



# Sammanfattning av Västerviks kommuns erfarenheter från lokalt åtgärdsarbete mot övergödning



*Västervik den 15 oktober 2019*

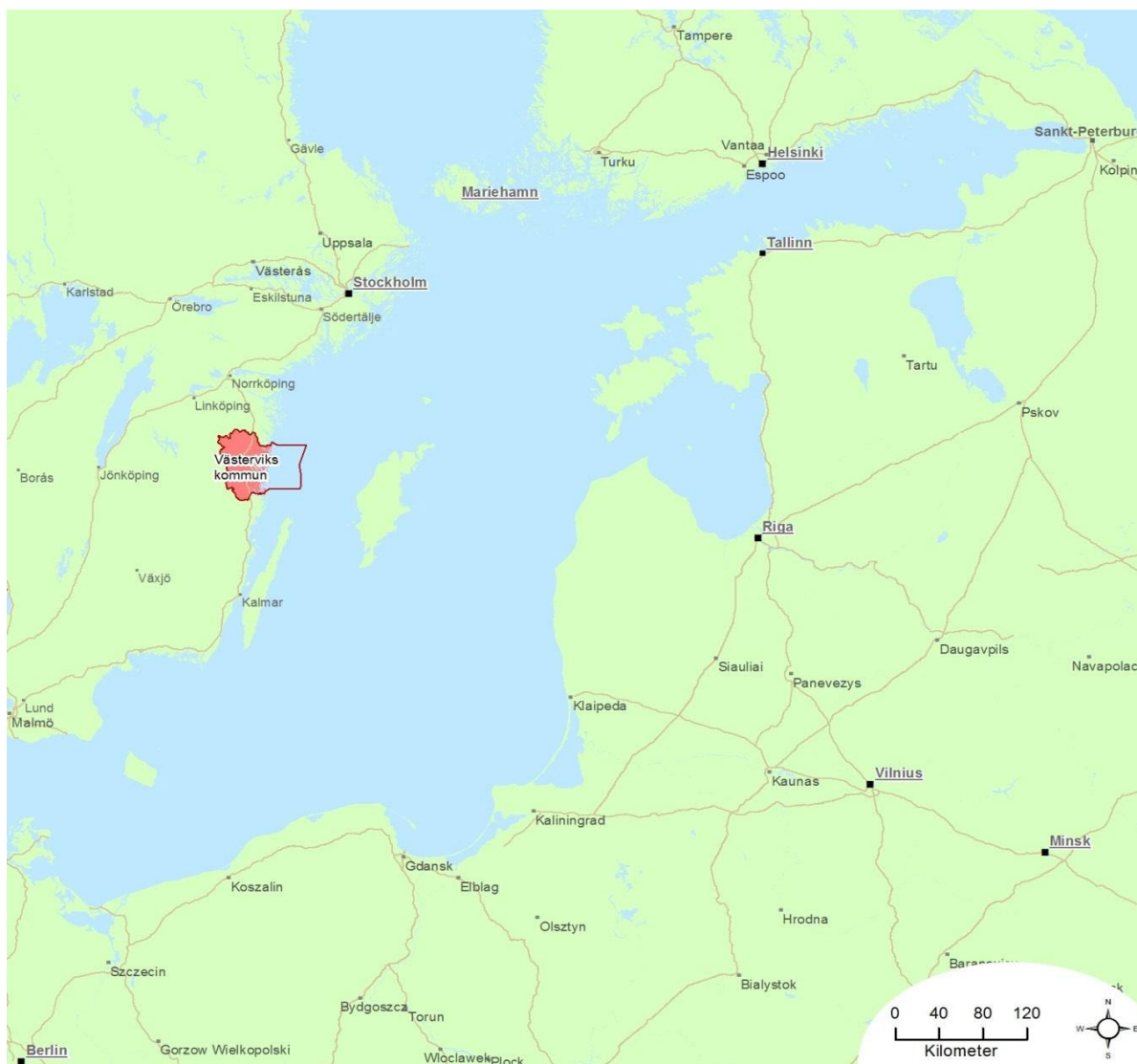
Gun Lindberg, Hållbarhetsstrateg  
Dennis Wiström, Kommunagronom  
Anders Fröberg, Vattensamordnare



Lokalt engagemang  
för vatten

## Bakgrund

Västervik ligger i norra delen av Kalmar län. Landarealen omfattar 1 875 km<sup>2</sup> och vattenarealen i Östersjön är nästan lika stor. Västervik är till ytan en av de största kommunerna i södra Sverige. Totalt finns det drygt 36,000 invånare, varav knappt 60 % bor i Västerviks stad. Västerviks kust- och skärgårdsområde spelar en viktig roll för kommunens invånare och kommunens identitet. En levande kustmiljö med rent och friskt vatten ger förutsättningar för en god livskvalitet.



*Västerviks läge i Östersjön*

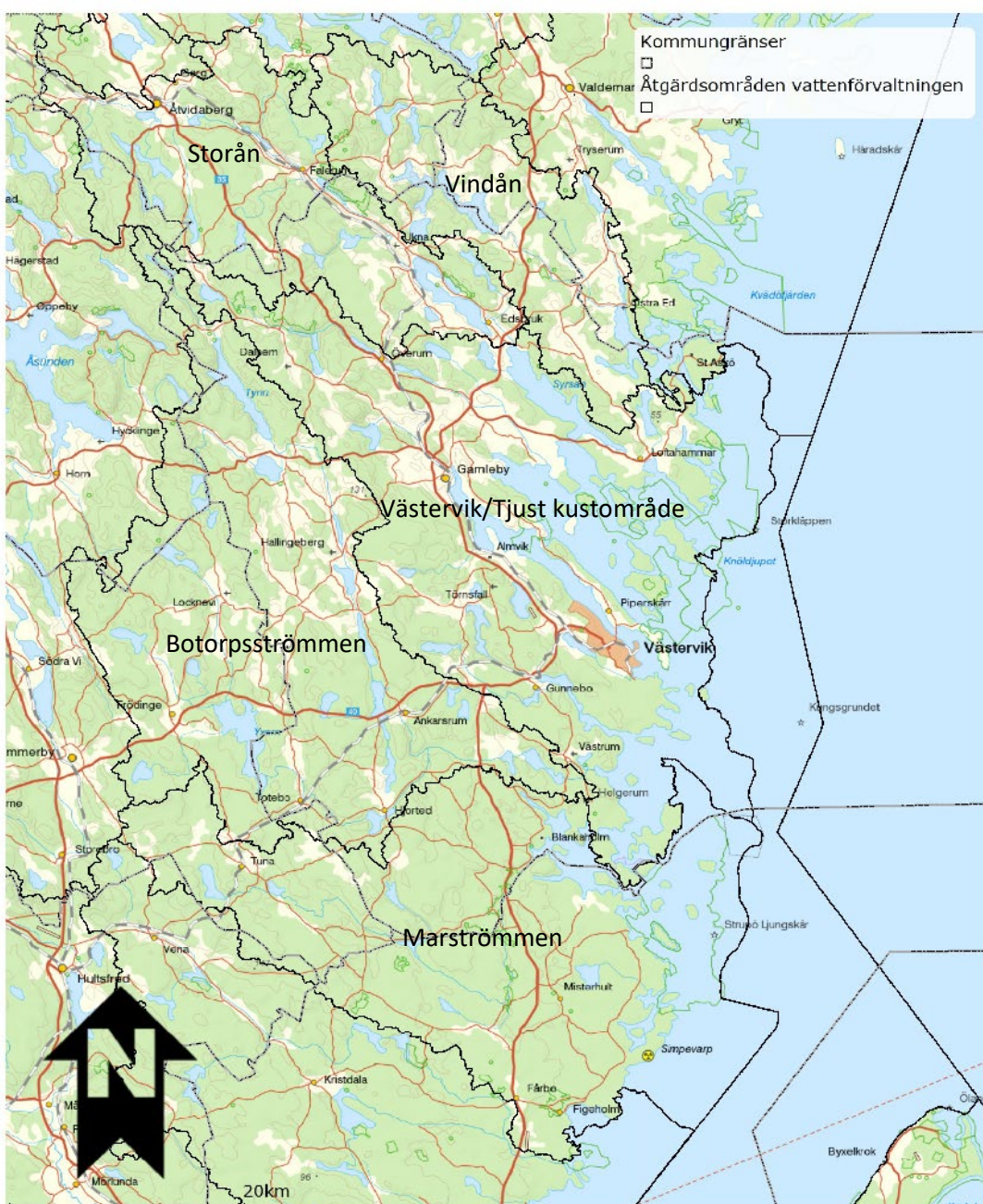
Skärgården kännetecknas av djupa vikar, långa smala halvöar och små öar med steniga stränder. Hela skärgården klassas som område av riksintresse för naturvård, friluftsliv och yrkesfiske och här finns ca 25 naturreservat. Det finns nästan 5000 öar och fastlandskusten är 550 km lång. Västervik räknas som en av Sveriges bästa platser för sportfiske och lockar sportfiskare från hela Europa. Här finns inte bara gäddfiske utan även bra havsöring- och abborrfiske. Skärgården består av ett antal ”bassänger” avskilda från varandra av öar eller grunda trösklar på havsbotten. De flesta vikarna är djupa och fjordlika med en grund mynning. Det innebär att vattenutbytet mellan de inre djupare delarna och det öppna havet är låg. Dålig vattencirkulation bidrar till övergödning och låga syrehalter i bottenvattnet. Övergödningen i kustvattnet har länge varit en stor utmaning för Västerviks kommun som under många år har arbetat utifrån ett helhetsperspektiv för att med lokala åtgärder minska näringsbelastningen.



## Avrinningsområden i Västerviks kommun

I Västerviks kommun ingår hela eller delar av de fyra huvudavrinningsområdena Vindån (25 % inom kommunen), Storån (ca 40 % inom kommunen), Botorpsströmmen (ca 60 % inom kommunen), Marströmmen (25 % inom kommunen) samt hela Tjust kustområde/Västervik-Loftahammar (100 %).

I samtliga avrinningsområden finns aktiva Vattenråd som samverkar över kommun och länsgränser. I Vattenråden ingår förutom berörda kommuner och VA-bolag även lantbrukare, skogsägare, sportfiskeklubbar, naturvårdsorganisationer m.fl. Västerviks kommun är genom naturum Västervik ansvarig för samordningen av Tjust Vattenråd samt Botorpsströmmens Vattenråd och deltar med representanter i arbetet



## **Belastning och källfördelning av näringsämnen**

Med belastning av näringsämnen avses nettobelastningen inom ett område, d v s den mängd näringsämnen som transporteras ut i havet efter att upptag av näringsämnen gjorts av grödor och annan växtlighet. Belastningen ger en uppfattning om vilka områden som bidrar mest till övergödningens problematiken. Det är vanligen mer effektivt att sätta in åtgärder i områden som har hög belastning, och kunskap om var belastningen är hög och låg har därför betydelse för var man väljer att placera åtgärder. Den nettobelastning som redovisas nedan är hämtad från PLC6 och är beräknad på VFO (Vattenförekomstområden). Belastningen av näringsämnen kommer från olika källor och det är av intresse att veta vilka källor i ett område som bidrar mest till övergödningen i inlandsvatten och kustområden. Kunskap om källfördelningen ger möjlighet att rikta insatser och åtgärder bättre.

