig åt beroende på vapenslag, men tendens är att riskområdena i Vättern nyttjas mer och mer då antalet skjutområden generellt minskar. Information om planerade skjutningar samordnas av FMV på internet^{bki}.

Om yrkesfisket försvåras eller lider skada av intrånget av riskområdena kan sådant intrång regleras i sk Fiskeskyddsnämnd dit anspråk ställs. För fritidsfisket eller allmänheten finns inte den möjligheten.



Figur 74. TV: Riskområden i Vättern. TH: Kråks skjutfält, Karlsborgs kommun.

- **Utfall indikator 9 (Beslutade skjutfria dagar):** I Samordningsgrupp Vättern överenskomms om vilka dagar som skjutningar inte får ske med Vättern som riskområde. Den senaste tioårsperioden har skjutfria dagar uppgått till ca 67 dagar om året (Figur 75). Utöver dessa dagar förekommer dessutom flera dagar det inte förekommer skjutningar på. Som komplement framåt kan därför indikatorn kompletteras med dagar utan skjutning överhuvudtaget.



Figur 75. TV: Antalet skjutfria dagar med Vättern som riskområde 1985-2015. TH: Säkerheten övervakas bl a från radartornet på Kråks Skjutfält.

- **Förslag till ny indikator (helt skjutfria dagar):** FMV Provplats Karlsborg har tillstånd från 2011 som innebär skjutstillstånd i olika bullerklasser och mängd metaller istället för antal skott. FMV anger att 2011 sköts ca 230 000 skott varav 99,8% var i blinding och resterande 0,2% hamnade i Vättern. Förslaget till indikator avser att bullerklass 1 följs (grovkaliber/sprängningar). Under 2011-12 genomfördes 7 dagar/år med skjutning med grovkaliber.

Under 2010-12 redovisar F7 som nyttjar Hammaren/Enebågsudde flygskjutmål noll (0) flygrörelser, delvis p g a att perioden sammanfaller man ansöker om nytt miljötillstånd. Nuvarande tillstånd från 1997 medger 20 flygdagar (7 000 skott) och under perioden 2000-2008 har man i medeltal använt sig av 14 flygdagar/år, 3 500 skott/år och 350 flyganfall (flygning mot mål men utan avfyrning). För Hammarens flygskjutmål gäller att alla skott hamnar i vatten då det även är målområde.

P4 Skaraborgs regemente ansvarar för sex skjutområden varav Kråk och Nytorp är de som innehar riskområdena ut i Vättern. På dessa två skjutområden sköt P4 mellan 95-110 dagar under 2010-12, d v s ungefär 50% av tillståndet. P4 beräknar som överslag att ca 10 % av skotten hamnar i vatten medan 90% i blinding.

Tabell 51 antal skjutdagar övre riksområdena i Vättern hos olika aktörer. Dagarna sammanfaller inte alltid. Medel per år för perioden 2010-12.

Aktör (tillstånd)	Antal skjutdagar (= tillstånd)	Antal skott (st)		Helt skjutfria dagar
FMV Provplats Karlsborg (2011)	7 (30)	redovisas i kg (ca 200 000 skott)		75-88
P4 (1994)		Kaliber (mm)	Antal (st)	Ca 250
P4 Nytorp	95-111 (220)	< 9 12,7 40	ca 185 000 ca 2 000 ca 1 000	-
P4 Kråk	95-111 (220)	< 9 12,7 40 120	ca 500 000 ca 85 000 ca 11 000 ca 290	-
F7 (1997)	0 (20)	0		365 (2010-12 inga flygrörelser)
Vanäsverken (1992)	130-160 (365)	redovisas i kg		Inte aktuellt

Delmål 10: Miljöföroreningar från mark- och vattenområden

Delmålets lydelse: Miljöföroreningar från mark- och vattenområden påverkar inte Vättern.

2012	2020
 Nej	 Nej

BEDÖMNING:

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **inte uppfyllt**.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **inte kunna bli uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Kartläggning av enskilda områden och riskreducerande åtgärder behöver intensifieras.
- Fortsättning: Delmålet kan endast nås med prioritering för de mest angelägna förorenade områdena.

- **Utfall indikator 16 (förorenade områden):** Totalt finns det 2 102 kartlagda förorenade områden i Vättern avrinningsområde, av dessa har 48 st (= drygt 2 %) åtgärdats t o m 2013. För ytterligare 2 % är arbetet inlett med huvudstudie eller motsvarande). 62 % av de kartlagda objekten ligger i Jönköpings län, följt av Östergötland (ca 20 % och 10 % vardera Örebro och Västra Götaland).

För både Rosthyttan (Askersund) samt Munksjön (Jönköping) har man påbörjat kartläggning av risker genom att följa Naturvårdsverkets manual för huvudutredning som inleds med sk riskbedömning. Därefter följer åtgärdsutredning samt riskvärdering innan beslut om ev åtgärd ska ske eller ej. För Rosthyttan (Askersund) har huvudstudien med på förslag på åtgärder tagits fram. För Munksjön inväntas beslut från Länsstyrelse om ev fortsatt åtgärdsutredning. Även för Sörviken, Askersund, har arbete inletts om ev risker men inte påbörjat stegen enligt manualen.

Generellt sett är det bristande utredningsunderlag på spåra föroreningar till enskild plats. Med anledning till att det finns ämnen som är förhöjda i viss Vätternfisk finns det skäl att anta att det finns pågående tillförsel till Vättern.

- **Utfall indikator 19 (Översiktsplaner med förorenade områden):** Indikatorn har inte utvärderats. Föreslås utgå då översiktsplaner förutsätts innefatta underlag om förorenade områden som standard. Det är av större relevans i delmålet att följa åtgärder av förorenade områden.

Se även (länk):

- Giftfri miljö: delmål 8 (miljögifter i sediment) (nära → nära)
- Giftfri miljö: delmål 9 (särskilt utpekade förorenade områden) (nej → nära)

Delmål 11: Naturgrusavlagringar

Delmålets lydelse: Naturgrusavlagringar med stort värde för dricksvattenförsörjningen, och för natur- och kulturlandskapet, bevaras.

2012	2020
 	

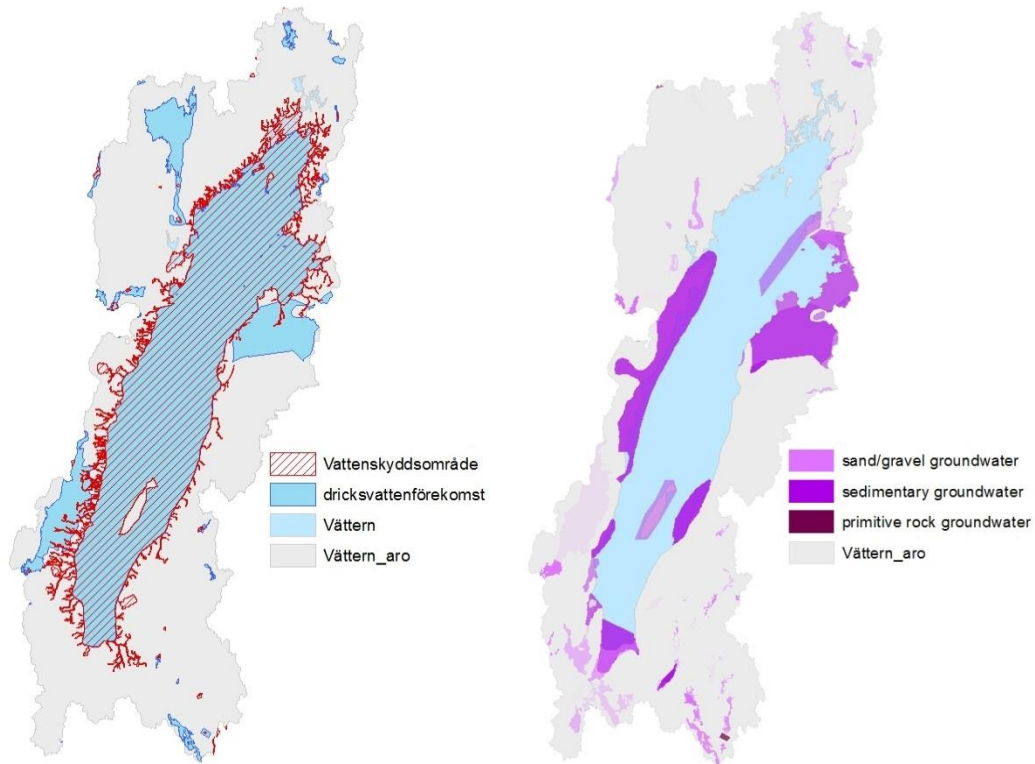
BEDÖMNING:

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **nära uppfyllt**.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms som möjligt **att bli uppfyllt**.

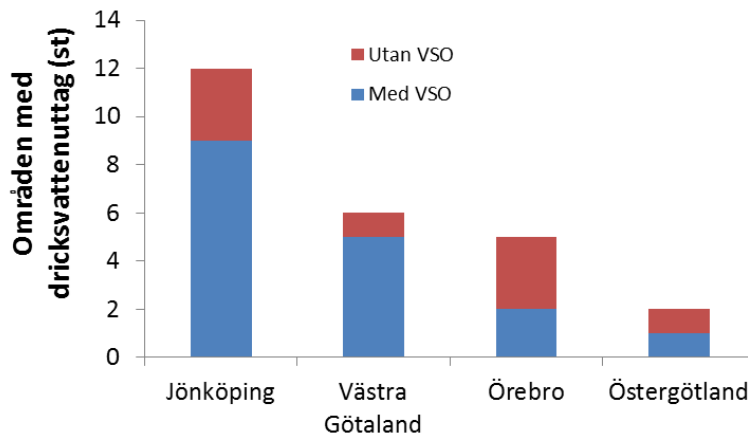
- Åtgärdsbehov: Revidering av föreskrifter och fortsatt skydd av grundvatten av vikt för framtiden.
- Fortsättning: Delmålet kvarstår.

- **Utfall indikator 17 (Antal utpekade områden med vikt för grundvatten i Vätterns tillrinningsområde):** Inom Vätterns område finns 100 st grundvattenförekomster om totalt ca 2 000 ha. Alla nyttjas inte för dricksvatten, eller är ens aktuella/lämpliga. Av grundvattenförekomsterna är 80 st sand-och grusförekomster, 2 urberg och 18 st sedimentära förekomster (Figur 76).

Viktiga för dricksvattenförsörjning (yt-och grundvatten) är totalt 25 områden (3 ytvatten och 22 grundvatten) vilka omfattas av vattenförvaltning d v s används av >50 personer eller >10 m³/dag. Flera uttagsplatser kan förekomma i samma förekomst. Av de 25 yt-och grundområdena med dricksvattenuttag är 17 st (68 %) skyddade med föreskrifter inom vattenskyddsområde enligt miljöbalken (1 ytvatten och 16 grundvatten).



Figur 76. TV: Grund-och ytvatten som nyttjas för dricksvattenproduktion . TH: Grundvattenförekomster inom vattenförvaltning (områden med urberg-, sand/grus- samt sedimentär bergförekomst).



Figur 77. Antal områden med dricksvattenuttag försedda med eller utan vattenskyddsområdesföreskrifter (VSO).

Se även (länk):

- God bebyggd miljö: delmål 2 (uttag av sand) (ja ↗ ja)

Delmål 12: Bullrande aktiviteter och tysta områden

Delmålets lydelse: Särskilt utpekade bullrande aktiviteter regleras och hänvisas till anvisade områden. Tysta områden identifieras.

2012	2020
 	

BEDÖMNING:

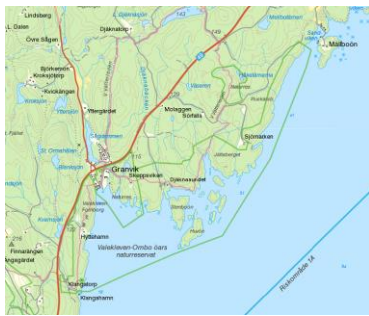
- Utfall 2012: Delmålet bedöms **nära uppfyllt**.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **kunna bli uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Bullrande aktiviteter regleras i tid och rum. Särskilt tysta områden skyddas. Inrättande av hänsynsområden.
- Fortsättning: Kvartstår.

- **Utfall indikator 21 (tysta områden):** Tre kommuner uppger ha identifierat sk tysta områden. Dessa är även redovisade i översiktplan. I Karlsborgs kommun har ett område runt reservatet kring Ombo öar föreslagits till sk hänsynsområde. Ett hänsynsområde innebär att den som vistas i ett sådant uppmanas att hålla låg fart, inte bullra eller tomgångsköra, dämpa musik och prat, ta hand om sopor och inte släppa ut toalettavfall. Området är ännu inte beslutat.

En tydligt bullrande aktivitet är skjutbuller från Karlsborgsområdet som förutom lokalt påverkar ett område på andra sidan sjön (Motala, Vadstena och Ödeshögs kommun). Skjutbuller regleras i verksamheternas tillstånd av prövningsmyndighet. Från Vätterns horisont är det önskvärt att buller beaktas nogsamt vid ny miljöprövning.

Tabell 52. Utpekade tysta områden i Vätterns tillrinningsområde.

Kommun	Tysta områden
Jönköping	Nej
Habo	101 km ² , landbaserade
Hjo	Anger "opåverkade" områden, landbaserade
Karlsborg	Väster om Edsån, angivet i Översiktsplan
Askersund	Nej
Motala	Nej
Vadstena	2 st (84+896 ha), landbaserade
Ödeshög	Nej



Figur 78. TV: Naturreservatet kring Ombo Öar är föreslaget som s k hänsynsområde. TH: Områden med låg ljudnivå är generellt sällsynta, Vätterns yta kan utgöra en sådan (foto Håkan Möller).

Delmål 13: Skyddsåtgärder för farligt gods

Delmålets lydelse: Skyddsåtgärder för transporter med farligt gods genomförs (enligt konsekvensklassificering för Vättern).

2012	2020
 Nära	 Ja

BEDÖMNING:

- Utfall 2012: Delmålet bedöms vara **nära uppfyllt**.
 - Bedömt utfall 2020: Delmålet **kan komma bli uppfyllt**.
 - Åtgärdsbehov: Revidering av konsekvensklassificering runt Vättern inom Västra Götaland, Örebro och Östergötlands län behövs.
 - Försättning: Delmålet fortsätter.
- **Förslag till ny indikator (Konsekvensklassificering av Vättern och riskreducerande åtgärder):** På mitten av 1990-talet påbörjades ett riskreduceringsarbete runt Vättern där naturvärden i bäckar dokumenterades och sannolikheten för olycka med farligt gods vid väg/bäckpassager beräknades. Runt Vättern kartlades ca 160 potentiella konfliktpunkter. Samtliga lokaler riskbedömdes och åtgärder föreslogs vid de med högst risk för skada på naturvärde och dricksvatten.