Läckaget kan vara både antropogent (mänskligt orsakade) och bakgrundsläckage (naturligt läckage). Till de diffusa källorna räknas också bakgrundsläckage från andra marktyper, läckage från hårdgjorda ytor (dagvatten) och atmosfärisk deposition. Till punktkällorna hör exempelvis avloppsreningsverk och enskilda avlopp. Av den antropogena belastningen är förluster från jordbruksmark den klart dominerande källan för fosfor. Avloppsreningsverk, dagvatten och enskilda avlopp står för en mindre del. Totalbelastningen av kväve från skogsmark är hög men det är bara ca 20 % av kväveläckaget som är antropogent jämfört med 90 % av kväveläckaget från åkermark.

### **Kommunala avloppsreningsverk**

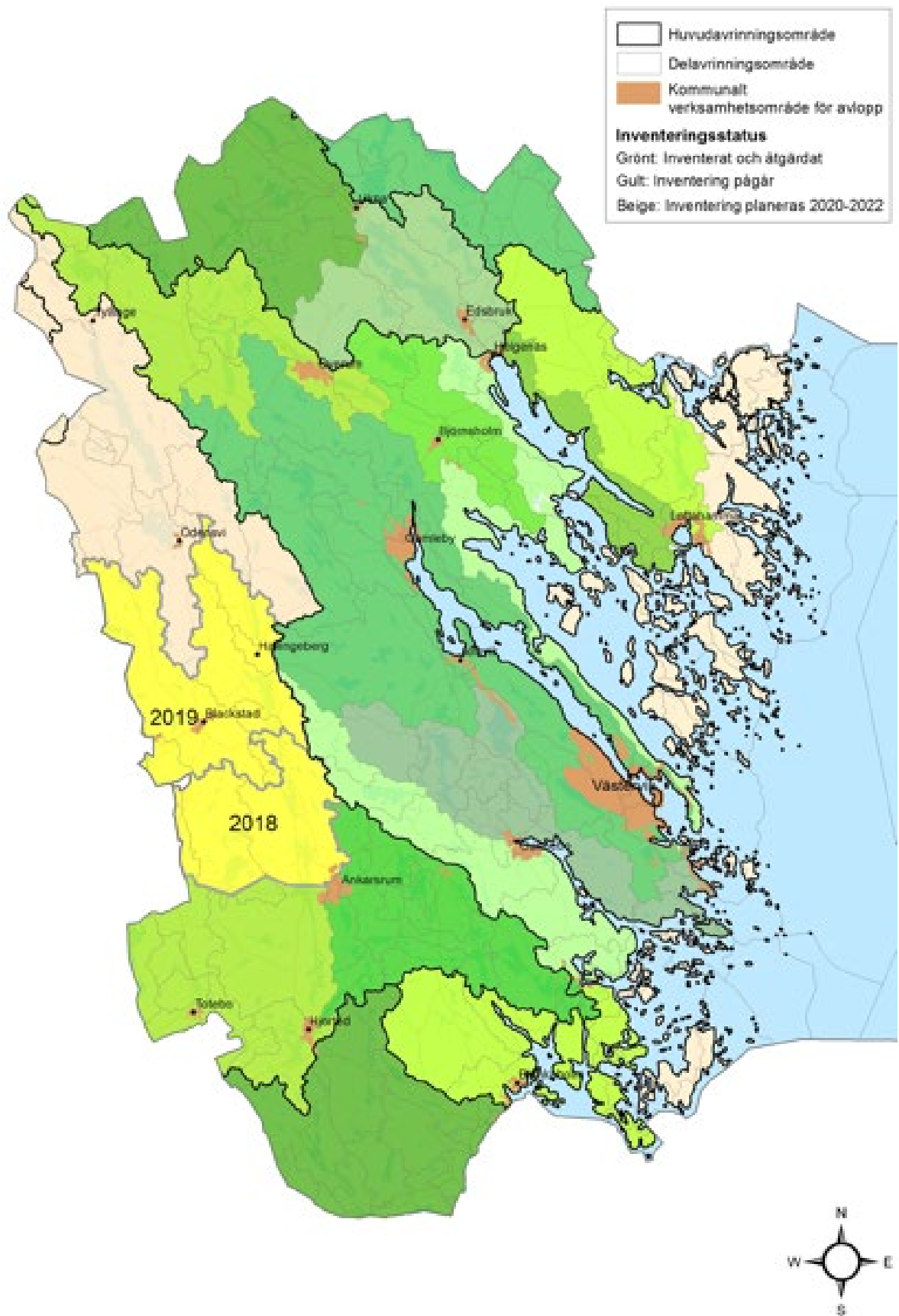
I kommunen finns 17 kommunala avloppsreningsanläggningar. Lucerna är det största avloppsreningsverket med en kapacitet på 50 000 pe. Det tar om hand avlopp från Västerviks stad samt Verkeback och Gunnebo (f.n. är ca 22 000 pe anslutna). Reningsverket på Lucerna byggdes 1972 för mekanisk, biologisk och kemisk rening av avloppsvattnen och har efter hand kompletterats, bland annat med kväverening på 90-talet, för att klara högre reningsnivåer och håller nu hög kvalitet. Idag kan fosfor renas till mer än 95 % och utsläppskraven som styrs av gällande tillstånd klaras. Näst störst är Gamleby reningsverk som nyligen renoverats till en kostnad av ca 41 miljoner kronor. Ombyggnationen av Gamleby reningsverk stod klar 2015 och det har en kapacitet på 5 800 pe. Det har nu en modern reningsteknik med datastyrda, fjärrövervakade processer med hög kväverening, bl.a. MBBR-teknik (Moving Bed Biofilm Reactor). Slammet från samtliga kommunens reningsverk ligger väl under Naturvårdsverkets krav på innehåll av tungmetaller. Sedan 2009 sker lokal produktion av fordonsgas via rötning av slammet. En lokal biogasmack är ansluten till produktionsanläggningen. Slamresterna komposteras och återvinns till exempel som trädgårdsjord.

### **VA-rådgivning**

Västerviks kommun driver permanent VA-rådgivning som syftar till att hjälpa fram långsiktigt hållbara VA-lösningar i prioriterade områden. Fastighetsägarna erbjuds rådgivning och inledande VA-utredning genom konsulter. Målet är att långsiktigt hållbara och robusta avloppsanläggningar som förutom rening också möjliggör återföring av näringsämnen.

I vissa tätbebyggda områden finns stort behov av gemensamhetslösningar för vatten och avlopp. Flera fritidshusområden har de senaste åren byggt ut gemensamhetsanläggningar. Det största området, Hornslandet, med 500 hus har löst VA-frågan genom anslutning till Västerviks avloppsreningsverk, Lucerna 2016-2017. Hornsområdet är ett stort kustnära omvandlingsområde där fritidsbebyggelse mer och mer har övergått till permanentboende.

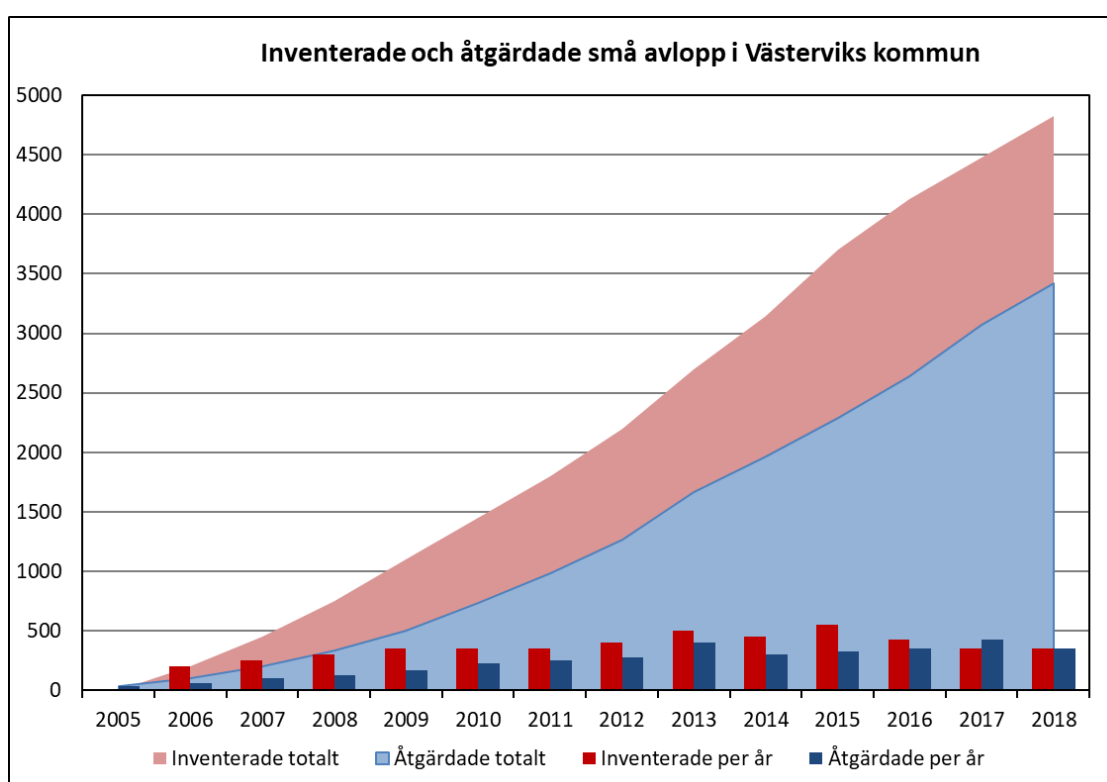




*Inventeringsstatus Enskilda avlopp 2018- 2022*

## Enskilda avlopp

I kommunen finns uppskattningsvis 8 000 enskilda avlopp. Ungefär 5 500 av dessa avlopp finns i glesbygd och 1 500 i tätbebyggda fritidsområden. Påverkan från de enskilda avloppen är förhållandevis stor med anledning av att det finns ett stort antal hus med enskilt avlopp nära vatten och känsliga recipienter. Marklagren i kommunen är överlag tunna. Många av de enskilda avloppen har tidigare inte uppfyllt de gällande lagstiftningskraven på rening av näringsämnen. Kommunen har sedan 2007 arbetat systematiskt med tillsyn av enskilda avlopp. Varje år granskas 300–500 hus. Inventeringen sker via begäran om uppgifter från husägaren och kontroll av arkivuppgifter. Kontroll på plats sker endast om uppgifter inte redovisas eller vid motstridiga uppgifter. Fastighetsägare med avlopp som inte uppfyller lagkraven uppmanas att åtgärda avloppet inom 2 år. Därefter följs ärendet upp med eventuellt utsläppsförbud. Målet är att samtliga enskilda avlopp inom kommunen ska uppfylla lagkraven och övergången till hög skyddsnivå ska påskyndas.