Under 2014 påbörjades en revidering av södra delen inom Jönköpings län. Flera åtgärder har genomförts sedan tidigare inventering och 94 st lokaler ingick i revideringen inom Jönköpings län. Dock återstår riskberäkning för väg/bäckpassager inom Västra Götaland, Örebro samt Östergötlands län. I samband med revideringen databasläggs ska underlaget bli tillgängligt via olika handläggarstöd.

Trafikverket driver ett arbete med riskreduktion utifrån transportsystemperspektiv^{lxii} som kan vara vägledande för delmålet uppföljning. I vattenvårdsplanens kommande uppföljning bör både vägsträckor med hög risk, transportslag och typ av ämnen (t ex oljor) beaktas.



Figur 79. Kartlagda konfliktpunkter med olycka med farligt gods vid vattenövergångar. Konsekvensklassificering syftar att minska riskerna och effekter av olyckor.

Delmål 14: Läckage från tågtrafik

Delmålets lydelse: Risk för läckage från tågtrafik utmed banområde minskas.

2012	2020
 Ja	 Ja

BEDÖMNING:

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **uppfyllt** trots brist på dataunderlag.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Fortlöpande åtgärder att minska risk med läckage från tåg.
- Fortsättning: Delmålet behöver preciseras.

Kommentar: Delmålet går egentligen inte att utvärdera men bedöms som uppfyllt då det inte är känt för Vätternvårdsförbundet att något läckage har ägt rum. Trafikverket har system för inrapportering av avvikelser som kan vara användbar men samtidigt finns flera olika tågoperatörer. I kommande utvärdering bör avvikelser specificeras så att olika aktörers uttagssystem kans sammanställas.

Delmål 15: Strandskydd runt Vättern.

Delmålets lydelse: Det är samsyn på utformning av strandskyddet runt Vättern.

2012	2020
 	

BEDÖMNING:

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **uppfyllt**.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Inga ytterligare åtgärder krävs.
- Fortsättning: Delmålet följs framåt.

- **Förslag till ny indikator: Strandskydd runt Vättern:** I syfte att skapa en samsyn i frågor som rör strandskyddet kring Vättern har länsstyrelserna i Östergötland, Västra Götaland, Örebro samt Jönköping län utarbetat en gemensam promemoria. Ambitionen har bland annat varit att värdera underlaget avseende Vättern på ett likartat sätt samt att ta fram gemensamma kriterier som bör föranleda en viss omfattning av strandskyddet runt sjön.

Förslag till nytt utvidgat strandskydd utmed Vättern har varit ute på remiss i omgångar. Alla länen har beslutat 300 meter strandskydd ut i vattnet. Vad gäller landdelarna varierar förslagen för utvidgat strandskydd mellan 101 och upp till 300 meter på land (Tabell 53). Även om avstånden varierar kan hantering av strandskydd inom 101-300 m genomföras på ett samstämmigt vis.

Tabell 53. Strandskydd runt Vättern.

Län	Kommun	I vatten	På land	Övrigt
Jönköping	Jönköping	300	101-300	Beslut 2014
	Habo	300	300 (vissa mindre delar)	Beslut 2014
Västra Götaland	Hjo	300	300 (vissa mindre delar)	Beslut 2014
	Karlsborg	300	300 (vissa mindre delar)	Beslut 2014 (även Bottensjön och Viken)
Örebro	Askersund	300	300	Förslag till beslut
Östergötland	Motala	300	150-300	Beslut 2014
	Vadstena	300	150-300	Beslut 2014
	Ödeshög	300	150-300	Beslut 2014

Åtgärder

Miljömålen föreslås kunna nås genom åtgärder inom ett antal områden (Tabell 54). Totalt föreslogs 17 åtgärder varav 9 st (53 %) bedöms som påbörjade eller genomförda.

Tabell 54. Utfall av de föreslagna åtgärderna 2006.

Åtgärd	Utfall
1: Föreskrifter enligt Vattenskyddsområde finns för samtliga vattenuttag ska finnas 2009.	☐ 8 st av 25 yt-och grundvattentäkter saknar föreskrifter.
2: Dricksvattenuttagens placering är anpassade för säkerställa långsiktig god vattenkvalitet.	☒ Flera vattenintag planeras/har dragits ut, t ex Hjo, Gränna, Höggeberg. plan för Hjällö.
3: De viktigaste (prio 1) väg-/bäckpassagerna enligt konsekvensklassificering har åtgärdats.	☒ Södra delen inom Jönköpings län klar.
4: Kombinerade dagvatten/avloppssystem är bortbyggda där så är möjligt. Inläckage av annat vatten till ledningssystemen än avsett förekommer ej.	☐ Även om arbete pågår återstår mycket
5: Skyddsåtgärder för olyckor utmed banområden längs Vättern genomförs.	☐ Inga kända särskilda åtgärder
6: Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) tillämpas där så är möjligt vid all ny-/ombyggnation.	☒ Uppges av samtliga.
7: Samtliga hamnar har miljöplaner.	☐ Flera (ca 50 % av de svarande) saknar miljöplaner
8: Miljöanpassade bränslealternativ tillhandahålls vid sjönära tappställen.	☐ Har ej utvärderats
9: Konsekvensklassificering runt Vättern underhålls, uppdateras och integreras med spridningsmodellen.	☐ Fortfarande behov, plan och medel saknas.
10: Förbättrad informationen om tillgänglighet till Vättern t ex genom informationsskyltar, foldrar och hemsidor.	☒ Görs i ökad grad
11: Vid all exploatering utmed Vättern tas hänsyn till naturvärden och befintliga planer (vattenvårdsplan, bevarandeplan, åtgärdsplan, översiktsplan).	☒ Görs i ökad grad
12: Grusavlagringar inom tillrinningsområdet kartläggs och de med vikt för vattenhushållning skyddas.	☒ Flera skyddade av olika lagrum
13: Dricksvattenintag sker på djup under Vätterns språngskikt för att säkerställa bra dricksvattenkvalitet (kallvatten).	☒ Flera intag förläggs till större djup
14: Åtgärder på avloppsreningsverk och ledningsnät utförs för att minska antalet bräddningar.	☐ görs fortlöpande men otillräckligt
15: Det är samsyn kring strandskydd runt Vättern.	☒ Genomfört
16: Arkeologiska och kulturella lämningar i Vättern karteras och eventuella skyddsformer utarbetas.	☒ Genomfört för Jönköpings län, system för övriga finns framtaget.
17: Tysta områden tas fram och skyddas från framtida störning av ljud.	☐ Lågt antal områden, inga beslutade s k hänsynsområden.

Förslag till miljömål framåt

Följande generations- och delmål med indikatorer föreslås för miljömålet ”God bebyggd miljö”.

Tabell 55. Förslag till miljömål och indikatorer framåt.

Generationsmål (oförändrat)		
Natur-, kultur- och friluftsvärden runt Vättern tillvaratas och utvecklas. Mark, vatten, byggnader och anläggningar nyttjas på ett långsiktigt hållbart sätt. Vättern fortsätter vara riksintresse för friluftsliv och naturvård. Dricksvattnet fortsätter vara av god kvalitet samt säkerställt.		
Delmål	Indikator (nr)	Anmärkning
1: Enhetlig information om Vätterns tillgänglighet är sammanställd och tillgänglig på ett enkelt sätt. <i>(oförändrat)</i>	15. Besökare på www.vattern.org . 20. Kommunala styrdokument som berör vatten (ex ÖP, VA-plan, Vattenförsörjningsplan, Dagvattenstrategi mm)	
2: Uttaget av sand i Vättern och dess strandområden medför inga miljökonsekvenser för Vättern. <i>(oförändrat)</i>	13. Antal tillstånd med uttag för grus/sand	Indikatorn är reviderad
3: Säkerställa Vätterns råvattenkvalitet med avseende på sjön som vattentäkt bl a genom fastställande av vattenskyddsområde. Dricksvattnet är av god kvalitet. <i>(oförändrat)</i>	1. Uttagen vattenvolym och personer kopplade på kommunal vattenförsörjning 2. Anmärkningar på dricksvatten 18. Enskilda avlopp	
4: Lokalt omhändertagande av dagvattnet (LOD) genomförs om möjligt vid all nybyggnation samt renovering av ledningssystem. <i>(oförändrat)</i>	3. Dagvattensystem med LOD	
5: Arkeologiska och kulturella lämningar i Vättern är skyddade från framtida exploatering. <i>(oförändrat)</i>	14. Skyddade arkeologiska lämningar	
6: Det förekommer inga Bräddningar från reningsverk och spillnät av avloppsvatten minskar.	5. Bräddningar från avloppsverk och ledningssystem	
7: Samtliga offentliga badplatser har god badvattenkvalitet. <i>(oförändrat)</i>	10. Badvattenkvalitet	
8: Samtliga hamnar har miljöplaner. <i>(oförändrat)</i>	11. Hamnar med miljöplaner/system	
9: Allmänhetens tillgänglighet till Vättern ökas. <i>(oförändrat)</i>	6. Andel/längd bebyggd strand 7. Andel/längd tillgänglig strand	Indikator 6 och 7 slås ihop.
10: Miljöföroreningar från mark- och vattenområden påverkar ej Vättern. <i>(oförändrat)</i>	16. Förorenade områden 19. Antal översiktsplaner med förorenade områden utpekade	Indikator 19 utgår
11: Naturgrusavlagringar med stort värde för dricksvattenförsörjningen, och för natur- och kulturlandskapet, bevaras. <i>(oförändrat)</i>	17. Grundvattenförekomster/magasin	
12: Särskilt utpekade bullrande aktiviteter regleras och hänvisas till anvisade områden. Tysta områden identifieras. <i>(oförändrat)</i>	21. Tysta områden	
13: Skyddsåtgärder för transporter med farligt gods genomförs (enligt konsekvensklassificering för Vättern). <i>(oförändrat)</i>	X. Konsekvensklassificering av väg/bäckpassager runt Vättern	X=ny indikator
14: Risk för läckage från tågtrafik utmed banområde minskar. <i>(oförändrat)</i>	X. Inkommande rapporter om läckage	X=ny indikator, bygger på rapporter
15: Det är samsyn på utformning av strandskyddet runt Vättern. <i>(oförändrat)</i>	X. Strandskydd	X=ny indikator

8. Ett rikt växt- och djurliv

Detta miljömåls relevans för Vättern (med tillflöden)

Vättern och dess tillrinnande vatten utgör unika ekosystem på många vis. Förutsättningar som kallt, klart och näringsfattigt vatten, förekomst av stor sjöyta och stora djup, varierande omgivningar med både näringsrikare tillflöden och grundvattenpåverkade sådana medför att olika typer av habitat finns och variationen på olika nivåer blir därmed stor. Förutsättningar för biologisk mångfald är höga^{vi}. I stabila naturliga ekosystem tillåts ingen art dominera över andra utan balans råder. I Vättern finns arter med historia ända tillbaka till istidens tillbakadragande så kallade glacialrelikter. Vättern är tillsammans med Vänern de enda sjöar där samtliga glacialrelikta kräftdjur kvarlever just på grund av det kalla och djupa vattenet^{xix}. Mångfalden är hög på alla nivåer, av de högre organismerna finns till exempel 30 fiskarter varav några har sin sydligaste utpost i landet till exempel harr. Men även på lägre organismnivåer är variationen rik med över 300 arter av växtplankton, mer än 110 arter av djurplankton och mer än 30 arter av bottenlevande djur^{vi}.



Figur 80. Beståndet av stor-röding i Vättern utgör landets enskilt största bestånd. Förutsättningarna för dagens ekosystem skapades vid senaste istiden där de så kallade glacialrelikterna utgör karaktärsarter (på bilden sjösyrsa).

I gällande vattenvårdsplan^{iv} slås fast att ekosystemet bör skyddas från nya (introducerade) arter för eftersträva så naturligt ekosystem och artsammansättning som möjligt. Introduktion av nya arter kan ske såväl ”aktiv” med mänsklig tillförsel såväl som ”passiv” där vissa arter som av olika anledningar sprider sig i miljön utan människans medvetna hjälp (till exempel barlastvatten, akvariearter). En art med mycket högt naturvärde för Vätterns ekosystem är rödingen. Beståndet av stor-röding i Vättern utgör landets enskilt största och det finns ett särskilt ansvar att bevara arten och säkerställa dess fortlevnad utan människans påverkan. Att säkerställa rödingens fortlevnad samtidigt som hållbart fiske bedrivs, pågående klimatförändring med ett varmare vatten samt eventuell konkurrens från andra arter är en utmaning. De senaste tio åren har ett omfattande åtgärds paket för den då akut hotade rödingen införts med (hittills) gott resultat.

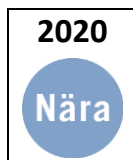
Totalt har 15 arter införts till Vättern under 1900-talet^{lxiii} varav vissa idag klassas som naturliga. Signalkräfta och lax utgör de mer kända. Signalkräfta reproducerar sig och är etablerad i sjöns fauna medan laxen inte reproducerar sig i sjön utan förekomsten möjliggörs genom årliga utsättningar. Risken för ytterligare och sk invasiva arter på flera nivåer (t ex från parasiter till musslor) är stor inte minst med tanke på ökad mänsklig rörlighet.

Flera skyddsformer gäller för Vättern däribland att i princip hela sjön utgör s k Natura 2000-område d v s ingår i ett nätverk av skyddsvärda miljöer i Europa. Flera vattendrag till Vättern utgör sk nationell särskilt värdefulla vatten ur både naturvårdssynpunkt och fisk-synpunkt. Vätterns unika ekosystem är därför av stor relevans i vårt miljöansvar för framtida generationer.



Generationsmål

Vättern hyser hög biologisk mångfald som utgör en tillgång för människan. Vättern definieras med god ytvattenstatus enligt EG:s vattendirektiv samt gynnsam bevarandestatus enligt Natura 2000. Nyttjandet av biologiska resurser sker på ett hållbart vis.



Bedömning: Nio av tretton delmål bedöms uppfyllda, ytterligare två bedöms som nära uppfyllda. Av resterande delmål bedöms ytterligare ett vara nära uppfyllt 2020. Generationsmålet bedöms därför kunna bli nära uppfyllt.

Delmål

Delmål och trendriktning bedöms för år 2012 om inget annat anges. Utifrån utfall 2012 och trend görs en bedömning för generationsmålet (2020).

Tabell 56. Sammanställning av delmål med indikatorer som ligger till grund för bedömningen av generationsmålet.