## Dagvatten

Huvuddelen av kommunens ledningsnät är anlagt innan 1980 och en stor del före 1960, vilket innebär att det läcker in annat vatten än avloppsvatten i ledningsnätet. Fram till och med 50-talet lades en gemensam ledning för dag- och spillvatten när man byggde ledningsnätet. Vid stora regnmängder kan ledningarna överbelastas vilket kan leda till översvämning i fastigheter och bräddning av orenat spillvatten till recipienten. Problematiken med inläckande vatten i spillvattenledningsnätet kan bli en större utmaning i framtiden genom att klimatförändringar befaras ge kraftigare och mer oregelbunden nederbörd. Saneringsplaner finns idag för de större orterna och gamla ledningar byts successivt ut. När det allmänna avloppsnätet byggs ut idag sker det alltid med separata ledningar för spillvatten och dagvatten. Under 2019 har en ny Dagvattenstrategi med handlingsplan och åtgärder för hållbar dagvattenhantering tagits fram. Målet är att dagvattensystemen ska klara ett förändrat klimat och större variationer i flöden och nederbörd utan att dagvattnet orsakar olägenhet eller försämrar statusen i sjöar, vattendrag och grundvatten. Dagvattenstrategin ska upp för antagande i kommunfullmäktige i slutet av 2019.

## **Industrier**

Eftersom industrierna i kommunen renar sitt avloppsvatten i de kommunala reningsverken redovisas inte näringsbelastningen separat som industriutsläpp. Men det finns mycket att göra för att fördröja och rena dagvatten i anslutning till gamla bruksområden och en del andra industrier.

## **Jordbruk samt övrig öppen mark**

Nära 15 % av landarealen i Västerviks kommun utgörs av jordbruksmark och 75 % är skogsmark. Ca 86 % av den produktiva skogsmarken i Västerviks kommun är privat/bolagsägd. Arealen åkermark minskar och arealen betesmark ökar. Andelen stora gårdar ökar och andelen små jordbruk har minskat kraftigt. Det finns 113 större gårdar med totalt ca 10 000 djurenheter (av dessa är ca 5 300 mjölkkor). Förutom häst och får ligger större delen av antalet djur och åkermark inom gårdar som har återkommande tillsyn. Hästgårdar kommer få ökad tillsyn de närmaste åren. Hela kommunen omfattas av EU:s nitratdirektiv. Tillsyn på större gårdar sker löpande efter tillsynsplan. Stor vikt läggs vid tillsynen av gödsel förvaring och gödselspridning samt dokumentation av grödans kvävebehov enligt föreskrift. Alla B- och C-jordbruk har krav på markkartering och individuella skydds zoner samt näringsvärdesanalyser av gödsel och anpassad gödsling. Kommunen deltar hösten 2019 i samverkansprojektet "Tillsyn i fält" (Jordbruksverket, Naturvårdsverket och kemikalieinspektionen) som syftar till bättre tillsyn av skydds zoner mot diken, vattendrag och sjöar i fält.

Den bördigaste jorden finns på Loftaslätten och kring Gamleby där jordbruk och djurhållning dominerar. Läckaget från jordbruket den största källan till näringsbelastning i kustområdet. Effektiviseringen inom jord- och skogsbruket har inom loppet av 100 år inneburit att ca hälften av alla naturliga våtmarker i kommunen dikats ut och försvunnit. I Västerviks kommun pågår sedan flera år tillbaka ett antal projekt (Gamlebyviken, Loftaån) med konkreta åtgärder i samverkan med lokala markägare för att frivilligt minska läckaget av näringsämnen genom att jämna ut flödet i vattendragen och förbättra markstrukturen (exempelvis genom anläggande av dammar och våtmarker, tvåstegsdiken, strukturkalkning). Ett stort antal gårdar är även medlemmar i Greppa Näringen med återkommande rådgivning. Se kap Exempel på åtgärder.

## **Skogsmark**

Ca 75 % av marken i kommunen utgörs av skogsmark. Totalbelastningen av kväve från skogsmark är hög men det är bara ca 20 % av kväveläckaget som är antropogent, jämfört med 90 % av kväveläckaget från åkermark. Normalt tar skogen upp det kväve som når skogsmarken via luft och nederbörd. Men kraftig kvävetillförsel från luften kan leda till ett ökat kväveläckage från mark till sjöar, vattendrag och havsområden och bidra till övergödningen. Det är främst vid avverkning som kväveläckaget från skogen ökar och här krävs åtgärder. Åtgärder för att minska kväveläckaget bör främst inriktas mot förnygringsavverkning eftersom det är då det största läckaget uppstår. Vatten från skogsmarken påverkar jordbruksmarken nedströms vilket innebär att vattenfördröjande åtgärder i skogen kan ge jämnare vattenflöden i jordbruksmarken vilket också kan ge bättre möjligheter att minska näringsläckaget.

## **Sjöar och vattendrag**

Det är framförallt det luftburna kvävenedfallet på sjöar och vattendrag, som ger ett betydande bidrag till näringsbelastningen i kustvattnet då mycket deponeras utanför vegetationsperioden. Utsläpp från vägtrafiken är en viktig källa för det luftburna kvävet liksom jordbruket.



## Beting till 2021

HELCOM - Baltic Sea Action Plan (BSAP) har satt upp mål för hur stor minskningen av transporten av näringsämnen till Östersjön skall vara. Konsultföretaget Ecom AB tog under år 2018 på uppdrag av Västerviks kommun och Kalmarsundskommissionen fram en modell för beräkning av den lokala näringsbelastningen och betinget med utgångspunkt från BSAP. De beting som tagits fram i BSAP för kväve är redovisade på en mycket övergripande nivå och dessutom saknas beting för fosfor i BSAP. För att få operationella mål i Västerviks kommuns lokala åtgärdsplan har framställningen utgått från de beting som är beräknade inom den svenska vattenförvaltningen. För kväve har omräkningar visat att reduktionsbetinget för BSAP och vattenförvaltningen är relativt likartat (ca 10 %). Belastningsberäkningarna för PLC6 har genomförts på data från året före 2014. Därmed har hänsyn tagits i beräkningen av nettobelastningen till åtgärder som genomförts före år 2014. (Se även Bilaga 1: Beräkningar ver 7.0 Västervik - Excelfil med beräkningsmodell)

I tabellen nedan redovisas de huvudavrinningsområden som mynnar i Västervik kommuns kustvatten. Med utgångspunkt från PLC6 redovisas hur mycket av belastningen och betinget (reduktionsmålet) som fördelas på respektive ingående kommuner i de ingående huvudavrinningsområdena. Betinget har fördelats proportionellt efter hur stor belastningen är. Samtliga värden redovisas med enheten kg/år. Summeringsraden visar hur stor belastningen är av kväve och fosfor i samtliga de avrinningsområden som avbördas längs kuststräckan, samt hur stort det totala reduktionsbetinget är i samtliga avrinningsområden. Observera att internbelastningen från sjö- och havsbottnar inte är med.

HARO	HARO_ID	BELASTNING PLC6 (N)	BELASTNING PLC6 (P)	BETING (N)	BETING (P)
Kustområde Loftahammar	69070	51 828	1 910	9 500	700
Storån	70000	114 632	4 776	58 000	1 600
Kustområde Västervik/Tjust	70071	216 668	8 732	55 000	3 800
Botorpsströmmen	71000	130 940	4 244	62 000	2 520
Kustområde Riskeboån	71072	9 417	158	2 500	90
<b>Summa</b>		<b>523 484</b>	<b>19 820</b>	<b>187 000</b>	<b>8 710</b>

*Nuvarande belastning av kväve och fosfor (PLC6) samt reduktionsbeting för att nå god status per huvudavrinningsområde som avbördas längs Västervik kommuns kuststräcka.*

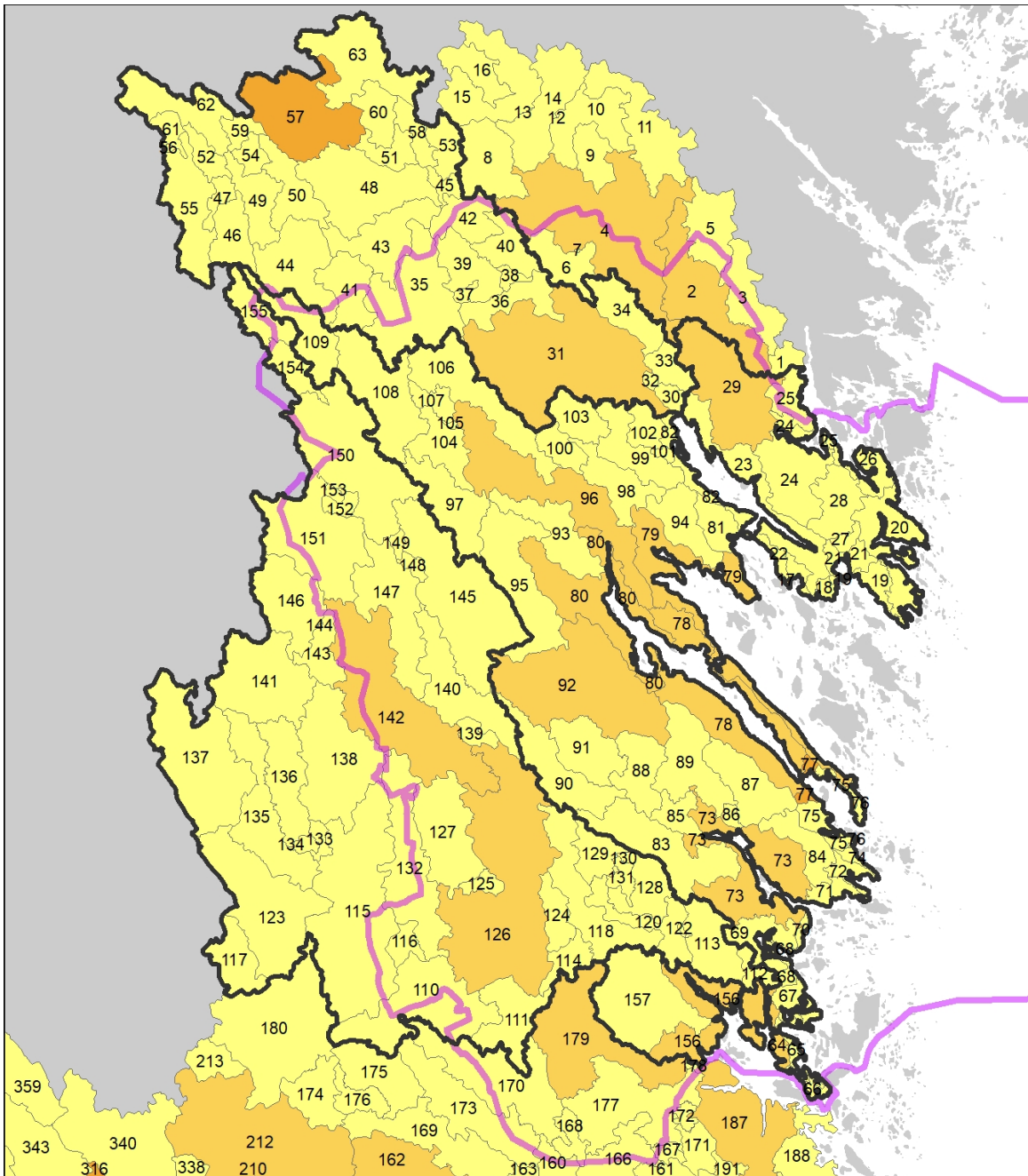
Det är inom de av delar av huvudavrinningsområdena som ligger inom den egna kommungränsen som kommunen har rådighet och kan ta ett direkt ansvar för att åtgärder genomförs. Nedan redovisas det beting (reduktionsmål) för näringsämnen som krävs inom Västervik kommun för att uppnå det totala reduktionsmålet. Värdena är beräknade på vattenförekomstområden och beskriver belastningen av kväve och fosfor i kg/år (PLC6) samt det reduktionsbeting för att nå god status för huvudavrinningsområden inom Västervik kommun. Belastning och betingvärden är beräknade på den area-andel av vattenförekomstområdet som ligger inom kommungränsen.

HARO	HARO_ID	BELASTNING PLC6 (N)	BELASTNING PLC6 (P)	BETING (N)	BETING (P)
Vindån	69000	19 435	899	1 472	450
Kustområde Loftahammar	69070	50 452	1 859	9 320	688
Storån	70000	47 415	2 634	23 991	882
Kustområde Västervik/Tjust	70071	209 586	8 467	45 093	3 299
Botorpsströmmen	71000	95 756	3 216	45 341	1 909
Kustområde Riskeboån	71072	9 417	158	2 500	90
Marströmmen	72000	30 049	627	5 338	183
Kustområde Misterhult	72073	1	0	0	0
<b>Summa</b>		<b>462 111</b>	<b>17 860</b>	<b>133 055</b>	<b>7 501</b>



För att uppnå samordningsbetinget behöver åtgärder spridas ut i vattensystemet, dels för att alla åtgärder inte kan genomföras på samma plats dels eftersom delar reduktionen av fosfor behöver göras högre upp i vattensystemen för att inlandsvattnen (sjöar och vattendrag) skall uppnå god status. Det är vanligen en god strategi att förlägga åtgärder där belastningen är hög eftersom åtgärderna då i regel blir mer effektiva. För att ge en uppfattning om var behovet av åtgärder är stort redovisas kartor med beting utslaget per vattenförekomstområde.

För att uppnå god status i både inlandsvatten och kustvatten till år 2021 behöver Västerviks kommun samarbeta med angränsande kommuner som bidrar till belastningen i de avrinningsområden som avbördas i Östersjön inom den egna kommungränsen. Detta gemensamma reduktionsbeting kan kallas samordningsbetinget. Västerviks kommun behöver dessutom arbeta med att genomföra åtgärder inom den egna kommungränsen. Detta reduktionsbeting kan kallas det lokala betinget. De beting som angivits och som ligger till grund för angivna värden är grova uppskattningar – men är idag de bästa tillgängliga uppskattningar som finns att tillgå. Beräkningarna har utgått från kust- och inlandsbeting för fosfor och för kustvattenbeting för kväve. Betingen som är beräknade på huvudavrinningsområdesnivå har därefter fördelats på vattenförekomstområdena med utgångspunkt från vattenförekomstområdenas andel av den totala belastningen på Huvudavrinningsområde (HARO).

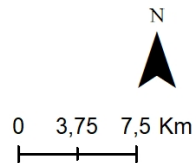
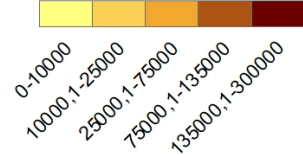
Beting	Kväve (kg/år)	Fosfor (Kg/år)
Samordningsbeting		
Totalt åtgärdsbehov av näringsämnen i avrinningsområden som avbördas inom kommungränsen.	187 000	8 710
<b>Lokalt beting</b>		
<b>Totalt åtgärdsbehov av näringsämnen i de delar av avrinningsområdena som ligger inom den egna kommungränsen</b>	<b>133 055</b>	<b>7 501</b>



**Teckenförklaring**

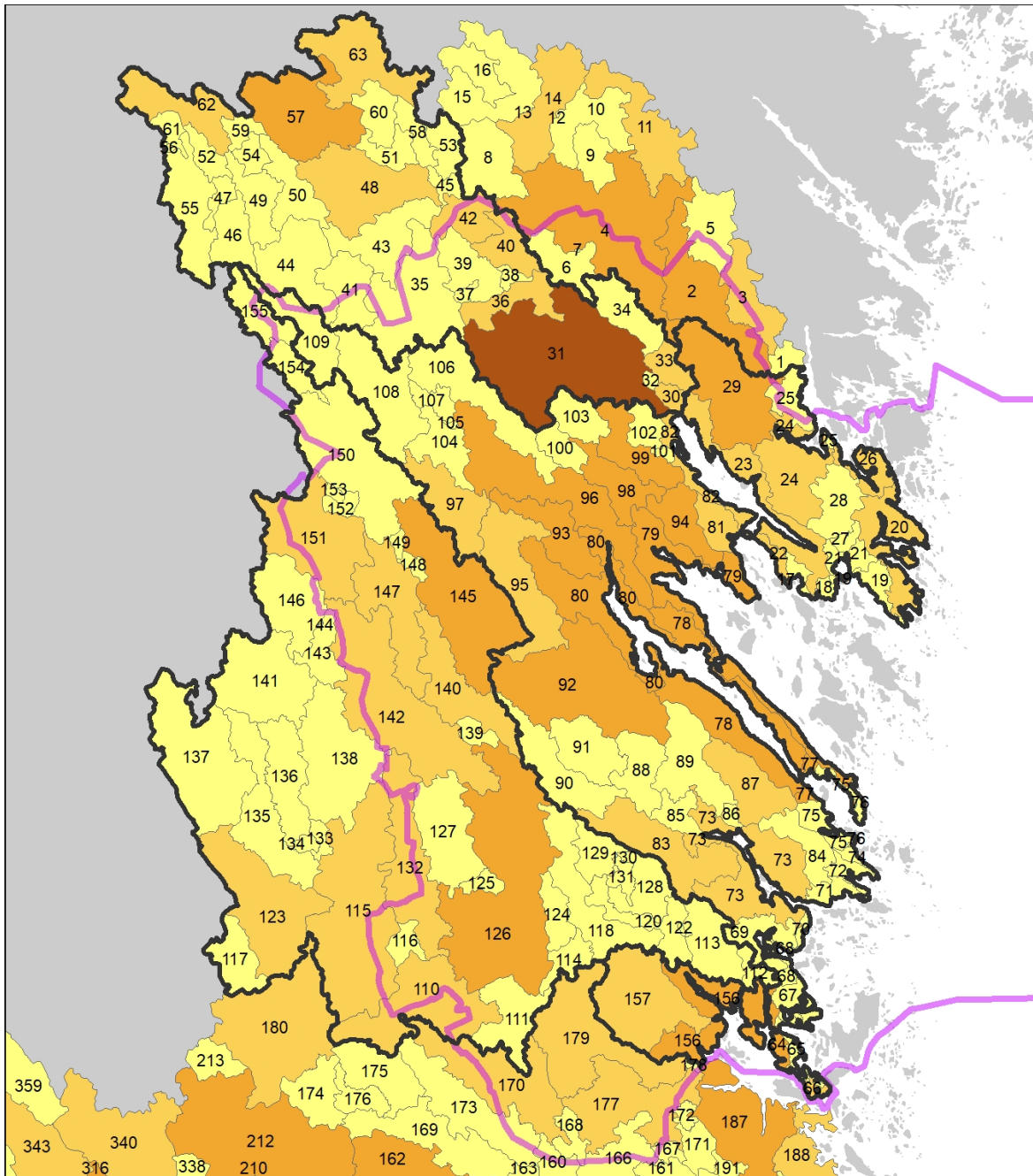
-  Huvudavrinningsområde (HARO)
-  Kommungräns

**Belastning kväve netto (kg/år)**





*Belastningen av kväve för vattenförekomstområden (VFO). Beräkningar visar belastningen för hela VFO, ej för det område som ligger inom kommungränser. Numrering är ett kort ID-nummer för VFO.*

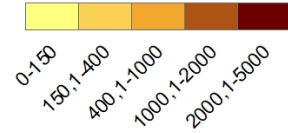




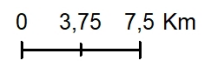
**Teckenförklaring**

-  Huvudavrinningsområde (HARO)
-  Kommungräns

**Belastning fosfor netto (kg/år)**



N



*Belastningen av fosfor för vattenförekomstområden (VFO). Beräkningar visar belastningen för hela VFO, ej för det område som ligger inom kommungränser. Numrering är ett kort ID-nummer för VFO.*

## Åtgärdsbeting för vattenförekomstområden

Det lokala betinget för Västervik kommun uppgår enligt beräkningsmodellen till 133 055 kg kväve per år och till 7 501 kg fosfor per år. I syfte att uppnå detta beting har en åtgärdsplan tagits fram för kommunen. Vid framtagande av åtgärdsplanen har en sammanställning gjorts av nyligen genomförda och planerade åtgärder i kommunen. Nyligen genomförda och planerade åtgärder redovisas och beräknas i en separat excel-fil. Resterande åtgärder är det åtgärdsbehov som finns kvar efter att genomförda och planerade åtgärder har tagits bort från det lokala betinget.

Man måste dock vara medveten om att näringsämnen dessutom tillförs kusten från utsjön i varierande grad. I skyddade lägen är det lägre påverkan, från ca 40 % i Syrsan till 100 % i yttre vattenområden. Något högre för kväve än fosfor. Även om den externa tillförseln av näringsämnen har minskat, frisätts varje år nygammal näring som tidigare har varit bunden i sediment (internbelastning).