Delmål	2012	2020
1. Vättern har en för sjön naturlig artsammansättning (undantaget lax och signalkräfta).	→ Ja	Nära
2. Fiskets uttag sker inom biologiskt säkra gränser	↗ Nej	Nära
3. Biologisk mångfald bedöms som hög på alla nivåer.	→ Ja	Ja
4. Vättern har en rik fågelfauna.	↗ Ja	Ja
5. Vätterns bottenekosystem uppvisar goda livsbetingelser.	↗ Ja	Ja
6. De glaciala kräftdjuren finns i livskraftiga bestånd.	↗ Ja	Ja
7. Åtgärdsprogram finns för hotade arter.	→ Nej	Nej
8. Utbredning av kransalger minskar ej.	→ Ja	Ja

9. Vättern har god bevarandestatus enligt Natura 2000.		Nära	Nära
10. Vättern definieras med god ekologisk status enligt vattendirektivet.		Ja	Ja
11. Naturvärden i Vätterns tillrinnande vattendrag är kartlagda.		Ja	Ja
12. Arter har sina livsmiljöer och spridningsvägar säkerställda.		Nära	Ja
13. Lekområden för fisk (röding och sik) är kartlagda och de viktigaste skyddade.		Ja	Ja

Delmål 1. Naturlig artsammansättning

Delmålets lydelse: Vättern har en för sjön naturlig artsammansättning (undantaget lax och signalkräfta).

2012	2020
 Ja	Nära

BEDÖMNING

- **Utfall 2012:** Delmålet bedöms **uppfyllt** (då isättning av lax och det befintliga beståndet av signalkräfta inte ingår i delmålet).
- **Bedömt utfall 2020:** Delmålet sänks till **nära uppfyllt** p g a farhågor/risk att nya arter kan komma tillföras sjön.
- **Åtgärdsbehov:** För målet ska uppnås 2020 behövs förstärkt skydd för att förhindra nya tillförda arter, från parasiter till ”större” arter t ex vandramussla.
- **Fortsättning:** Delmålet följs framåt genom fortlöpande inventeringar av befintliga arter och nyinventering.

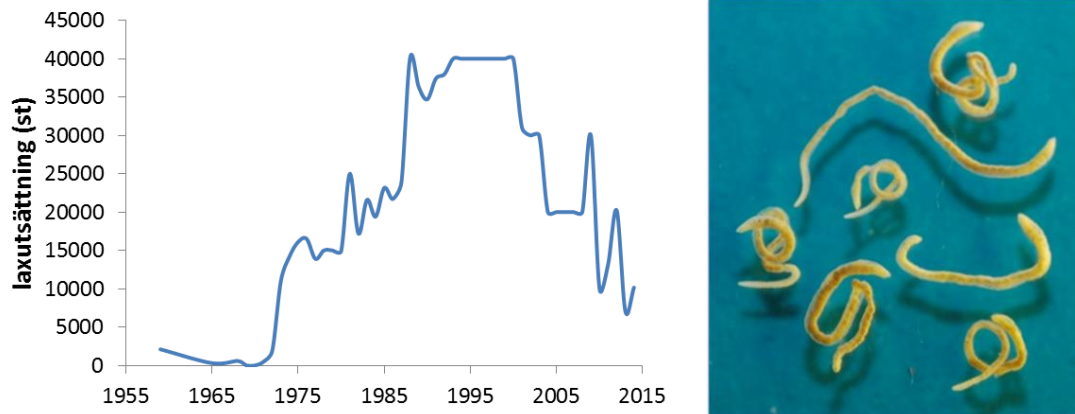
➤ **Utfall indikator 2 (Förekomst och/eller utsättning av nya främmande arter och stammar i Vättern):**

I Vättern finns sedan tidigare 15 angivna introducerade arter^{lxiii}. Det har föreslagits att ytterligare 16 arter befaras sannolikt kunna komma etablera sig i vattenekosystem på breddgrader motsvarande Vättern i framtiden^{lxiii}. Det har inte tillkommit några nya ytterligare sedan förra utvärderingen 2006 även om t ex en ny djupbottenlevande maskart har identifierats (*Tasserkidrilus acapillatus*), tidigare endast känd från Kaspiska havet, Bajkalsjön och Tajmyrsjön. Troiligen är arten inte ny för Vättern (och Sverige) utan först nu artdefinierats^{lxii}. Förekomst av några nya tillkommande arter för Vättern sedan förra utvärderingen 2006^{vi} är inte kända för förbundet.

Två arter är undantagna från indikatorn: utsättning av lax och förekomst av signalkräfta. Laxutsättningar utfördes första gången 1959 och har gjorts årligen sedan 1971^{lxiv}. På senare år har utsättningar minskat dels p g a minskad tillgång på utsättningsmaterial men även till skydd för röding^{lxv}. 2010-14 har i medeltal knappt 14 000 laxar/år satts ut (Figur 81). De ekologiska effekterna har utvärderats med slutsats att inplanterad lax påverkat tillgången på bytesfisk för rödingen^{lxvi}. Nuvarande minskade nivåer (medel 2010-14: ca 12 000 st/år) bedöms inte ha negativ effekt på övriga fiskebestånd i sjön då det

beräknas motsvara det tidigare stor-öring beståndet som fanns före regleringen av Vättern (1920-talet)^{lxiv}.

De första utsättningarna av signalkräfta genomfördes 1969 i Norra Vättern (Alsenområdet)^{lxiv}. Efter ytterligare stödutsättningar och (o)naturlig spridning har beståndet nu etablerats i princip runt hela sjön. Störst tätheter finns norr om linjen Karlsborg-Hästholmen och på djup <20 m^{lxvii}. Effekter av signalkräftans inverkan på ekosystemet är inte klarlagd. Signalkräftan kan föröka sig på naturlig väg i sjön.



Figur 81. TV: Utsatt mängd lax per år i Vättern 1959-2014. TH: En ny maskart för Vättern (och Sverige) artbestämdes 2011, *Tasserkidrilus acapillatus* (th). Maskarten var troligen felbestämd tidigare och således inte ny för sjön.

Sommaren 2013 rapporterades det om den från kaspiska havet införda vandarmusslan (*Dreissena polymorpha*) – även kallad zebramussla - etablerats omedelbart nedströms Vättern i sjön Glan^{lxviii}. Mycket rikliga bestånd konstaterades i Motala ström i sjön Roxen och Glan. Vandarmussla bedöms kunna påverka såväl botten, klippfallar, båtar som samhällsviktiga funktioner som t ex vattenintag där musselkolonier kan sätta igen rör och mynnigarna på vattenintag. Etablering i Vättern är inte känd för förbundet. En eventuell etablering skulle kunna få såväl ekologiska som samhällsmässiga konsekvenser.



Figur 82. Vandarmussla har etablerats i Motalaström nedströms Vättern 2013. (Foto: Jakob Bergren)

Se även (länk):

- Begränsad klimatpåverkan: delmål 3 (bottenfaunans sammansättning) (ja → nära)

- Levande sjöar och vattendrag: delmål 5 (fiskarter i natura 2000) (nära ↗ nära)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 6 (naturvärden i strandzon) (ja → ja)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 8 (Bottenfauna) (ja ↗ ja)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 9 (främmande arter) (ja → nära)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 3 (biologisk mångfald) (ja → ja)

Delmål 2. Fiskets uttag

Delmålets lydelse: Fiskets uttag sker inom biologiskt säkra gränser.

2012	2020
 Nej	 Nära

BEDÖMNING:

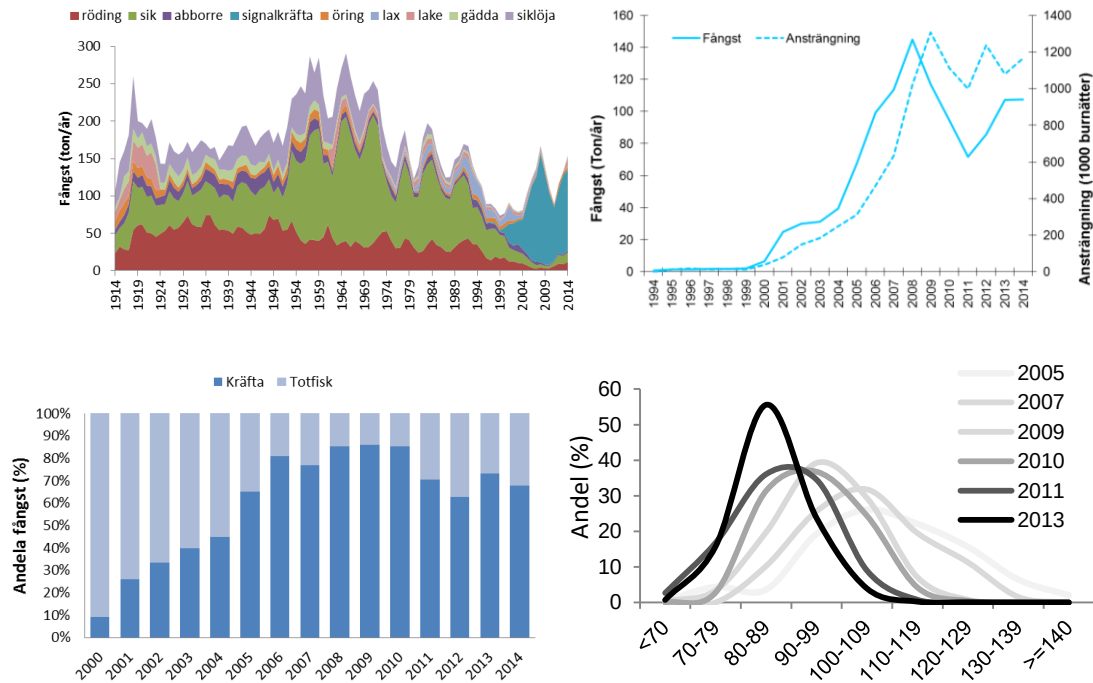
- Utfall 2012: Delmålet bedöms **inte uppfyllt** i sjön Vättern då bestandsundersökningar av signalkräfta visar på ett överuttag av kräfta och beståndet av röding bedöms inte vara på biologiskt säkerställt.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms kunna bli **nära uppfyllt** med nuvarande förvaltning.
- Åtgärdsbehov: Förvaltningsform för signalkräfta behöver utvecklas. Uttagsunderlag för fritidsfisket behöver tas fram så att totala bestandsuttaget kan bestämmas i förhållande till avsedd fiskart. Adaptiv och ekosystembaserad förvaltning av arter med återkopplande uppföljningssystem behöver genomföras.
- Fortsättning: Delmålet ska kvarstå.

Ett ekologiskt hållbart fiske förutsätter kunskaper om och utveckling av olika fiskarter och bestånd, samt kunskap om fiskets omfattning och uttag. Förvaltningsplanen för fisk och fiske i Vättern^{kv} ska både grundläggande och vägledande säkerställa ett hållbart fiske. Förvaltningsplanen är den tydligaste indikatorn för att bedriva hållbart nyttjande då den tagits fram i samverkan mellan olika nyttjare.

Ett ekologiskt hållbart fiske handlar om att det samlade uttaget från fisket ska ske inom biologiskt säkra gränser. Lax och signalkräfta saknar ekologisk betydelse eftersom arterna inte är naturligt förekommande i Vättern. Däremot har båda arterna ett ekonomisk och socialt värde som nyttjanderesurs. Arterna bör förvaltas som den värdefulla resurs de är och omfattas därför här i begreppet ekologiskt hållbart fiske.

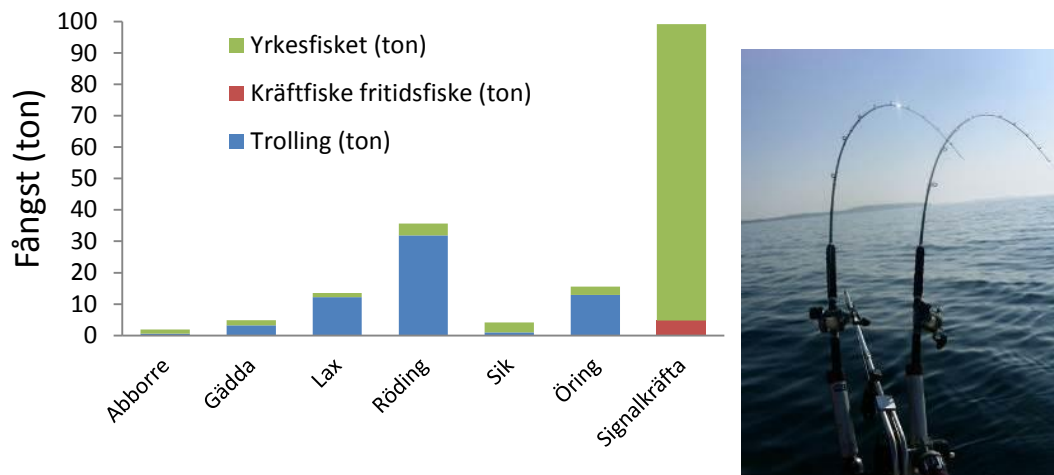
- **Utfall indikator 1 (Uttag av fisk):** Yrkesfiskets fångster med data sedan 1914 har använts som indikatorunderlag där fisket ändrats markant över tiden de senaste 25 åren. Kräftfisket dominerar fångsterna sedan 2005 och utgjorde >80% (som mest ca 145 ton/år) av uttaget från Vättern mellan 2008-10 (Figur 83). Därefter har totalfångsterna av kräfta minskat till ca 85-100 ton/år, medan yrkesfiskets fiske efter fisk har ökat till att utgöra ca 40 % av totalfångsten (vikt). Ett mer varierat yrkesfiske är önskvärt och medför också att yrkesfisket blir mindre sårbart om tillgången på signalkräfta minskar. Enligt undersökningar utgörs kräftbeståndet idag av huvudsakligen små (<10 cm) individer vilket antyder ett överfiske (Figur 83).

Prognosen för ett fortsatt yrkesfiske på röding har 2009 bedömts som dålig^{lxix}. Sedan 2009 har rödingsbeståndet ökat, men en ökad beskattning bör göras med försiktighet. Yrkesfisket fångade 2013 knappt 10 ton röding, något som var en uppgång från lägsta noteringen 2007 (knappa 3 ton). Som mest fiskades 75 ton (år 1935).



Figur 83. Uppe TV: yrkesfiskets fångst av olika fiskarter 1914-2014, Uppe TH: Yrkesfiskets ansträngning och fångst av signalkräfta. Nere TV: Fördelning av fisk och kräfta av yrkesfiskets totalfångst 2000-2014, Nere TH: Längdfördelning av signalkräftor i provfiske 2005-2013 (område Tängan-1).

Data från 2010 visar att fritidsfisket är den dominerande nyttjandekategorin för vissa arter. Exempelvis stod fritidsfisket för ca 80-90 % av röding- och öringfångsterna (Figur 84). För kräftfiske var det omvänt förhållande. Uttag av fritidsfisket saknar regelbunden uppföljning och därför blir bedömningen osäker för fritidsfiskets uttag av fisk och kräftor. Inom arbetsutskottet Samförvaltning Fisk i Vätternvårdsförbundet är nämnda faktorer identifierade och åtgärdsprogram under framtagande. En ökad kunskap om fritidsfiskets uttag bidrar till att det finns en god prognos för att delmålet ska kunna bedömas som ”nära uppfyllt” 2020.