Åtgärder som genomförts efter 2014 är av stort intresse eftersom hänsyn inte tagits till dessa åtgärder i belastningsberäkningarna i PLC6 och den reduktion av näringsämnen som åtgärderna medför bör således räknas bort från betinget. Planerade åtgärder omfattar åtgärder som ännu inte genomförts men som planeras att genomföras under perioden 2018-2021. Tillsammans bör de genomförda och planerade åtgärderna uppnå både samordningsbetinget och det lokala betinget. Om betinget ej uppnås finns ett resterande åtgärdsbehov som benämns återstående åtgärder. För kväve finns endast ett beting för kustvatten och detta innebär att åtgärder i stort sett kan utföras var som helst i vattensystemet. För fosfor däremot finns även ett beting för inlandsvattnen – d v s åtgärder behöver vidtas i enskilda vattenförekomster i form av sjöar och vattendrag – för att dessa vattenförekomster skall nå god status. I denna rapport redovisas inte betingen för inlandsvatten, men vid planering av åtgärder är också dessa beting viktiga att ta hänsyn till.

### ***Fokusområde Tjust kustområde***

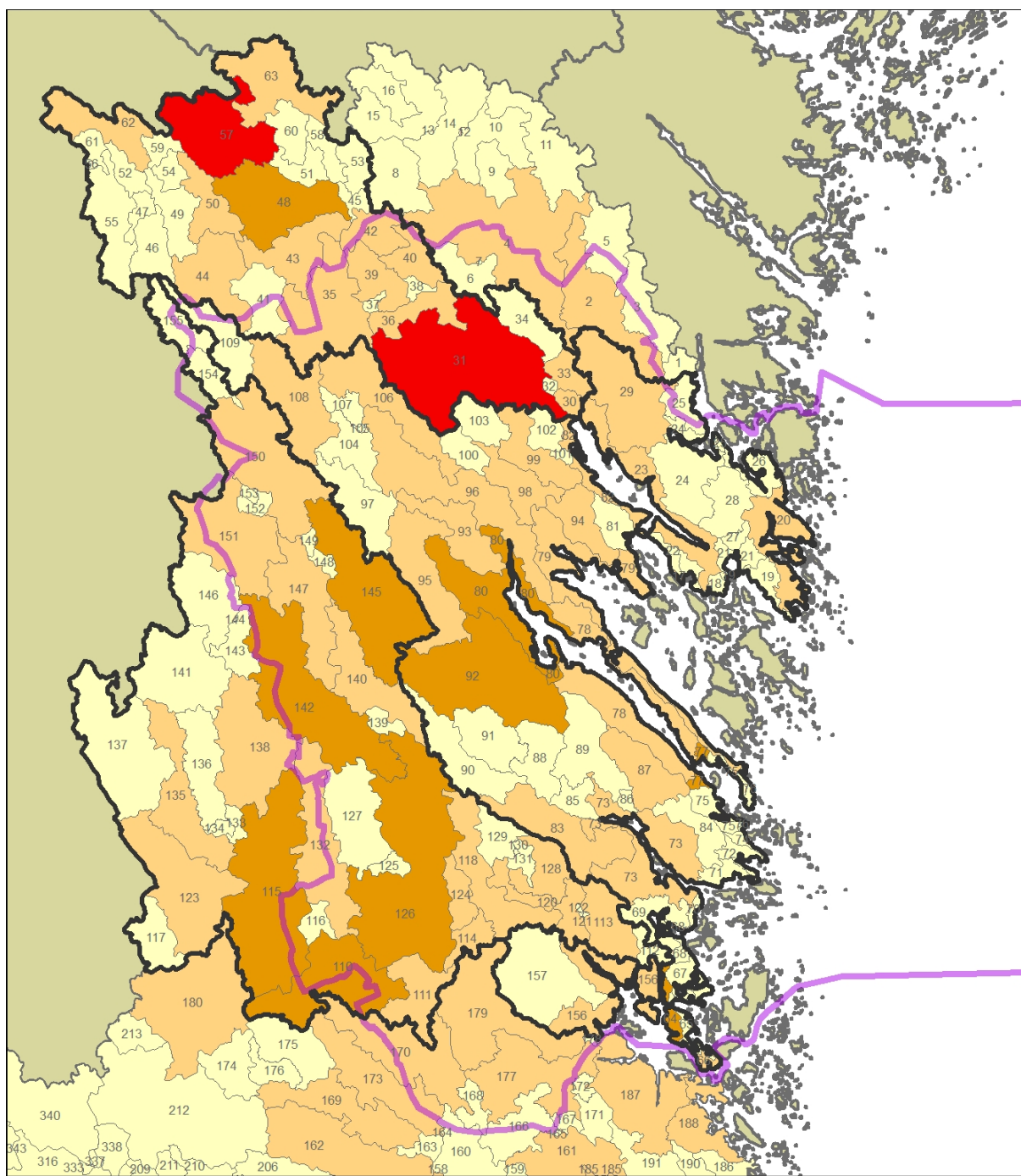
Prioriterade områden fram till 2021 är främst Tjust Kustområde med Gamlebyviken och Loftaån.

**Gamlebyviken** är en djup tröskelvik med ett begränsat vattenutbyte som har en yta på närmare 27 km<sup>2</sup>, och utgörs av två kustvattenförekomster; Inre (SE575150-162 700) och Yttre (SE574820-163 550) Gamlebyviken. Sedan 1999 har ett stort antal konkreta åtgärder genomförts med gott resultat, läckaget av näringsämnen har minskat och likaså områden med syrebrist i bottenvattnet. Det handlar om åtgärder inom reningsverk, enskilda avlopp och inom lantbruket. Det återstår dock fortfarande en del att göra exempelvis i den innersta delen i Dynestadviken där bottenarna är helt syrefria. Gamlebyviken klassificeras fortfarande som Otillfredsställande ekologisk status.

**Loftaån** är beläget inom Tjust kustområde (70/71). Loftaåns delavrinningsområde mynnar i Gudingen. Den ekologiska statusen i Loftaån har av Vattenmyndigheten klassificerats till måttlig till dålig. Vattenmyndigheten (VISS) har bedömt att miljö kvalitetsnormen god ekologisk status skall uppnås med tidsfrist till 2021. Läckaget från jordbruksmark är dominerande. Sedan 2015 pågår ett större kommunalt projekt i nära samverkan med berörda sakägare, där åtgärder inom jordbruket dominerar. Ett särskilt åtgärdsprogram har tagits fram för Loftaåns avrinningsområde.

### ***Ytterligare målområden har identifierats för framtida åtgärder:***





- Storån/Edsån – Syrsan är det avrinningsområde som har högsta prioritet framöver – förstudie pågår
- Botorpströmmen/Kyrksjön – intensiva jordbruksområden
- Landbäcken - Vivassen
- Holmån - Bredvassaviken

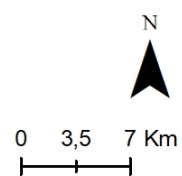


**Beting/åtgärdsbehov per VFO**

-  Huvudavrinningsområde (HARO)
-  Vattenförekomstområde (VFO)
-  Kommungräns

**Beting kväve (kg/år)**

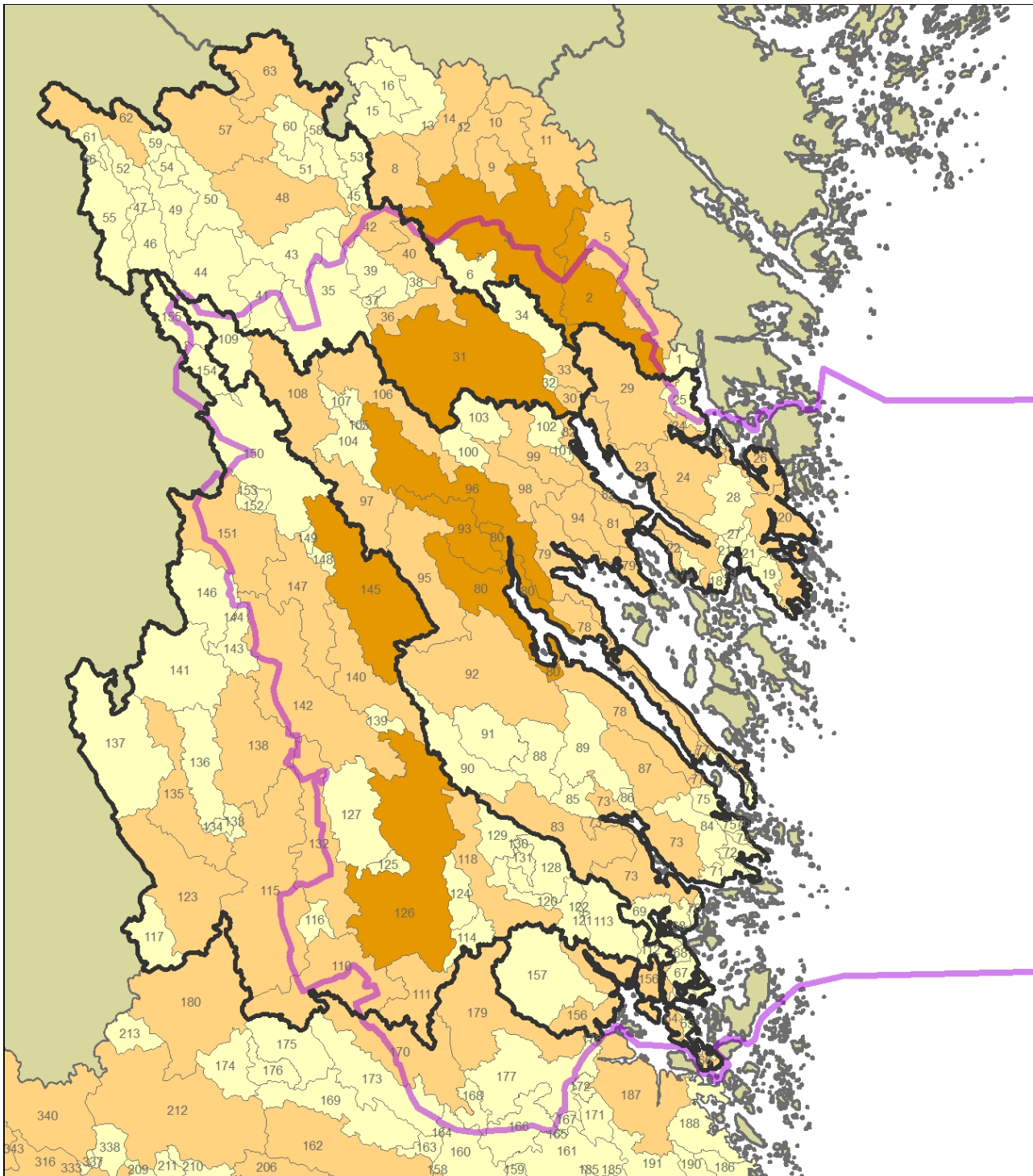
-  -1000
-  1000-3500
-  3500,1-10000
-  10000,1-20000



- Västrumsfjärden

*Beting för kväve i vattenförekomstområden (VFO). Vattenförekomstområdena anges med ID.*