Figur 84. Trolling och fritidsfisket efter kräfta och dess uttag av olika fiskarter 2010 jämfört med yrkesfisket.

- **Förslag på ny indikator: Uttagsutrymme av fiskbestånd (ur förvaltningsplan för fisk och fiske):** Förvaltningsplanen för fisk och fiske i Vättern är den viktigaste planen gällande fisk och fiske i Vättern. För närvarande (hösten 2015) håller förvaltningsplanen för fisk och fiske 2009-2013 på att utvärderas. Förvaltningsplanen för fisk och fiske i Vättern är ett samverkansdokument och är tänkt att användas som ett planeringsverktyg, vilket anger riktlinjer och mål för den framtida förvaltningen av fisken och fisket i Vättern. Det främsta syftet med förvaltningsplanen är att presentera riktlinjer och mål, samt åtgärder för att möjliggöra ett långsiktigt hållbart fiske i Vättern.

Bland annat kommer en uttagspotential för respektive art presenteras, vilket tidigare inte gjorts. Uttagspotentialen kommer att graderas i en tregradig skala. Om bedömningen att uttaget från fisket bör minska i förhållande till dagens nivåer görs, kan inte fiskets uttag sägas ske inom biologiskt säkra gränser. Den tregradiga skalan bedöms enligt:

- Uttaget från fisket kan öka i förhållande till dagens nivåer = beståndet säkerställt
- Uttaget från fisket får inte öka i förhållande till dagens nivåer = beståndet säkerställt
- Uttaget från fisket bör minska i förhållande till dagens nivåer = beståndet inte säkerställt

- **Förslag på ny indikator: Antalet certifierade yrkesfiskare och försäljningsställen:** Ett ekologiskt hållbart fiske bör även innefatta att fisket sker resurseffektivt, vilket bland annat kan handla om att begränsa bränsleförbrukningen inom fisket och att sälja fisken i närområdet. Antalet certifierade yrkesfiskare (t ex MSC eller Närodlat) kan framöver användas för att bedöma om fisket sker på ett ekologiskt hållbart vis.

Se även (länk):

- Levande sjöar och vattendrag: delmål 3 (rödingens reproduktion och bestånd) (nej ↗ nära)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 4 (beskattning av fisk) (nära ↗ ja)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 5 (Fiskarter inom Natura 2000) (nära ↗ nära)

Delmål 3. Biologisk mångfald

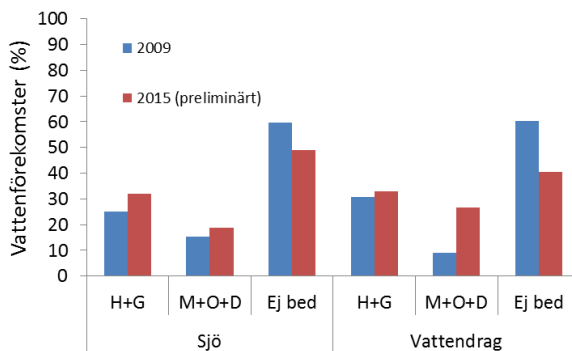
Delmål 3s lydelse: Biologisk mångfald bedöms som hög på alla nivåer.

2012	2020
 	

BEDÖMNING:

- **Utfall 2012:** Delmålet bedöms vara **uppfyllt** i sjön Vättern.
- **Bedömt utfall 2020:** Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**.
- **Åtgärdsbehov:** Fortsatt adaptiv förvaltning krävs i sjö för de arter som nyttjas kommersiellt och av fritidsfiske. Fortsatta åtgärder för arter att nå ursprungliga reproduktionsområden
- **Fortsättning:** Delmålet följs framåt.

- **Utfall indikator 3 (Bevarandestatus för fisk):** Den senaste bedömningen av fiskstatus enligt Natura 2000 är utförd 2008^{viii}. Därefter har såväl ekologisk status enligt vattenförvaltning och beståndstatus i förvaltningsplanen för fisk^{kv} genomfört kompletterande bedömningar av arters utveckling. Ekologisk status för fisk enligt vattenförvaltning bedöms som god i samtliga fyra vattenförekomster som utgör Vättern. I hela Vätterns avrinningsområde bedöms 33% av vattendragsförekomster (totalt 94 st) och 32% av sjöförekomster (totalt 53 st) ha god eller högre status. För sjöar är det en förbättring jämfört med 2009 (25% för sjö 2009). En förbättring kan även ses för vattendrag (31% 2009). För sjöar beror det främst på att fler sjöar kunnat bedömas 2015 än 2009 då 60% ej kunde bedömas p g a att data saknades. För vattendrag beror det på att tillkommande bedömningar till stor del klassats som måttligt eller sämre (antalet vattenförekomster ökat från 78 st till 94st).



Figur 85. Procentuell fördelning av ekologisk status för fisk i ytvattenförekomster inom hela Vätterns avrinningsområde 2009 och 2015. Antalet vattenförekomster skiljer för vattendrag mellan åren. (H+G=Hög/God, M+O+D=Måttlig/Otillfredsställande/Dålig). TV: Sjön Viken, Karlsborgs kommun har god ekologisk status.

Tabell 57. Ekologisk status för fisk specifikt för de fyra förekomsterna i Vättern 2009 och 2015.

Förekomster i Vättern	Ekologisk status fisk 2009	Ekologisk status fisk 2015
Stor-Vättern	God	God
Alsen	God	God
Körarafjärden	God	God
Duvfjärden	God	God

Bedömning av fiskstatus grundar sig på bevarandeplanen för Natura 2000^{viii} i Vättern samt 2012 i Förvaltningsplan för fisk och fiske i Vättern^{lxiv}. Då bedömdes två fiskarter ha oroande beståndsläge: röding- och harrbestånden bedömdes som svaga och uppvisade inte gynnsam bevarandestatus. Övriga sk ”typiska” fiskarter förutom näbbsikt bedömdes vara säkerställda. I princip överensstämmer den bedömningen med den som gjordes i efterföljande Förvaltningsplan för fisk och fiske. Förnyad bedömning av fiskbeståndet ur bevarandesynpunkt för Natura 2000 görs efter då Förvaltningsplan för fisk och fiske och Bevarandeplan för Natura 2000 utvärderas.

Tabell 58. Bedömning av vissa fiskarter (typiska arter i natura 2000) såsom bedömda enligt senaste bevarandeplan^{viii} och förvaltningsplan för fisk^{lxv}. (T=typisk art för habitatet, A=utpekad i artdirektivet)

Art	N2000-bedömning ^{viii} (2006)	Förvaltningsplan fisk och fiske ^{lxv} (2012)	Kommentar
Storröding (T)	Ej Gynnsam, Trend osäker	Svag status positiv framtidsrend	Beståndet befinner sig fortfarande på en historiskt svag nivå men utvecklas positivt
Hornsimpä (T)	Gynnsam Stabil	Måttlig status Stabil	
Sandsik (T)	-	God status positiv framtidsrend	I Bevarandeplan bedöms sikfiskar samlad.
Näbbsik (T)	-	Svag status Oklar framtidsrend	I Bevarandeplan bedöms sikfiskar samlad.
Storsik (T)	-	Underlag saknas	I Bevarandeplan bedöms sikfiskar samlad.
Sikfiskar (T)	Gynnsam Stabil	-	I Bevarandeplan bedöms sikfiskar samlad.
Harr (T)	Ej Gynnsam, Trend osäker	Svag status Negativ framtidsrend	
Öring (T)	Gynnsam Under förbättring	God status Positiv framtidsrend	
Siklöja (T)	Gynnsam Stabil	Måttlig status Negativ framtidsrend	
Nissöga (A)	Gynnsam Stabil	God status Oförändrad framtidsrend	Enligt artdirektiv
Stensimpä (A)	Gynnsam Stabil	God status Oförändrad framtidsrend	Enligt artdirektiv

Se även (länk):

- Begränsad klimatpåverkan: delmål 3: (bottenfaunans sammansättning) (ja → nära)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 2 (fiskreproduktion i vattendrag) (nej ↗ nära)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 3 (rödingens reproduktion och bestånd) (nej ↗ nära)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 5 (fiskarter i Natura 2000) (nära ↗ nära)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 6 (Naturvärden i strandzon) (ja → ja)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 8 (Bottenfauna) (ja → ja)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 9 (främmande arter) (ja → nära)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 1 (naturlig artsammansättning) (ja → nära)

Delmål 4. Vätterns fågelfauna

Delmålets lydelse: Vättern har en rik fågelfauna.

2012	2020
 Ja	 Ja

BEDÖMNING:

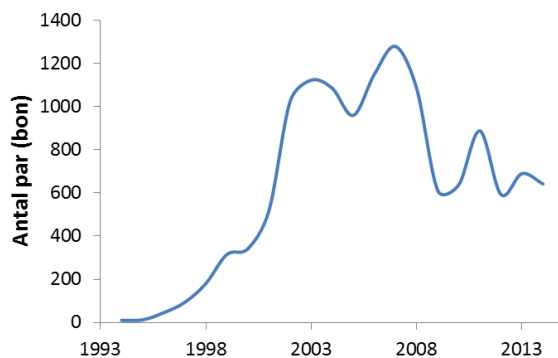
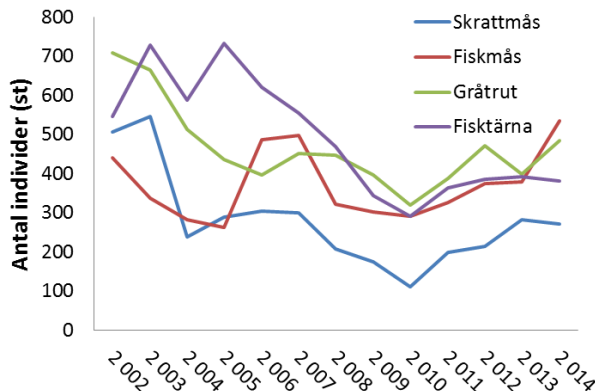
- Utfall 2012: Delmålet bedöms **uppfyllt** i sjön Vättern.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Inga ytterligare åtgärder krävs.
- Fortsättning: Delmålet följs framåt genom fortsatt miljöövervakning.

- **Utfall indikator 3 (Bevarandestatus för fågelfauna):** Häckande fåglar på skär i Vättern följs årligen inom övervakningsprogrammet för Vättern. Totalt inventeras 93 skär i Vättern och 27 arter följs varav sju arter är upptagna i fågeldirektivet eller utgörs sk typiska arter för habitatet gällande Natura 2000^{viii}. Vid senaste inventeringen (2014) uppgavs 5 av 7 inventerade arter ha god bevarandestatus samt trender som anger säkerställd utveckling^{xli}. Två arter bedömdes ej uppnå uppvisa gynnsam bevarandestatus - storlom och silvertärna.

Tabell 59. Bevarandestatus för sk typiska arter inom N2000.

Art	Status	Trend	Övrigt
Svarthakedopping	Gynnsam*	Osäker	Fågeldirektivet
Vitkindad gås	Gynnsam	Under förbättring	Fågeldirektivet
Storlom	Ej gynnsam	Stabil	Fågeldirektivet, typisk art 3130
Fiskgjuse	Gynnsam	Stabil	Fågeldirektivet, typisk art 3130
Fisktärna	Gynnsam	Under försämring	Fågeldirektivet
Silvertärna	Ej gynnsam	Under förbättring	Fågeldirektivet, typisk art 3130
Drillsnäppa	Gynnsam	Stabil	Typisk art 3130

Ofta anges mås-och trutfåglar kunna återspegla t ex tillgången på fiskbestånd mm (Figur 86). Generellt sett är det en nedgång bland dessa arter i Vättern^{xli} sedan starten av inventeringar 2002. Flera andra orsaker än fisktillgång är framlagda t ex igenväxning av häckplatser, täckning av soptippar. En art med stort regionalt och nationellt fokus är skarv. I Vättern har skarvböns som häckar på öar och skär inventerats sedan mitten av 1990-talet (Figur 86). Ökningen var därefter ca 40%/år och nådde en topp under 2007 med drygt 1 200 par (ett par/bö), något som därefter har i princip halverats till ca 600 par 2014^{xli}. För Vättern finns förslag om att genomföra en sjöspecifik förvaltningsplan för skarv när medel och möjligheter medges.



Figur 86. Ovan TV: Utveckling av fyra arter av mås-och trutfåglar i Vättern 2002-2014. Ovan TH: Skär i Vättern med häckande fågel. Nedan TV: Häckande storskarv i Vättern 1995-2014. Nedan TH: Fisktärna på skär i Vättern (foto Rudiger Kasche).

Se även (länk):

- God bebyggd miljö: delmål 15 (strandskydd) (ja → ja)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 9 (bevarandestatus natura 2000) (nära ↗ nära)

Delmål 5. Vätterns bottenekosystem

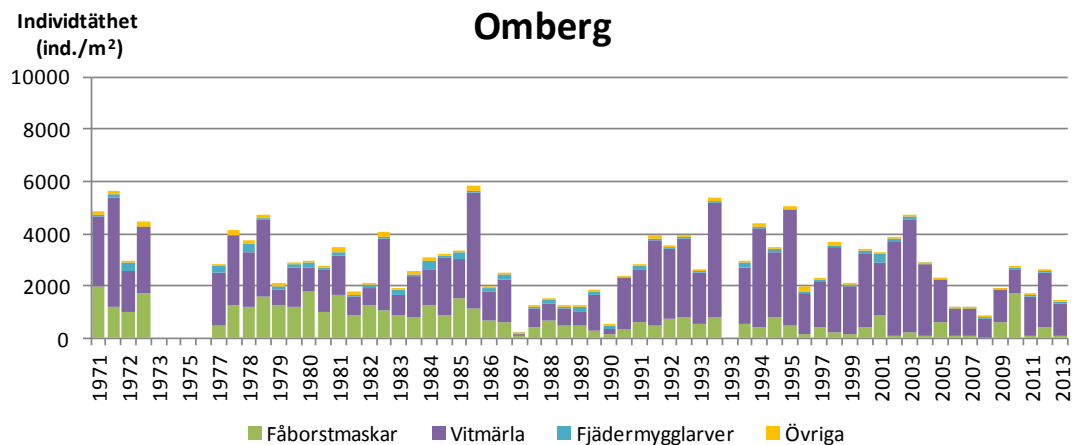
Delmålets lydelse: Vätterns bottenekosystem uppvisar goda livsbetingelser.

2012	2020
 	

BEDÖMNING:

- **Utfall 2012:** Delmålet bedöms **uppfyllt** i sjön Vättern då andelen ”renvattensarter” (t ex vitmärla) på botten ökar och samtliga index visar god status eller högsta klass.
- **Bedömt utfall 2020:** Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**.
- **Åtgärdsbehov:** Inga ytterligare åtgärder krävs.
- **Fortsättning:** Delmålet kan kompletteras med t ex embryonalutveckling av vitmärla för bekräfta livsbetingelserna.