**Beting/åtgärdsbehov per VFO**

-  Huvudavrinningsområde (HARO)
-  Vattenförekomstområde (VFO)
-  Kommungräns

**Beting fosfor (kg/år)**

-  -50
-  50,1-250
-  250,1-500
-  500,1-1500

N

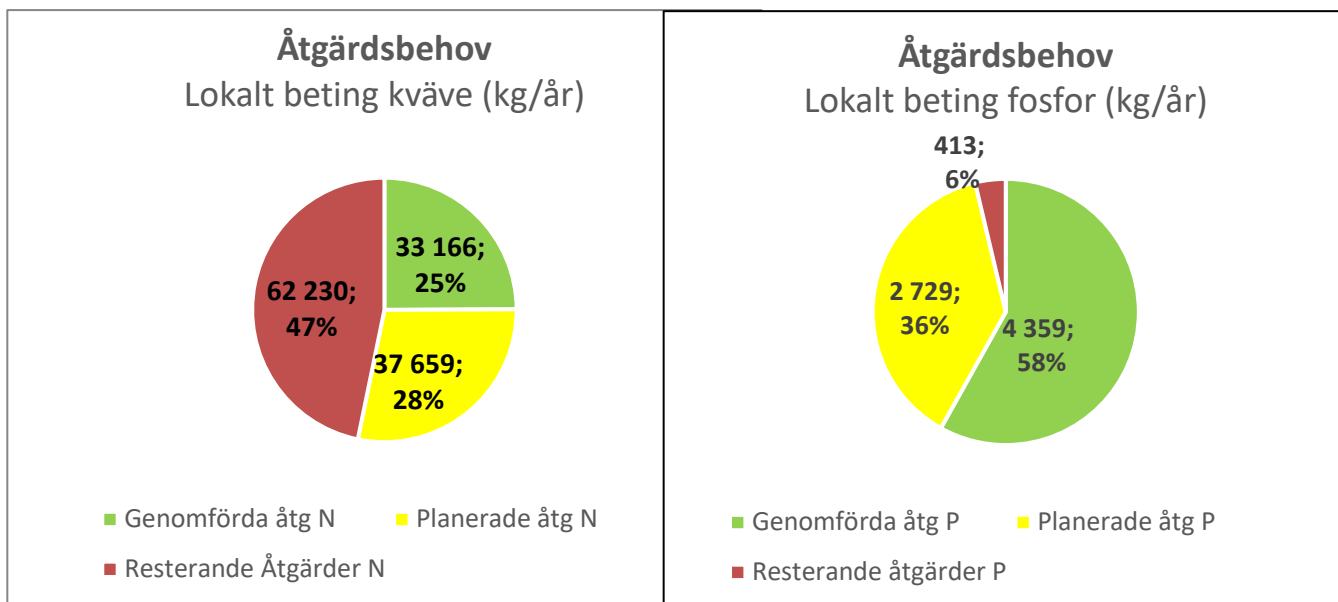


0 3,5 7 Km

Beting för fosfor i vattenförekomstområden (VFO). Vattenförekomstområdena anges med ID.

## Återstående behov av åtgärder

När avräkning har skett av genomförda och planerade åtgärder från det lokala betinget återstår 62 ton kväve per år och 0,5 ton fosfor per år. I diagrammet nedan sammanfattas betinget och hur mycket av betinget som redan är genomfört, vad som utgörs av planerade åtgärder och vad som återstår för att nå det kommunala åtagandet, enligt beslut i Kalmarsundskommisionen, till år 2027. Åtgärdsbehov (kg/år) beräknat på det lokala betinget i kommunen (hela cirkeln) uppdelat i genomförda åtgärder (grön tårtbit) planerade åtgärder (gul tårtbit) och återstående åtgärder (orange).



## Genomförda åtgärder

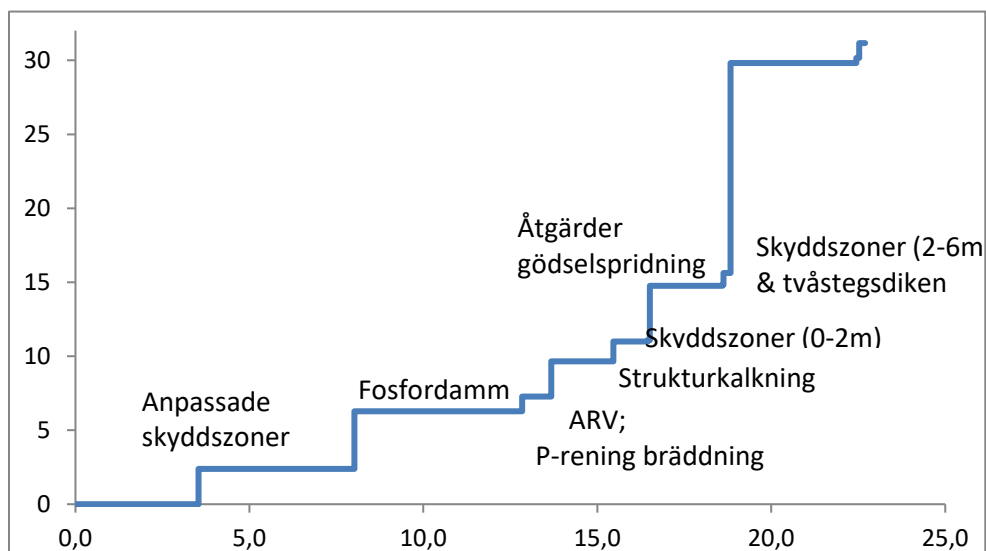
En del av betinget/åtgärdsbehovet har redan uppnåtts genom de åtgärder som genomförts. Under perioden 2014-2018 genomfördes ett stort antal åtgärder för att minska belastningen på kustvattnet. Se exempel nedan samt i bilaga 1. Beräkningar ver 7.0 Västervik - Excelfil med beräkningsmodell)

ÅTGÄRDSTYP (VÄLU)	ANTAL	ENHET (ANTAL)	TOTAL RED-N (Kg/år)	TOTAL RED-P (Kg/år)	ÅR
Musselodling i Östersjön (Kalmarsund)	0,2	Hektar	50	5	2015
Kalkfilterdiken	6	Hektar	0	0,9	2015
Tvästegsdiken	600	Meter	60	7,2	2015
Strukturkalkning	100	Hektar	0	15	2015
Bevattning med Dynestadsvatten/bortpumpning per m3	1000	m3	17	2	2015
Permanent EA åtgärdat från IG till kommunalt VA	35	Antal	312,2	84,7	2015
Permanent EA åtgärdat från N till slutna tankar (kommunalt VA)	800	Antal	7136	1936	2015
Bevattning med Dynestadsvatten/bortpumpning per m3	8000	m3	136	16	2016
Permanent EA åtgärdat från IG till kommunalt VA	65	Antal	579,8	157,3	2016
Öka N-rening i avloppsreningsverk (ospecificerat)	0,23	Antal	5060	0,23	2016
Bevattning med Dynestadsvatten/bortpumpning per m3	18400	m3	312,8	36,8	2017
Våtmark för näringsretention	30	Hektar	6000	150	2017
Strukturkalkning	60	Hektar	0	9	2017
Permanent EA åtgärdat från IG till kommunalt VA	200	Antal	1784	484	2017
Permanent EA åtgärdat från N till kommunalt VA	300	Antal	2082	102	2017
Fritidshus EA åtgärdat från IG till H	500	Antal	535	55	2017
Fritidshus EA åtgärdat från IG till N	1700	Antal	918	136	2017
Anpassad stallgödselspridning	300	Hektar	0	45	2017

## Kostnadseffektivitet för olika åtgärder

Kostnadseffektiviteten avser här fosforreduktion och bygger på en grov schablon som utgår från Vattenmyndighetens databas VISS samt uppgifter från länsstyrelsen i Kalmar län. Medeleffekt och medelkostnad gäller inom Kalmar län i kr/kg fosfor. I beräkningen är inte respektive åtgärds effekt på retention av kväve eller andra positiva effekter såsom biologisk mångfald och vattenuppehållande effekt inkluderade. Inte heller åtgärder som är fokuserade på kväveretention (ex fånggrödor, vårbearbetning). Den slutliga kostnaden beror på en hel mängd faktorer. För fosforreduktion i reningsverk kan kostnaden bli betydligt högre.

Kostnad  
(miljoner kr)



Effekt (ton  
fosfor)

Diagrammet ovan visar exempel på kostnadseffektiviteten för olika åtgärder enligt länsstyrelsen i Kalmar län

Åtgärd	Kostnad kr/kg fosfor
Anpassade skyddszoner på åkermark	532
Våtmark – fosfordamm	806
Installera kemisk P-fällning för bräddat avloppsvatten	1 196
Öka P-rening i ARV	1 327
Strukturkalkning	1 361
Skyddszoner i jordbruksmark (gräsbevuxna, oskördade 0-2m)	1 427
Minskat P-läckage vid spridning av stallgödsel	1 770
Skyddszoner i jordbruksmark (gräsbevuxna, oskördade 2-6m)	3 190
Tvästegsdiken	3 741
Våtmark för näringsretention	3 923
Kalkfilterdiken	4 495
Dagvattendamm	5 806
Enskilda avlopp	19 000

# Åtgärdsplan för minskad övergödning

2017 antogs en Åtgärdsplan för minskad övergödning i kustvattnet av kommunstyrelsen i Västerviks kommun. Åtgärdsplanen beskriver vad som krävs för att uppfylla kommunes lokala del av det svenska åtagandet enligt Helcom - Baltic Sea Action Plan. Målet är att till år 2021 ta vår del av Helcoms Östersjöplan och uppnå "God ekologisk status" i enlighet med EU:s ramdirektiv för vatten. Västerviks kommun ska vara drivande i det gemensamma arbetet att skapa och bevara en levande Östersjö med ekosystem och livsmiljö i balans. Processen med uppdatering av Åtgärdsplanen pågår succesivt. Se länk: <https://www.vastervik.se/globalassets/trafik-och-infrastruktur/lokal-atgardsplan-antaget.pdf>

## Strategiska mål till 2021

### 1. Övergödningen av kustvattnet ska minska genom åtgärder i samverkan

För att nå målen enligt BSAP d.v.s. en årligt minskad belastning av näringsämnen som enligt den svenska vattenförvaltningen behöver ske för att nå långsiktigt ekologiskt hållbara nivåer – sk God status. Vi ska ta vår del av betinget enligt BSAP.

**Mål:** Västerviks kommun ska ta sin del av betinget enligt BSAP. Till år 2021 ska den årliga näringsbelastningen till kustvattnet ha minskat så att God ekologisk status kan uppnås i kustvattnet.

**Indikatorer:** Mängd kg kväve och fosfor till kustvattnet (med utgångspunkt från det lokala betinget)

### 2. En ökad mängd näringsämnen ska återföras i kretsloppet

Övergödningen behöver inte bara vara ett problem, den kan även ses som en resurs. Ytterligare åtgärder behövs för att få tag på de näringsämnen som inte kan fångas på land. Genom att fånga upp näringen och återföra den till jordbruket kan vi jordbruksproduktionen och minska behovet av handelsgödsel. Vi främjar en cirkulär ekonomi genom att använda näringen i kväve och fosfor om och om igen.

**Mål:** Till år 2021 ska mängden kväve och fosfor som återförs i kretsloppet öka (till minst 450 kg kväve och 50 kg fosfor per år).

**Indikatorer:** Mängd kg kväve och fosfor som återförs till jordbruket

### 3. Kommuninvånarnas kunskap om och intresse för Östersjöns ekologi ska öka

För att få förståelse för Östersjöns värden behövs aktiva och engagerade medborgare med ökade kunskaper om Östersjön. Kommunen har en stor utmaning i att nå ut information till medborgarna att rent vatten är en värdefull resurs. Genom kommunens eget naturum Västervik finns en stor potential för utveckling av arbetet med informationsspridning och kunskapsuppbyggnad. Västerviks kommun är huvudman för naturum Västervik som har fokus på Östersjön. Där finns utställningar av de unika ekosystemen i Östersjön. Naturum är öppet och har aktiviteter runt om i kommunen under hela året. Under vår, sommar och höst kan man delta i Naturums vattenskola utomhus.

**Mål:** Antalet personer som nås av Naturums Västerviks aktiviteter ska öka med minst 10 % till 2021.

**Indikatorer:** Antal besökare till naturum och antal som deltar i vattenskolans aktiviteter per år

**Nuvärde (2016):** ca 20 000 besökare, ca 1 230 deltagare i vattenskolans aktiviteter.



## Samverkan

För att nå resultat behövs en helhetssyn, stark lokal närvaro och rådgivning i nära samverkan med lokala lantbruksföretag och andra berörda inom exempelvis Vattenråden, fastighetsägare samt naturskyddsorganisationer, ornitologer, sportfiskare, naturbruksgymnasium etc.

## Tema Vatten

Ansvaret för hållbarhetsfrågor och utvecklingsprojekt knutna till kustvattenmiljön finns inom Kommunstyrelsens förvaltning, Enheten för samhällsbyggnad. Miljö- och byggnadsnämnden har det kommunala myndighetsansvaret enligt miljöbalken. Det kommunala bolaget Västervik Energi & Miljö AB är ansvarig för den allmänna vattenförsörjningen och avloppsvattenreningen.

Västerviks kommun har under många år arbetat utifrån ett helhetsperspektiv för att minska näringsbelastningen i kustvattnet. Tema Vatten är ett sektorsövergripande organ för vattenfrågor i kommunen och kopplar samman kommunens olika "roller" (myndighet, utveckling, vattenrening, etc.) och omfattar förtroendevalda i presidierna i kommunstyrelsen, miljö- och byggnadskontoret samt styrelsen för det kommunala bolaget Västervik Energi & Miljö AB tillsammans med avdelningschefer och projektledare för kommunala vattenprojekt. Främst är det strategiska frågor knutna till miljömålet "Minskad Övergödning" som behandlas. Tema Vatten fungerar som styrgrupp för de många kommunala projekten inom området. Några gånger per år ges ett nyhetsbrev "Tema Vatten" ut. Se länk; <https://www.vastervik.se/globalassets/trafik-och-infrastruktur/hallbar-utveckling/nyhetsbrev-nr---8-juni-2019.pdf>

## Naturum Västervik

Genom naturum Västervik finns en stor potential för utveckling av arbetet med informations spridning och kunskapsuppbyggnad. Det är en stor utmaning att nå ut med information till medborgarna att rent vatten är en värdefull resurs. Västervik har ett lokalt naturum - naturum Västervik - med fokus på Östersjön. Detta inkluderar en vattenskola, där unga och gamla kan läsa om de unika ekosystemen i Östersjön. Naturum Västervik är en viktig samarbetspartner i det lokala åtgärdsarbetet. Genom utställningar, aktiviteter som vattendragsvandringar och konferenser och föredrag finns möjlighet till dialog med kommuninvånarna. Naturum Västervik har också utvecklat ett digitalt verktyg, ett dataspel "TroutRoute". Som spelare följer man ett stim havsöringar uppströms i en å. På vägen måste olika uppdrag lösas som motsvarar de vanligaste miljöproblemen i vattendragen, exempelvis övergödning.



## **Vattenråden**

Västerviks kommun berörs av fem Vattenråd, Tjust, Botorpströmmen, Vindån, Storån samt Marströmmen. Det finns ett Vattenråd i varje Åtgärdsområde (jfr sidan 12). Vattenråden är lokala, frivilliga, samverkansorgan som verkar för att förbättra vattenkvaliteten. Ett Vattenråd fungerar som en kanal mellan ansvariga myndigheter, berörda intressenter, företag och allmänhet. Tjust Vattenråd är det nyaste och bildades 2012, där finns en bred förankring inom lantbruk (LRFs kommungrupp i Gamleby), fiskevård, turism, skärgårdsföreningar, VA-frågor, markägare. Naturum Västervik administrerar aktiviteterna inom både Tjust Vattenråd och Botorpsströmmens Vattenråd på uppdrag av Västerviks kommun och spelar en viktig roll för kunskapsuppbyggnad och informationsspridning. Engagemang från kommunen inom Vattenråden innebär att det är mer sannolikt att åtgärder kommer till stånd. Ett pågående internationellt projekt "Waternets" innebär stöd och uppbyggnad av de lokala Vattenrådets verksamhet.

## **Kalmarsundskommissionen**

Samverkan för bättre vattenkvalitet i länets kustvatten sker inom Kalmarsundskommissionen som utgörs av kustkommunerna i länet, länsstyrelsen i Kalmar län, Regionförbundet och Linneuniversitetet. Kalmarsundskommissionen ingår även i nätverket Östersjöinitiativet som arbetar för att främja miljödriven näringslivsutveckling och bedriver information och folkbildning och är pådrivande gentemot regering, riksdag och myndigheter när det gäller insatserna för Östersjöns miljö.

Genom kommunens deltagande i Kalmarsundskommissionen, finns en överenskommelse om att vi gemensamt i länet ska ta ansvar för vår del av åtagandet enligt BSAP. De lokala åtgärderna är grunden i arbetet och det är med hjälp av dessa som vi även kan arbeta på den nationella och internationella arenan.

## **Internationell samverkan**

The Baltic Sea City Accelerator (BSCA) är en internationell plattform för offentliga och privata aktörer, forskare och entreprenörer. Huvudsyftet är att öka takten i arbetet för att minska övergödningen i Östersjön genom lokala åtgärder, bred samverkan och innovativa metoder. Västerviks kommun var utvald som pilotkommun i BSCA under perioden 2016-2017, tillsammans med Slupsk (Polen), Panevezys (Litauen), Mariehamn, Värmdö och Vaxholms kommuner samt Kalmarsundskommissionen, som är utvald som pilotregion. Som pilotkommun har Västerviks kommun tillgång till BSCA's internationella kontaktnät, med kollegor och experter för att lära och dela bästa praxis samt möjlighet att diskutera projekt med finansörer. En del av kommunens samarbete med BSCA har varit att ta fram och fastställa den lokala åtgärdsplanen för minskad övergödning i Västerviks kommun.

Västervik ingår som enda svenska kommun i det pågående Interreg-projektet "Waterdrive" har som övergripande syfte att öka effektiviteten i vattenförvaltningen fokuserat på minskad näringsbelastning från jordbrukslandskapet till Östersjön. Det övergripande målet är att stärka det lokala åtgärdsarbetet för att minska övergödning av ytvatten i jordbruksintensiva områden samt att bidra till utformningen av kostnadseffektiva åtgärdsprogram och styrmedel i ett förändrat klimat. Projektet genomförs i Polen, Litauen, Lettland, Estland, Finland, Danmark samt Sverige. Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) samordnar projektet

## **Universitet och högskolor**

Västerviks kommun samverkar regelbundet med flera universitet och högskolor i olika projekt; Linneuniversitetet, Linköpings Universitet samt Sveriges Lantbruksuniversitet.

## Prioritering av åtgärder

Västerviks kommun har under många år arbetat utifrån ett helhetsperspektiv för att med lokala åtgärder minska näringsbelastningen till Östersjön. Kommunens prioritering utgår i första hand från kommunens ansvar och rådighet och inte från kostnadseffektiviteten. Kommunal avlopps- och dagvattenrening samt tillsyn av enskilda avlopp har sedan länge haft hög prioritet. För åtgärder inom jordbruket handlar det i första hand om ge rådgivning till de enskilda lantbrukarna. Vad som är kostnadseffektivt för enskilda lantbrukare beror inte minst på utvecklingen av miljöstödet. Det är därför viktigt att tillämpa en kombination av åtgärdsarbete och använda både "morot och piska".

Lokalt är jordbruket en stor källa till näringsläckage till kustvattnet, samtidigt är jordbruket viktigt för den lokala livsmedelsproduktionen. Och kommunens åtgärdsarbete i samverkan med lantbruket har visat att det går att minska näringsbelastningen till havet och samtidigt få en bättre jordbruksproduktion. Kväve och i synnerhet fosfor är viktiga naturresurser och det går att minimera förlusterna. Kväve och fosfor gör bättre nytta på åkern där de kan tas upp av växterna. Ojämna flöden och dålig markstruktur leder till erosion och översvämning vilket innebär minskad jordbruksproduktion.

Åtgärder måste göras på rätt plats och på rätt sätt. De åtgärder som genomförts från 2010 och framåt inom projekt Havsmiljö Gamlebyviken - Baggetorpsåns delavrinningsområde - har resulterat i att mer näring behålls i markprofilen och läckaget av fosfor till vattendragen har minskat. Dessutom har vi fått mycket positiv respons från lantbrukarna i området som upplever att marken har blivit mer lättbrukad, vilket sannolikt är en följd av strukturkalkningen. De har också mindre problem med översvämmade marker och ser ett jämnare flöde i vattendraget. Detta beror troligen på de fosfordammar, våtmarker och tvåstegsdiken som anlagts i avrinningsområdet. Det finns även indikationer på att skörden blivit både jämnare och högre.