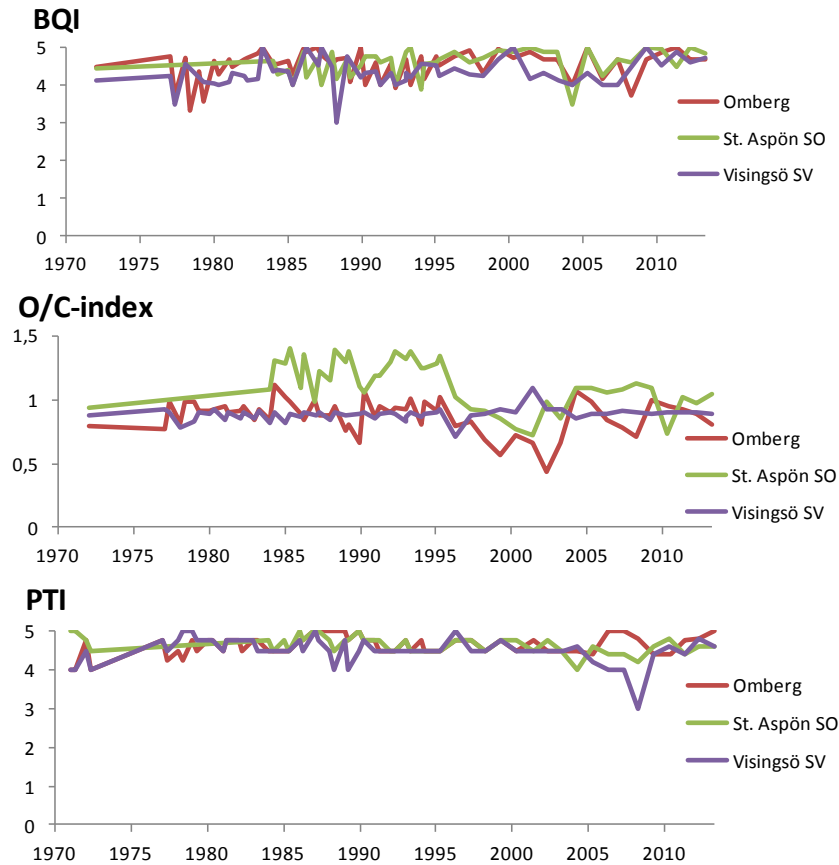
- **Förlag på ny indikator (statusbedömning, index av bottenfauna och trend):**
Djurlivet på djupbottenarna i Vättern är rikt då syretillgången är god (<95 % mättad). På samtliga tre lokaler (södra, mitten och norra) i Vättern uppmäts ofta tätheter på 2-4 000 individer/m². Flest individer finns på lokalen söder om Visingsö, och minst vid den norra stationen Aspön. Utvecklingen går mot att arter indikerande näringsfattigt och rent vatten dominerar. I vattenförekomsten Stor-Vättern bedöms den ekologiska statusen för bottenfauna som hög medan i Alsen och Kärrafjärden som måttlig. Duvfjärden saknar dataunderlag.



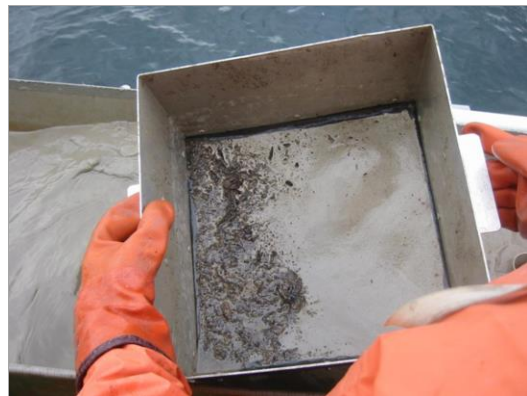
Figur 87. Utveckling av djupbottenfauna 1971-2013 på en (Omberg) av de tre lokalerna inom miljöövervakningsprogrammet i Vättern.

För bottenlevande djur har BQI (Benthic Quality Index), O/C-index och PTI (Profundalt Trofi-Index) beräknats för samtliga stationer. BQI bygger på förekomsten av indikatorarter bland fjädermyggor och kan anta värden från 0 till 5. PTI är ett multi-metriskt index och kan anta värden från 1 till 5. För BQI och PTI gäller att högre värden indikerar en näringsfattigare miljö. O/C-index beräknas som ett djupkompenserat förhållande mellan maskar och sedimentlevande fjädermyggor och kan anta värden från 0 och uppåt. För O/C-index gäller att högre värden indikerar större näringsämnesbelastning. Samtliga stationer uppvisade indexvärden som tydligt visar på närings-

fattiga förhållanden och liten eller obetydlig påverkan från näringsämnen/organiskt material. Även om dessa index inte är strikt riktade mot miljögifter i sediment utan mot organisk belastning antyder de att tillståndet för djupbottenfauna generellt är god.



Figur 88. TV: Utveckling av föroreningsindex BQI, PTI och O/C i Vättern 1971-2013.



Figur 89. Provtagning av bottenfauna.

Se även (länk):

- Begränsad klimatpåverkan: delmål 3 (bottenfaunans sammansättning) (ja → nära)
- Bara naturlig försurning: delmål 2 (försurning i tillflöden) (ja → ja)
- Levande sjöar och vattendrag (delmål 8 (bottenfauna)) (ja → ja)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 1 (naturlig artsammansättning) (ja → nära)

- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 6 (glacialrelikta kräftdjur) (ja ➤ ja)

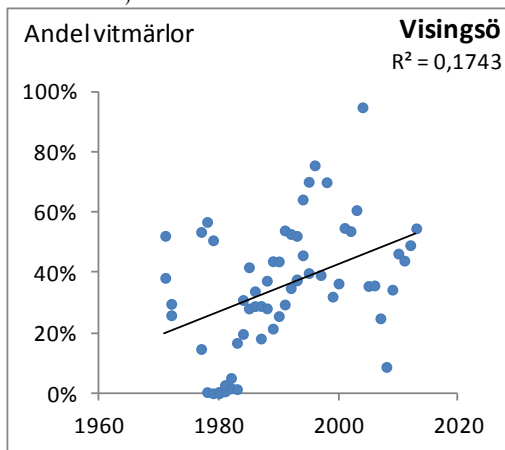
Delmål 6: De glaciala kräftdjuren

Delmålets lydelse: De glaciala kräftdjuren finns i livskraftiga bestånd.

2012	2020
 Ja	Ja

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **uppfyllt** då samtliga arter påträffas.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Fortlöpande undersökningar av glacialrelikter behöver utföras så att trendanalyser skapas.
- Fortsättning: Fortsatt miljöövervakning, delmålet kvarstår
- **Utfall indikator 4 (Förekomst och beståndsuppskattningar av glacialrelikter):**
Glacialrelikter har undersökts sedan 2011 i Vättern i syfte att uppstarta ett löpande övervakningsmoment^{xviii,xix}. Vitmärkla ingår i miljöövervakning av mjukbottenfauna där trenden andelen vitmärklar av totalantalet bottendjur är positiv på samtliga tre provtagningspunkter^{xi}. Tätheter av samtliga sex glaciala kräftdjursarter finns beräknade i Vättern från 2011. Med bedömningen att glacialrelikterna finns, och med bestämd täthet, bedöms delmålet som uppfyllt i kombination av att andelen av vitmärkla har en positiv trend. Hotbilden mot glacialrelikterna är ökad vattentemperatur samt predation från andra djur-och fiskarter.



Figur 90. Andelen vitmärklar (bild till höger) av totala antalet bottendjur i södra Vättern (djup ca 120 m) 1968-2013.

Se även (länk):

- Begränsad klimatpåverkan: delmål 3 (bottenfaunans sammansättning) (ja ➤ nära)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 8 (bottenfauna) (ja ➤ ja)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 5 (bottenekosystem) (ja ➤ ja)

Delmål 7. Hotade arter

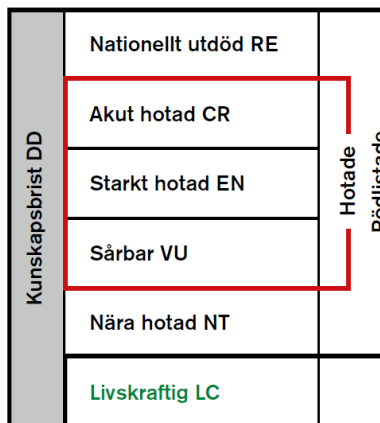
Delmålets lydelse: Åtgärdsprogram finns för hotade arter.

2012	2020
 Nej	 Nej

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **inte vara uppfyllt**.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **inte komma bli uppfyllt**.
- Åtgärdsbehov: Fler åtgärdsprogram behöver utarbetas. Vätternspecifika hotade arter och program identifieras.
- Fortsättning: Delmålet följs framåt men kan omformuleras.

- **Utfall indikator 5 (Förekomst av särskilt utpekade och eller hotade växt-och djurarter):** Rödlistan^{1xx} innehåller sex olika kategorier indikerande olika status för en art. Av dessa sex utgör tre (CR, EN, och VU) s k hotade arter och ytterligare två (RE och NT) som rödlistade (Figur 91). I Vättern finns sex arter noterade på den nationella rödlistan inom organismgrupperna fiskar, grönalger, kärlväxter, kräftdjur, blötdjur (musslor). Det innebär dock inte att arten i just Vättern är hotad, vilket kan exemplifieras av t ex lake. Av de som upptas som nationellt hotade bedöms fyra av dessa även vara hotade i Vättern. Röding togs bort från rödlistan 2015 från att ha varit akut hotad (CR) tidigare p g a Artdatabankens förändrade definition av ”arten röding” inför 2015.



Figur 91. De arter som uppfyller kriterierna för någon av kategorierna *Nationellt utdöd* (RE), *Akut hotad* (CR), *Starkt hotad* (EN), *Sårbar* (VU), *Nära hotad* (NT) eller *Kunskapsbrist* (DD) benämns *rödlistade*. De rödlistade arter som kategoriseras som CR, EN eller VU benämns *hotade*. Storöding togs bort från listan inför 2015 från att varit nationellt akut hotad (CR) (foto: Klas Balkhed).

Tabell 60. Arter upptagna som rödlistade inom fiskar, fåglar, grönalger, kärlväxter, kräftdjur, blötdjur (musslor) med förekomst i Vättern.

Art	Kategori	Organismgrupp	Hotad i Vättern	Åtgärdsprogram finns?
Ål (<i>Anguilla anguilla</i>)	Akut hotad (CR)	Fiskar	Ja	Nej
Asp (<i>Aspius aspius</i>)	Nära hotad (NT)	Fiskar	Finns inte i Vättern men i Viken	Pågå
Lake (<i>Lota lota</i>)	Nära hotad (NT)	Fiskar	Nej	Nej
Flodpärlmussla (<i>Margaritana margaritifera</i>)	Starkt hotad (EN)	Blötdjur, Limniska musslor	Finns i tillflöden	Ja
Äkta målarmussla (<i>Unio pictorum</i>)	Nära hotad (NT)	Blötdjur, Limniska musslor	Ja	Nej
Sjösyrsa (<i>Gammaracanthus lacustris</i>)	Nära hotad (NT)	Kräftdjur, Limniska bladfootingar och storkräftor	Nej	Nej

Se även (länk):

- Levande sjöar och vattendrag: delmål 5 (fiskarter i natura 2000) (nära ↗ nära)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 1 (naturlig artsammansättning) (ja → nära)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 3 (Biologisk mångfald) (ja ↗ ja)

Delmål 8. Utbredning av kransalger

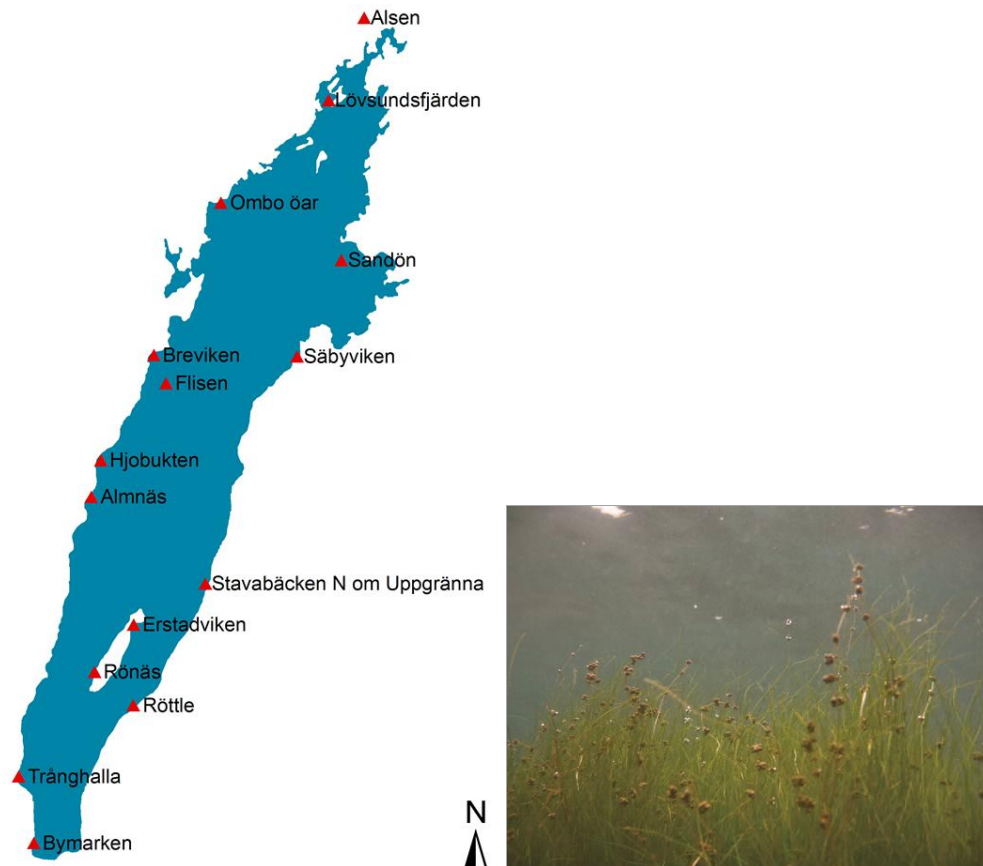
Delmålets lydelse: Utbredning av kransalger minskar ej.

2012	2020
 Ja	Ja

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms vara **uppfyllt**.
 - Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**.
 - Åtgärdsbehov: Beroende på hotbild och kommande uppföljning kan åtgärder behöva utföras.
 - Fortsättning: Delmålet följs framåt genom fortsatt underökningar av undervattensvegetation.
- **Utfall indikator 3 (Ekologisk status och Bevarandestatus för undervattensvegetation):** Uppföljning av undervattensvegetation har länge varit brist i Vättern trots att det utgör en viktig del i utpekandet av Natura 2000-värden (klart vatten med vegetation på botten). Sedan 2005 har undersökningar genomförts på totalt 27 lokaler för bedömning av både ekologisk och bevarandestatus samt lämplighet för löpande övervakning.

Av dessa uppges 19 st som lämpliga att fortsätta bedriva uppföljning på. Totalt har 44 arter av undervattensväxter registrerats varav 12 st är sk typiska arter för Natura 2000 i Vättern. Av de 27 lokalerna bedöms 18 st uppvisa gynnsam bevarandestatus (67 %) samt 20 st minst god status (74 %). Vissa lokaler är inte lämpliga för fortsatt undersökning av olika skäl. Kransalger noteras fortlöpande.



Figur 92. TV: Lokaler för undersökning av undervattensvegetation 2012-14. TH: Trådnete i Vättern (Foto Kyrkander & Örnborg).

Biologiska hot mot undervattensvegetation (främst kransalger) är predation från signalkräfta där beståndet ökar över sjöarean. Grumling av vattenfas och översedimentation utgör fysiska hot.

Se även (länk):

- Ingen övergödning: delmål 5 (siktdjup) (nära ↗ ja)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 7 (påväxtalger) (ja → ja)

Delmål 9. Bevarandestatus enligt Natura 2000

Delmål 9s lydelse: Vättern har god bevarandestatus enligt Natura 2000.

2012	2020
	

BEDÖMNING

- **Utfall 2012:** Delmålet bedöms som **nära uppfyllt** även om förnyad utvärdering av bevarandestatusen inte genomförts.
- **Bedömt utfall 2020:** Delmålet bedöms kunna **fortsätta vara nära uppfyllt**. Flera typiska arter har gynnsam status och positiv utveckling.
- **Åtgärdsbehov:** En revidering av bevarandeplan med förnyad bedömning behöver utföras.
- **Fortsättning:** Delmålet följs framåt. Riktade undersökningar för att bedöma bevarandestatusen behöver göras.

- **Utfall indikator 3 (Bevarandestatus enligt Natura 2000).** Vätterns utpekande såsom Natura 2000 område bygger i korthet på klart vatten med stort siktdjup, lågt innehåll av plankton eller grumlande ämnen vilket medför en rik undervattensvegetation. Vid den senaste bedömning av bevarandestatusen (utförd 2008^{viii}) konstaterades samtliga fyra delområden (ett område per län) ha bristfälligt underlag och trend osäker. Därför gjordes ingen slutlig bedömning av habitatet i Vättern. Därefter har flera riktade undersökning för belysa Natura 2000 värdena genomförts och bedömning kan komma göras i samband med revidering av bevarandeplanen under 2015/16.

Utfall 2012 baserar sig på dels på befintliga bedömningar samt de kompletterande kunskapsunderlag som tillkommit efter senaste bevarandeplanen (Tabell 61). Sammantaget utifrån kunskapsläget om status och utveckling är det möjligt att bevarandestatus i sin helhet har en positiv utveckling. Därför bedöms utfall både 2012 och 2020 till nära uppfyllt

Tabell 61. Sammanställning av bevarandestatus för Vättern baserat på flera olika underlag.

Natura 2000 Direktiv	Natura 2000-värde	Bedömning av bevarandestatus	Kommentar
Art-och habitat direktivet	Habitat 3130 och 3140	Ej bedömt i senaste bevarandeplanen	Ny bedömning görs under 2015 i samband med revidering av bevarandeplan
	Fiskarter enligt art- och habitatdirektivet	2 av 2 arter (100%) bedöms ha gynnsam status	Från bevarandeplan
	Typiska fiskarter	*4 av 6 (67%) bedöms ha gynnsam status, samtliga positiv trend	Från bevarandeplan
		*3-4 av 6 (67%) bedöms ha god status, samtliga utom harr positiv trend	Från Förvaltningsplan, olika sikformer har olika bedömning
	Vegetation	18 av 27 (63%) av lokaler bedöms ha gynnsam status, inga lokaler har dålig status	Från Rapport 120.
Fågeldirektivet	Fågelarter	5 av 7 (71%) arter bedöms ha gynnsam status	Årlig utvärdering i årsskrift

Se även (länk):

- Ingen övergödning: delmål 5 (siktdjup) (nära **7** ja)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 3 (rödningens reproduktion och bestånd) (nej **7** nära)

- Levande sjöar och vattendrag: delmål 5 (fiskarter i natura 2000) (nära ↗ nära)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 3 (biologisk mångfald) (ja → ja)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 4 (Vätterns fågelfauna) (ja ↗ ja)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 8 (Utbredning av kransalger) (ja → ja)

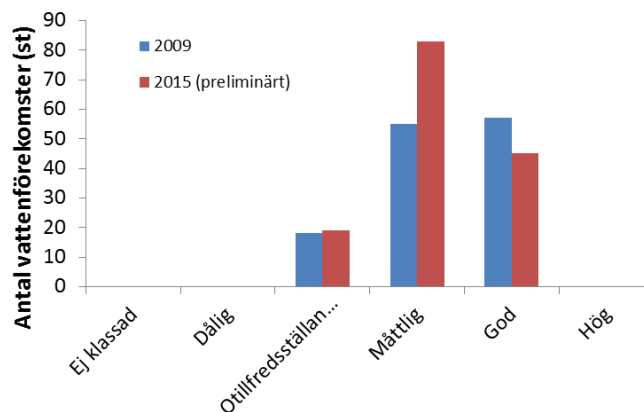
Delmål 10. Ekologisk status

Delmålets lydelse: Vättern definieras med god ekologisk status enligt vattendirektivet.

2012	2020
 Ja	Ja

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms **uppfyllt** i förekomsten ”Stor-Vättern” och Duvfjärden men inte i två av de fyra vattenförekomsterna. Då delmålet avser just ”Stor-Vättern” bedöms delmålet vara uppfyllt.
 - Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**.
 - Åtgärdsbehov: Inga ytterligare åtgärder krävs i Stor-Vättern däremot behöver åtgärder genomföras i Alsen och Kärrafjärden.
 - Fortsättning: Delmålet följs framåt.
- **Utfall indikator 10 (Ekologisk status):** Sjön Vättern består av fyra sk vattenförekomster, Stor-Vättern, Duvfjärden, Alsen och Kärrafjärden. Vid statusbedömningen 2009 bedömdes Stor-Vättern och Duvfjärden ha god status, Kärrafjärden måttlig och Alsen otillfredsställande status. Alsen har ett särskilt åtgärdsprogram upprättat och den ekologiska statusen har 2015 höjts till måttlig status medan övriga förekomster har oförändrad status. Bedömning av delmålet baserar sig på Vättern som de fyra vattenförekomsterna, men huvudsakligen på utfallet för Stor-Vättern.



Figur 93. Bedömning av ekologisk status av ytvattenförekomster inom Vätterns avrinningsområde 2009 (130 st) samt preliminär bedömningen 2015 (147 st).

Inom hela Vätterns avrinningsområde bedömdes 2009 att 57 av 130 vattenförekomsterna ha minst ”god status” (ca 44 %). 2015 har antalet vattenförekomster med minst ”god status” minskat till 45 st av 147 (ca 31 %) delvis beroende på att ytterligare vattenförekomster definierats samt riktlinjer för bedömning ändrats.

Vad gäller grundvattenförekomster (46 st) inom avrinningsområdet klassas den kemiska statusen som ”god” 2015 (preliminär) i alla utom 1 förekomst medan den kvantitativa statusen bedöms ”god” i samtliga. Av de 46 förekomsterna används 11 till dricksvattenförsörjning varav 7 st (15 % av total) har vattenskyddsområde. Dessa 7 förekomster motsvarar 52 % av totala grundvattenstorleken i Vätterns avrinningsområde.

Se även (länk):

- Bara naturlig försurning: delmål 4 (öringreproduktion i tillflöden) (nej ↗ nära)
- Giftfri miljö: delmål 3 (ämnen inom vattenförvaltning) (nära → nära)
- Giftfrimiljö: delmål 11 (utsläpp från punktkällor) (nej ↗ nära)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 5 (fiskarter i Natura 2000) (nära ↗ nära)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 8 (bottenfauna) (ja → ja)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 3 (biologisk mångfald) (ja → ja)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 8 (utbredning av kransalger) (ja → ja)

Delmål 11. Naturvärden i vattendrag

Delmålets lydelse: Naturvärden i Vätterns tillrinnande vattendrag är kartlagda.

2012	2020
 Ja	 Ja

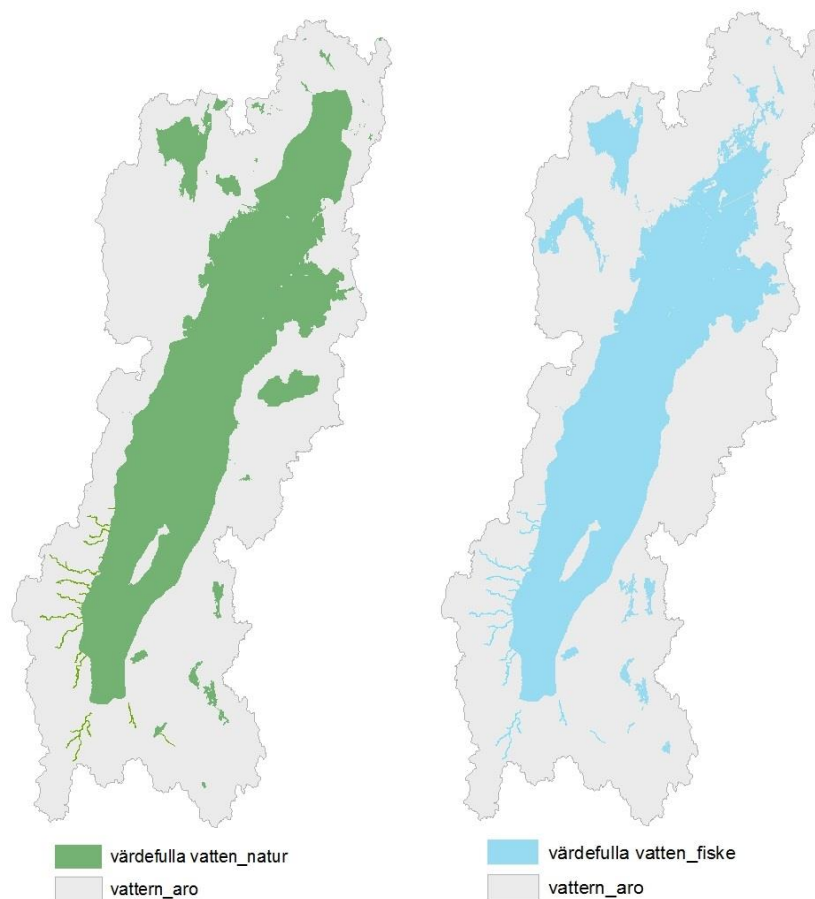
BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet är **uppfyllt** genom utpekande av värdefulla vatten.
 - Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**.
 - Åtgärdsbehov: Inga ytterligare åtgärder krävs.
 - Fortsättning: Delmålet fortsätter.
- **Utfall indikator 6: Antal vattendrag till Vättern med högt naturvärde:** Naturliga och opåverkade sjöar och vattendrag är sällsynta på grund av mänsklig påverkan. Vattendragens naturliga ursprunglighet har fått stå tillbaka till förmån för bland annat, vattenkraftsutbyggnad, flottningsrensning, rätningar, invallningar och utsläpp av mer eller mindre påverkande ämnen. Det finns dock de vattendrag med höga raritets- och bevarandevärden som lämnats relativt opåverkade, och som även i fortsättningen har goda förutsättningar för att hysa ett rikt växt och djurliv. Dessa värdefulla vattenobjekt har av länsstyrelserna pekats ut som värdefulla ur både fiske- som naturvärdessynpunkt ur ett regionalt och nationellt perspektiv. I Vätterns avrinningsområde finns det 21 respektive 18 nationellt särskilt värdefulla vattenmiljöer ur fiske-och naturvärdessynpunkt (Tabell 62).

Tabell 62. Antal objekt av värdefulla vatten ur natur-och fiskesynpunkt för regionen (övre tabell) och ur nationellt perspektiv (nedre tabell).

Regionalt värdefulla vatten Natur			Regionalt värdefulla vatten Fiske	
Län	värdefulla	Särskilt värdefulla	värdefulla	Särskilt värdefulla
F	4	6	8	25
E ⁽¹⁾	0	0	0	0
T	14	0	3	2
O ⁽¹⁾	0	0	0	1
Nationellt värdefulla vatten Natur			Nationellt värdefulla vatten Fiske	
Län	Värdefulla	Särskilt värdefulla	värdefulla	Särskilt värdefulla
F	11	10	2	15
E	7	1	0	1
T	6	6	1	2
O	1	1	5	3

⁽¹⁾Är (troligen) desamma som nationella vattenobjekten.



Figur 94. TV: Lokalisering av regionalt och nationellt värdefulla vatten (sammanslaget per figur) för natur (TV) samt fiske (th) (Källa: Lst).

Se även (länk):

- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 1 (naturlig artsammansättning) (ja → nära)
- Ett rikt växt-och djurliv: delmål 3 (biologisk mångfald) (ja → ja)

Delmål 12. Livsmiljöer och spridningsvägar

Delmålets lydelse: Arter har sina livsmiljöer och spridningsvägar säkerställda.

2012	2020
 	

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms som **nära uppfyllt** då flera nya områden tillkommit och takten är god.
- Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **vara uppfyllt** med nuvarande takt.
- Åtgärdsbehov: Fortsatta åtgärder i små tillflöden i form av fria vattenvägar, biotopvård, kantzoner etc är nödvändiga.
- Fortsättning: Delmålet följs framåt.

- **Utfall indikator 9: Antal åtgärdade vandringshinder och förbättrat livsutrymme för öring (öringreproduktion):** Sedan 1980-talet fram till 2014 har det i Vätterns avrinningsområde genomförts 119 st fiskevårdsåtgärder i 27 st åtgärdsområden^{lxiv}. Produktionen av smolt som årligen når Vättern beräknas ha ökat med ca 5 000 st under perioden 2005-2009 till följd av majoriteten av dessa åtgärder.



Figur 95. TV: Utförda fysiska restaureringsåtgärder i vattendrag inom Vätterns avrinningsområde (Källa: ÅiV). Mitten: Spinnat i Habo kommun där det tidigare var en damm, numera fri fiskväg. TH: Invigning av fiskväg vid Herrekvarn, Hjoån, Hjo kommun, 2014.

Huvuddelen av samtliga genomförda åtgärder (67 %) har genomförts i Jönköpings län, vilket beror på att en stor del av de tillflöden som öringen utnyttjar för sin reproduktion är belägna i de sydvästra delarna av Vättern bl a de sk Habo-bäckarna (Figur 95). Efter 2009 har det tillkommit ytterligare lekområden för öring vilket kommer utvärderas i kommande förvaltningsplan för fisk och fiske i Vättern (planerad till 2015).

Se även (länk):

- Bara naturlig försurning: delmål 4 (öringreproduktion i tillflöden) (nej ↗ nära)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 2 (fiskreproduktion i vattendrag) (nej ↗ nära)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 10 (kulturhistoriska lämningar) (nära ↗ ja)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 11 (naturliga vattenflöden) (nej ↗ nej)
- God bebyggd miljö: delmål 5 (arkeologiska och kulturella lämningar) (nära ↗ nära)

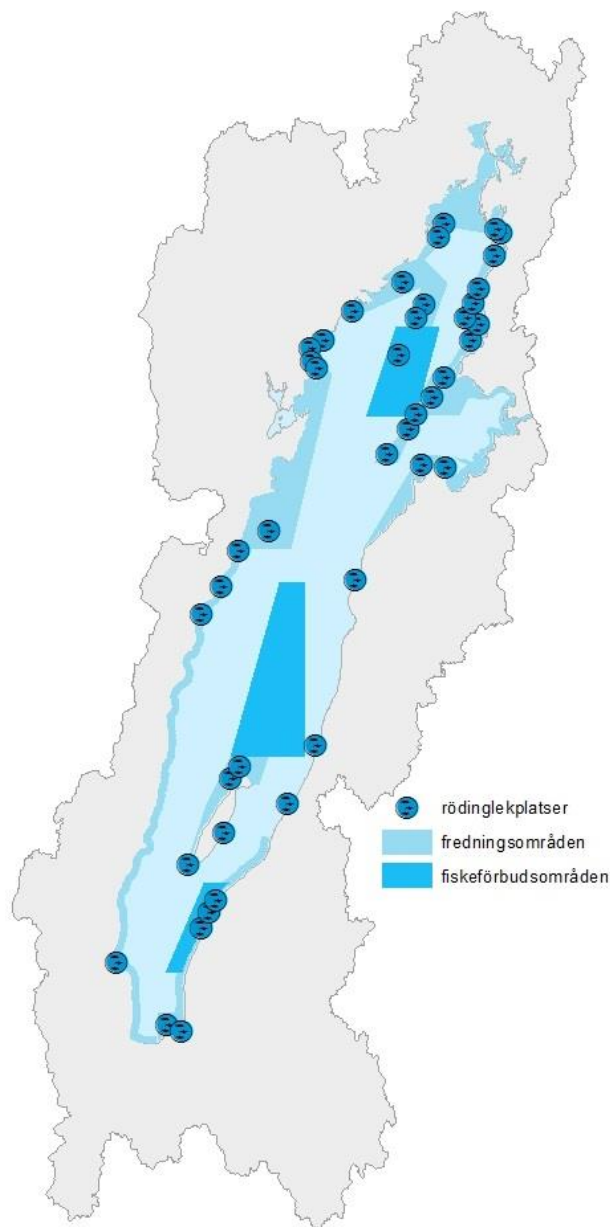
Delmål 13. Lekområden för fisk

Delmålets lydelse: Lekområden för fisk (röding och sik) är kartlagda och de viktigaste skyddade.

2012	2020
 	

BEDÖMNING

- Utfall 2012: Delmålet bedöms som **uppfyllt** då kartläggning av rödingens lekplatser är genomförd och de flesta är inom befintliga skyddsområden. Stora områden avsatta som förbudsområden för fiske.
 - Bedömt utfall 2020: Delmålet bedöms **fortsätta vara uppfyllt**.
 - Åtgärdsbehov: Fortsatta åtgärder att inriktas mot kartläggning av siklekplatser.
 - Fortsättning: Delmålet följs framåt.
-
- **Utfall indikator 9: Antal skyddade områden och areal i Vättern:** Kartläggning av rödingens lekplatser har genomförts 2004^{lxxi}. Det visade sig då att lekplatser för röding kunde konstateras på 43 lokaler runt Vättern (Figur 95). Flera av dessa är belägna inom olika former av skyddsområden utformade för olika syften. Därutöver är det troligt att det finns ytterligare områden som ännu inte är dokumenterade. 2006 inrättades därtill tre st totalfredade områden i Vättern i vilka allt fiske (utom kräftfiske) är förbjudet under hela året^{lxxii}. Tanken är att dessa ska fungera som spridningsområden. Beståndet av röding har efter 2006 ökat.



Figur 96. TV: Områden med någon form av skydd för fisk samt kända lekplatser för röding^{boxi}.

Se även (länk):

- Levande sjöar och vattendrag: delmål 2 (fiskreproduktion i vattendrag) (nej ↗ nära)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 3 (rödingens reproduktion och bestånd) (nej ↗ nära)
- Levande sjöar och vattendrag: delmål 4 (beskattning av fiskbestånd) (nära ↗ ja)

Åtgärder

Miljömålen föreslås kunna nås genom åtgärder inom ett antal områden. Totalt föreslås 9 åtgärder varav 7 (78 %) bedöms som påbörjade eller genomförda (Tabell 63).

Tabell 63. Möjliga åtgärder med förslag till ansvar för lösa miljöproblemen inom miljömålet "Ett rikt växt- och djurliv" för vilka Vätternvårdsförbundet "ska verka".

Åtgärd	Utfall
1: Det finns miljökonsekvensbeskrivningar inklusive socioekonomiskt underlag av laxutsättningar och signalkräftans förekomst i Vättern.	☐ Delvis Ekologiska effekter av lax utförd, ej full MKB med socioekonomi. För signalkräfta saknas liknande underlag.
2: Hotade arter skyddas.	☒ Fiskarter regleras med lagstiftning
3: Åtgärdsprogram finns för hotade arter och fiskstammar som är i behov av riktade åtgärder.	☒ Flera av de hotade arterna saknar åtgärdsprogram. Dock finns andra skyddsformer/åtgärder för säkerställa arter..
4: Återställande av naturliga spridningsvägar och livsmiljöer för växter och djur prioriteras i naturvårdsarbetet.	☒ genomförs på bred front med god takt.
5: Inga nya främmande arter och stammar introduceras i Vätterns ekosystem.	☒ Laxisättningar och signalkräfta räknas inte som "nya".
6: Det finns utarbetade system för arter som nyttjas, t ex genom jakt och fiske, så att de långsiktigt kan nyttjas som en förnyelsebar resurs, och så att ekosystemens strukturer och funktioner inte påverkas. Förvaltningsplan finns för fiske inklusive kräftor samt för skarv.	☒ Förvaltningsplan för fisk och fiske. Förvaltningsplan för skarv behöver utarbetas.
7: Det biologiska kulturarvet förvaltas så att viktiga natur- och kulturvärden består.	☐ Delvis
8: Hotade arter, typiska arter enligt Natura 2000 och glacialrelikter följs i övervakningsprogram.	☒ Ingår så långt som möjligt med tanke på budget, metoder mm.
9: Vättern är en del av det (inter)nationella åtgärdsarbetet med att bevara biologisk mångfald.	☒ T ex Natura 2000

Förslag till miljömål framåt

Följande generations- och delmål med indikatorer föreslås för miljömålet "Ett rikt växt och djurliv".

Tabell 64. Förslag till miljömål och indikatorer framåt.

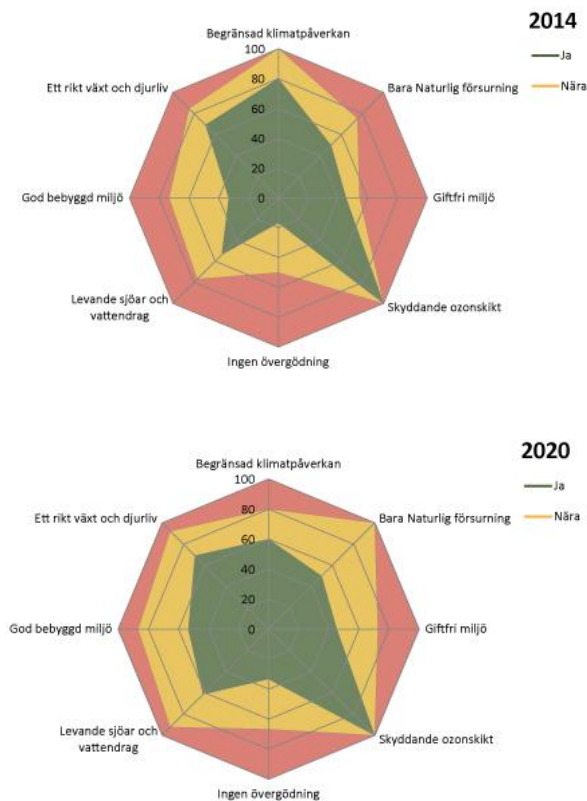
Generationsmål (oförändrat)		
Vättern hyser hög biologisk mångfald som utgör en tillgång för människan. Vättern definieras med god ytvattenstatus enligt EG:s vattendirektiv samt gynnsam bevarandestatus enligt Natura 2000. Nyttjandet av biologiska resurser sker på ett hållbart vis.		
Delmål	Indikator (nr)	Anmärkning
1. Vättern har en för sjön naturlig artsammansättning. (oförändrat)	2. Förekomst/utsättning av nya främmande arter och stammar i Vättern	
2. Fiskets uttag sker inom biologiskt säkra gränser. Fisket bedrivs utifrån ett ekologiskt hållbart vis (justerat)	1. Uttag av fiskbestånd X. Antalet certifierade yrkesfiskare (t ex MSC, Närfiskat) X. Uttagsutrymme av fiskbestånd (ur förvaltningsplan för fisk och fiske)	X= ny indikator
3. Biologisk mångfald bedöms som hög på alla nivåer. (oförändrat)	3A. Bevarandestatus för fisk	

Vattenvårdsplan för Vättern

4. Vättern har en rik fågelfauna (oförändrat)	3B. Bevarandestatus för fågel	
5. Vätterns bottenekosystem uppvisar goda betingelser. (oförändrat)	X. Ekologisk status av bottenfauna, och olika index X. Embryonalutveckling av vitmärta	X=ny indikator
6. De glacialrelikta kräftdjuren finns i livskraftiga bestånd. (oförändrat)	4. Förekomst och beståndsuppskattning av glacialrelikter	
7. Åtgärdsprogram finns för hotade arter. (oförändrat)	5. Förekomst av särskilt utpekade eller hotade växt-och djurarter	Omformuleras allt utgår
8. Utbredning av kranslager minskar ej. (oförändrat)	3C. Ekologisk status och bevarandestatus för undervattensvegetation.	
10. Vättern har god bevarandestatus enligt Natura 2000. (oförändrat)	3D. Bevarandestatus enligt Natura 2000	
11. Naturvärden i Vätterns tillrinningsområde är kartlagda. (oförändrat)	6, Antal vattendrag till Vättern med högt naturvärde	
12. Arter har sina livsmiljöer och spridningsvägar säkerställda. (oförändrat)	9, Antal åtgärdade vandringshinder och förbättrat livsutrymme för öring.	
13. Lekområden för fisk (röding och sik) är kartlagda och de viktigaste skyddade. (oförändrat)	7, Antal och areal skyddade områden i Vättern	

Sammanfattande utfall av miljömålen

Varje generationsmål är utvärderat var för sig genom att så långt som möjligt belägga dess delmål med underlag för indikatorer. Som grund för utvärdering har data t o m 2012 använts, samt i vissa fall även kompletterande underlag t o m 2014. Totalt innehåller vattenvårdsplanen för Vättern 8 generationsmål och 69 delmål med tillhörande indikatorer. Utvärderingen visar att 35 st (51 %) delmål bedöms idag vara uppfyllda och ytterligare 16 st (23 %) bedöms som nära uppfyllda. Utvärderingen innebär således att totalt bedöms ca 74 % av delmålen som nåbara. Följaktligen bedöms 26 % av delmålen inte vara uppnådda 2012 och för vilka ytterligare ansträngningar krävs om generationsmålet ska nås (2020). Endast 2 av 69 delmål (ca 3 %) uppvisar negativ utveckling (temperatur i Vättern samt kväve/fosfor-kvot).



Figur 97. TV: Grafisk åskådliggöring av andel uppfyllda (blå linje) och nära uppfyllda (röd linje) av delmål (per generationsmål) i Vattenvårdsplanen för Vättern 2014 (överst) samt bedömning för 2020 (underst). Inre grönt område utgörs av procentuell andelen delmål som är uppfyllda. /nära att nås. För 2020 görs bedömning av delmålen utifrån nuvarande trend. Notera att olika delmål kan vara uppfyllda 2012 och 2020 inom respektive generationsmål. (Baserad på Tabell 65).

Utifrån nuvarande trend bedöms 2020 ytterligare fyra delmål (totalt 39 st; 57 %) kunna nås och totalt 20 st (29 %) bedöms som nära/möjliga att nå. Det resulterar i 59 st (87 %) av delmålen kan komma nås 2020. Samtidigt betyder det att ca 13 % av delmålen inte

beräknas komma nås vilket innebär att arbetet för vattenvården av Vättern måste fortsätta även efter 2020. Vissa delmål kan försämrats medan andra förbättras – för detaljer hänvisas till respektive generationsmål.

Tabell 65. Sammanfattande bedömningar av utfaller per generationsmål 2014, delmål, trend samt bedömning av möjligheten att generationsmålen nås 2020.

Miljömål	Generationsmål	Delmål 2012	Trend	Delmål 2020
1. Begränsad klimatpåverkan (5 delmål): Vättern fortsätter vara en kallvattensjö med klart vatten. Sjön hyser typiska kallvattensarter såsom röding, öring, harr, siklöja, sik och hornsimpa vilka lever i livskraftiga bestånd. De för Vättern och dess tillflöden typiska ryggradslösa kallvattensarterna finns.	Nej	Ja: 4 Nej: 1 Nära: 0	↑: 2 →: 2 ↓: 1	Ja: 3 Nej: 1 Nära: 1
2. Bara naturlig försurning: (4 delmål): Vättern ska fortsätta vara en sjö med god buffertförmåga där växter och djur i sjö och tillflöden inte är påverkade av försurning	Nära	Ja: 2 Nej: 1 Nära: 1	↑: 1 →: 3 ↓: 0	Ja: 2 Nej: 0 Nära: 2
3. Giffri miljö, (11 delmål): Fisken i Vättern omfattas inte av kostrekommendationer p g a miljögifter (utfärdade av Livsmedelsverket). Ekosystemet i Vättern och dess tillflöden uppvisar inte störningar till följd av miljögifter. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och naturliga ämnen nära bakgrunds nivåer. Dricksvattnet fortsätter vara av god kvalitet samt säkerställt.	Nej	Ja: 4 Nej: 5 Nära: 1	↑: 5 →: 5 ↓: 0	Ja: 5 Nej: 2 Nära: 3
4. Skyddande ozonskikt, (2 delmål): Ultraviolett strålningen i Vätterns vatten medför inga störningar på ekosystemet.	Ja	Ja: 2 Nej: 0 Nära: 0	↑: 0 →: 2 ↓: 0	Ja: 2 Nej: 0 Nära: 0
5. Ingen övergödning, (6 delmål): Vättern fortsätter vara en naturligt näringsfattig klarvattensjö med balans mellan kväve och fosfor i vattnet.	Nära	Ja: 1 Nej: 3 Nära: 2	↑: 2 →: 3 ↓: 1	Ja: 2 Nej: 2 Nära: 2
6. Levande sjöar och vattendrag, (12 delmål): Vättern fortsätter vara en näringsfattig klarvattensjö med ett för sjön naturligt, väl fungerande ekologiskt system, samt definieras med god ytvattenstatus enligt EG:s vattendirektiv samt gynnsam bevarandestatus enligt Natura 2000. Vättern fortsätter vara riksintresse för friluftsliv, naturvård och yrkesfiske.	Ja	Ja: 6 Nej: 3 Nära: 4	↑: 6 →: 7 ↓: 0	Ja: 9 Nej: 1 Nära: 3
7. God bebyggd miljö, (15 delmål): Natur-, kultur- och friluftsvärden runt Vättern tillvaratas och utvecklas. Mark, vatten, byggnader och anläggningar nyttjas på ett långsiktigt hållbart sätt. Vättern fortsätter vara riksintresse för friluftsliv och naturvård. Dricksvattnet fortsätter vara av god kvalitet samt säkerställt	Ja	Ja: 5 Nej: 4 Nära: 6	↑: 12 →: 3 ↓: 0	Ja: 9 Nej: 1 Nära: 3

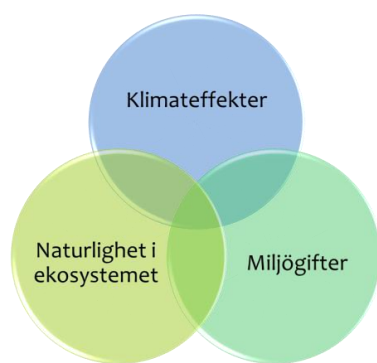
8. Ett rikt växt-och djurliv, (13 delmål): Vättern hyser hög biologisk mångfald som utgör en tillgång för människan. Vättern definieras med god ytvattenstatus enligt EG:s vattendirektiv samt gynnsam bevarandestatus enligt Natura 2000. Nyttjandet av biologiska resurser sker på ett hållbart vis.		Ja: 9 Nej: 2 Nära: 2	↑: 8 →: 5 ↓: 0	Ja: 10 Nej: 1 Nära: 2
--	---	-------------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

Tre av åtta generationsmål beräknas kunna uppfyllas 2020(50), ytterligare tre bedöms som nära/nåbara. Två generationsmål bedöms inte kunna uppfyllas: Begränsad klimatpåverkan och Giftfri miljö. Ett generationsmål bedöms uppnått redan 2012 (skyddande ozonskikt) och kan utgå.

De miljömål – eller som även kan utläsas som störst miljöproblem – framåt med störst svårighet att kunna nås bedöms bestå av:

- **Miljögifter:** äldre i Vättern befintliga ämnen t ex dioxiner är tydligt förhöjda i ekosystemet, men även det förutspådda kemikaliesamhället kommer med stor sannolikhet medföra tydlig påverkan på Vättern då nya potentiella miljögifter tillförs sjön. Förekomsten av fet fisk i näringsfattigt vatten, där Vättern kan anses vara en extrem, medför att fettlösliga ämnen blir tydligt förhöjda i fisk. Problemet ”miljögifter” kan påverka såväl organismer/fisken själv genom t ex reproduktionsstörningar men även människa genom hälsoskador vid konsumtion av fisk.
- **Naturlighet i ekosystemet:** Nya arter som utan naturlig spridningsväg når Vättern och får fäste kan komma förändra den unika naturligheten och komplexiteten med Vättern ekosystem. Nya invasiva arter kan utgöras av såväl parasiter och bakterier till mussel-, fisk- eller växtarter. Inte sällan tillförs nya arter med människans hjälp genom t ex båtar, fiske, akvarie- eller trädgårdsdammanläggningar. Mikroskopiska parasiter och bakterier kan påverka dricksvattennyttjandet negativt, medan högre stående arter (t ex fisk) påverkar den naturliga artsammansättningen och näringsväv.
- **Klimateffekter:** Vättern karakteriseras såsom ett kallvattenekosystem med arter och förhållande som är typiska för kallt vatten, t ex glacialrelikter. Samhället nyttjar Vätterns ekosystemtjänster t ex kallt råvatten för dricksvattenproduktion. En förhöjning av vattentemperatur medför att dricksvatten får sämre kvalitet, men även att de för Vättern karakteristiska kallvattensarter (t ex röding) kan missgynnas. Ändrat nederbördsmonster med intensivare regn medför större utsköljning av både naturliga som onaturliga föroreningar i Vättern varvid vattenkvaliten ändras.

Inte osannligt kan samtliga förutspådda framtida miljöproblem komma inträffa parallellt och därmed förstärka varandra (Figur 98).



Figur 98. De tre största förutspådda största miljöproblemen. Kommer det gå att åka skridsko? Kommer fisken kunna nyttjas som mat? Kommer nuvarande arter att finnas?

Utfall av föreslagna åtgärder

I vattenvårdsplanen föreslogs totalt 87 åtgärder för att miljömålen skulle nås. Av dessa bedöms 58 st (67 %) vara genomförda eller påbörjade (Tabell 66).

Tabell 66. Sammanfattning av utfall av föreslagna åtgärder.

Miljömål	Föreslagna åtgärder (st)	Genomfört?	
		Ja/Påbörjat	Nej
Begränsad klimatpåverkan	8	6	2
Bara naturlig försurning	6	4	2
Giftfri miljö	20	13	7
Skyddande ozonskikt	3	3	0
Ingen övergödning	4	3	1
Levande sjöar och vattendrag	20	13	7
God bebyggd miljö	17	9	8
Ett rikt växt-och djurliv	9	7	2
SUMMA	87	58	29

Referenser

1. ⁱ Europaparlamentet och rådets direktiv 2000/06/EG
2. ⁱⁱ Vättern Vatten Vård. 1970. Kommittén för Vätterns vattenvård. Vätternvårdsförbundet
3. ⁱⁱⁱ Vättern Vatten Vård, Översyn. 1979. Kommittén för Vätterns vattenvård. Vätternvårdsförbundet
4. ^{iv} Vättern 90. 1990. Vattenvårdsplan för Vättern. Vätternvårdsförbundet
5. ^v Vättern 96. 1996. Rapport 43. Vätternvårdsförbundet.
6. ^{vi} Rapport 88: Avstämning av vattenvårdsplanerna Vättern 90 och Vättern 96. Vätternvårdsförbundet. 2005
7. ^{vii} Rapport 91: Vattenvårdsplan för Vättern. Vätternvårdsförbundet. 2006
8. ^{viii} Rapport 95. Bevarandeplan för Natura 2000 i Vättern. Vätternvårdsförbundet 2008.
9. Från www.miljomal.nu
10. ^x IPCC (2013) Climate Change 2013. The Physical Science Basis. Working Group 1. AR5. Chapter 2, p 43.
11. ^{xi} Sharma, S. et al. 2015. A global database of lake surface temperatures collected by in-situ and satellite measures 1985-2009. Nature. Scientific data, 2:150008, 2015.
12. ^{xii} Jonsson, T & Setzer, M. A freshwater predator hit twice by the effects of warming across trophic levels. Nature Communications. 6. 2014.
13. ^{xiii} www.smhi.se, datum 201407016
14. ^{xiv} Rapport 110, Reglering av Vättern, Vätternvårdsförbundet 2011
15. ^{xv} Ekologisk restaurering av vattendrag. Erik Degerman. Naturvårdsverket och Fiskeriverket. 2008.
16. ^{xvi} Rapport 34: En unik sjö med en unik fauna. Vätternvårdsförbundet, 1994
17. ^{xvii} Rapport 121. Bottenfauna i Vätterns strandzon. Vätternvårdsförbundet. 2015
18. ^{xviii} Rapport 155. Glacialrelikter och makrozooplankton i Väner och Vättern 2011. Vätternvårdsförbundet 2012.
19. ^{xix} Fakta 2014:1. Glacialrelikter i Väner och Vättern 2013. Vätternvårdsförbundet 2014.
20. ^{xx} Rapport 101. Miljögifter i fisk och kräftor. Vätternvårdsförbundet 2009.
21. ^{xxi} En referens om miljögifter i långsamväxande arter här!
22. ^{xxii} www.slv.se
23. ^{xxiii} Kommissionens förordning (EU) 1259/2011 om gränsvärden för dioxiner, dioxinlika PCB och icke-dioxinlika PCB i livsmedel
24. ^{xxiv} Dioxin- och PCB-halter i fisk och andra livsmedel 2000-2011. Livsmedelverket. Rapport 21-2012.
25. ^{xxv} Rapport 74. Miljögifter i blod hos högkonsumenter av Vätternfisk. Vätternvårdsförbundet. 2003.
26. ^{xxvi} Förordning 1881/2006
27. ^{xxvii} LIVSFS 2002:16
28. ^{xxviii} Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Rapport 4913, Naturvårdsverket
29. ^{xxix} Miljö kvalitetsnorm uttryckt som årsmedelvärde (Direktiv 2013/39/EU, Bilaga X)
30. ^{xxx} Enligt LIVSFS 2001:30 om dricksvatten, hos användare (kran) alt i förpackning
31. ^{xxxi} Läkemedel i miljön. Landstinget i Östergötland. Rapport 2006:1.
32. ^{xxxii} Läkemedelsrester från sjukhus och avloppsreningsverk, Rapport 2010:1, Lanstinget i Östergötland
33. ^{xxxiii} Läkemedelsrester i miljön, en litteratursammanställning. Grundrapport AMM 01/2010. Arbets- och Miljö Medicinska kliniken, Universitetssjukhuset, Örebro
34. ^{xxxiv} Förekomst av läkemedelsrester i dricksvatten, vattenmiljö och slam, Grundrapport AMM 12/11, Arbets- och Miljö medicinska kliniken, Universitetssjukhuset, Örebro
35. ^{xxxv} Rapport 70. Teoretisk bedömning av emissioner från utombordsmotorer i Vättern. Vätternvårdsförbundet
36. ^{xxxvi} Norra Vätterns tillrinningsområde 2013. Recipientkontroll. Medins Biologi. 2014.
37. ^{xxxvii} Rapport 36: Metallertill Vättern 1995. Vätternvårdsförbundet. 1996.

38. ^{xxxviii} Examensarbete Lunds Universitet. E Kritzberg. 2003.
39. ^{xxxix} Avhandling Lunds Universitet. M Lindell. 1995.
40. ^{xl} www.smhi.se
41. ^{xli} Årsskrift 2013. Vätternvårdsförbundet 2014.
42. ^{xlii} Anders Eklöv. Opublicerat manus. Vätternvårdsförbundet.
43. ^{xliii} Tomas Jonsson & Malin Setzer. 2015. A freshwater predator hit twice by the effects of warming across trophic levels. *Nature Com.* 6, Art 5992.
44. ^{xliv} Rapport 114. Fritidsfisket i Vättern 2010. Vätternvårdsförbundet 2013.
45. ^{xlv} Naturvårdsverket, Friluftsliv i förändring, 2013.
46. ^{xlvi} Rapport 34: En unik sjö med en unik fauna. Vätternvårdsförbundet, 1994
47. ^{xlvii} Rapport 121. Bottenfauna i strandzonen. Vätternvårdsförbundet 2015.
48. ^{xlviii} Rapport 89: Fiskundersökningar i Vätterns strandzon och Nissöga i Rocksjön, 2005
49. ^{lix} Ståhlberg, N. Lake Vättern. *Acta Phytogeogr. Suec.* 11. 1939.
50. ^l Rapport 109. Påväxtalger i Vätterns avrinningsområde. Vätternvårdsförbundet 2011.
51. ^{li} Ambio. 2002 om främmande arter.
52. ^{lii} www.lansstyrelsen.se/ostergotland
53. ^{liii} Nalepa, T. Relative comparison and perspective on invasive species in the Laurentian and Swedish Great Lakes. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 17(4):394-406, 2014
54. ^{liv} Kunskapsöversikt för kulturmiljö och vattenförvaltning. 2012. Länsstyrelserna/Vattenmyndigheten södra Östersjön.
55. ^{lv} Länsstyrelsen i Jönköping. Minnen vid vatten (Tolv Vätternbäckar- meddelande 2013:20; Huskvarnaån- meddelande 2013:29; Röttleån – meddelande 2014:22).
56. ^{lvi} Norconsult Förstudie om överledning av dricksvatten från Vättern.
57. ^{lvii} Rapport 65: Vägtrafikens påverkan på Vättern. 2001. Vätternvårdsförbundet
58. ^{lviii} Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. SLVFS 2001:30
59. ^{lix} Källa: <http://badplatsen.folkhalsomyndigheten.se/>
60. ^{lx} <http://www.batunionen.com>
61. ^{lxi} <http://www.fmv.se/sv/Verksamhet/Riskomrade-Vattern/>
62. ^{lxii} Yt-och grundvattenskydd, Rapport 2013:135.Trafikverket.
63. ^{lxiii} Josefsson & Andersson. The environmental consequences of alien species in Lake Mälaren, Hjälmaren, Vänern och Vättern. *Ambio* 2001:514-521.
64. ^{lxiv} Rapport 103. Bakgrundsdokument till Förvaltningsplan för fisk och fiske i Vättern 2009-2013. Vätternvårdsförbundet. 2009.
65. ^{lxv} Rapport 101. Förvaltningsplan för fis och fiske i Vättern 2009-2013. Vätternvårdsförbundet 2009.
66. ^{lxvi} En främmande art i Vättern – ekologiska effekter av utsättningar av Gullspångslax. Beier U. et al. *Finno* 2001:7
67. ^{lxvii} Rapport 106. Kräftpörfiske i Vättern 2007. Vätternvårdsförbundet 2010.
68. ^{lxviii} www.lansstyrelsen.se/ostergotland
69. ^{lxix} Rapport 101. Förvaltningsplan för fis och fiske i Vättern 2009-2013. Vätternvårdsförbundet 2009.
70. ^{lxx} <http://www.slu.se/sv/centrumbildningar-och-projekt/artdatabanken/rodlistan/>
71. ^{lxxi} Rapport 82. Rödingens lekplatser och överlevnad vid återutsättning av fisk. Vätternvårdsförbundet. 2004
72. ^{lxxii} Rapport 96. Kan införandet av fiskefria områden i Vättern vända trenden för fisken? Vätternvårdsförbundet 2009