Vid rådgivning till lantbrukare har Västerviks kommun valt följande prioritetsordning:

1. Behåll näringen på fältet genom effektivt växtnäringsutnyttjande, förbättrad markstruktur, minskad erosion, minskad markpackning, öka markbiologin, öka bördigheten i marken.
2. Stoppa näringen innan den når havet (tvåstegsdiken, fosfordammar och dagvattendammar)
3. Fånga upp och recirkulera den näring som finns i hav, sjöar och dammar

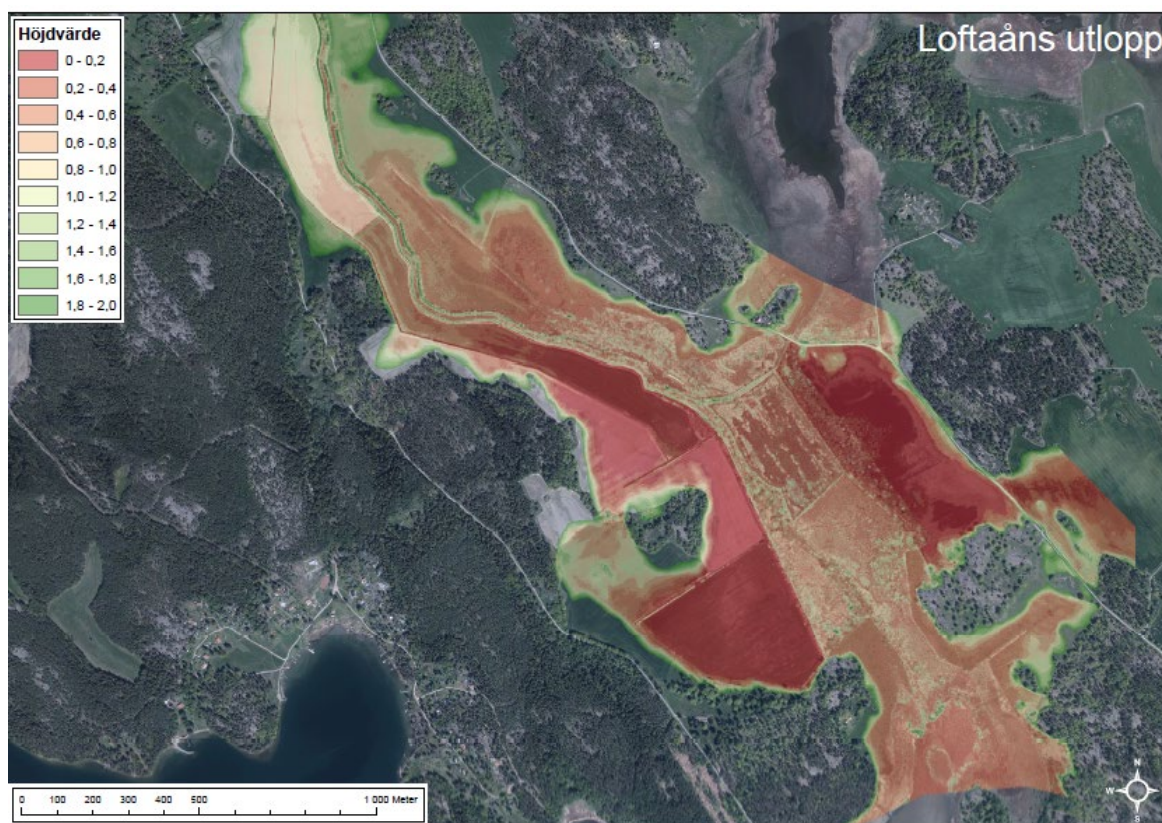
# Exempel på åtgärder i Västerviks kommun

## GIS-analyser

För att få till rätt åtgärd på rätt plats behövs ett komplement till belastningskartorna genom fördjupade GIS-analyser. Kommunen använder Geosecma/ArcGIS för digitala kartor. Genom kombination av uppgifter från bland annat; markkartering, erosionskartor, flygbilder, höjddatabaser samt digitala kartor från Vattenmyndigheten och Jordbruksverket kan betydligt säkrare analyser göras. Dräneringshistoriken är intressant och dikningsföretag skannas/digitaliseras och läggs in i kartsystemet. Jordbruksmarkernas dränering bör i ett tidigt skede undersökas och vid behov åtgärdas innan man går vidare med andra åtgärder.

## Markkartering – Översvämningskartor

Översvämningsrisker i samband med skyfall eller snabb snösmältning är i dagsläget ett problem inte bara i tätorter utan även inom lantbruket. Med befarade klimatförändringar så kommer frekvensen av översvämningsrisker och torrperioder att öka. Genom GIS-analyser av lågpunkter i området har vi identifierat sårbara områden.

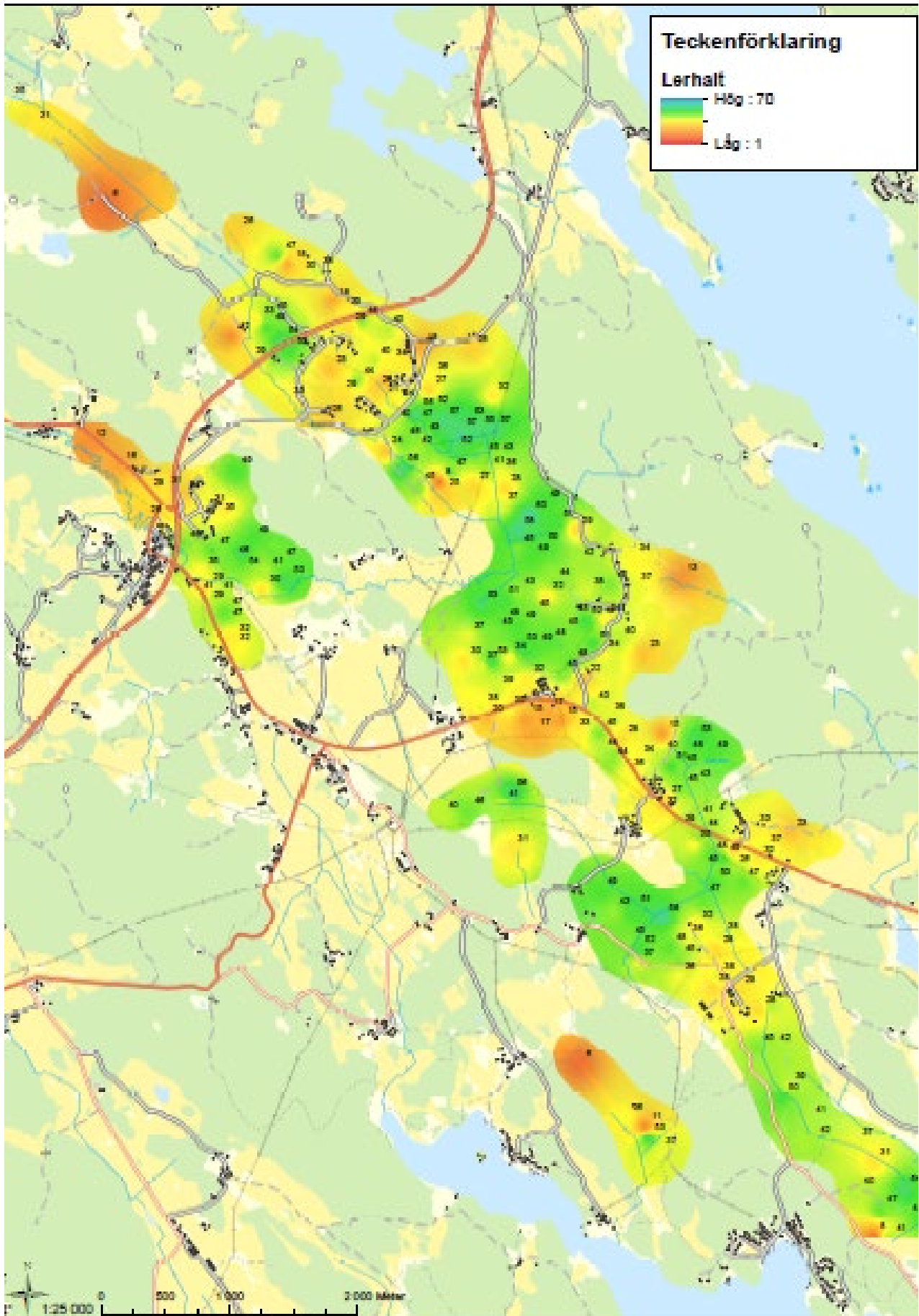


Exempel på kartering av lågpunkter i Loftåns nedre del. Ju rödare desto större risk för översvämningsrisker

## Markkartering - lerhalt

Genom att undersöka jordens innehåll av växttillgänglig näring kan tillförseln anpassas för att minimera förluster. Jordarten består till huvuddelen av lera. Provtagning genom markkartering av åkerarealen görs genom alvkartering. Markkarteringen ger svar på näringstillståndet på ett överskådligt sätt och är därmed ett underlag för precisionsgödsling av växtnäring. Detta för att kunna få ett bättre växtnäringutnyttjande inom respektive gård. Markkartan används som underlag vid gödselspridning. Den ger också information om jordarten vilket används som underlag vid strukturkalkning.





Markkartering. I Loftåns tillrinningsområde finns ca 2500 ha åkermark varav ca 900 ha i den nedre delen.

## Strukturkalkning

En bra markstruktur är grunden för en väl fungerande odlingsjord. Med en bra markstruktur minskar dessutom risken för fosforförluster till vattendragen. Fosforförlusterna från åkermark kan reduceras på jordar som kalkas. Detta då kalkning förändrar pH men även jordens struktur, vilket kan påverka markens vattenuppehållande kapacitet och därmed minska förluster via ytavrinning och dränering. Strukturkalkning förbättrar jordens närings- och vattenhållande förmåga och gör att jorden blir mer lättarbetad och torkar upp snabbare är ett sätt att förbättra och stabilisera markstrukturen på lerjordar. Ju högre lerhalt desto mer strukturkalk behövs. Efter spridningen bearbetas fälten så att strukturkalken blandas in väl i matjorden. Strukturkalken stabiliserar strukturen i marken genom att skapa stabila bindningar mellan lerpartiklarna. Fält med höga lerhalter kan strukturkalkas. Att strukturkalka på vall är inte möjligt eftersom vall är en flerårig gröda. Däremot lämnar en vallgröda en bra markstruktur efter sig. Normalt bryter man inte vallen förrän efter tre år, och det är först efter vallbrott som man kan blanda in strukturkalken i matjorden och få effekt. Det är bättre att vänta in ett lämpligt tillfälle i växtföljden än att riskera dålig effekt. Vallgrödan lämnar en bra struktur efter sig, optimalt är att strukturkalka efter ett vallbrott eller efter en kraftig höstgröda, fält som strukturkalkas ska ha en väl fungerande dränering och det ska finnas lera som strukturkalken kan reagera med. Ju bättre inblandning av strukturkalken i matjorden ju bättre resultat får man.



*Strukturkalkning på Loftaslätten, sommaren 2018*

Viktiga faktorer för maximalt resultat av strukturkalkningen:

- Bra väderlek (undvik regn)
- Låg markfukt
- Hög marktemperatur
- Strukturkalka efter en gröda som lämnar en bra markstruktur
- Bra inblandning av strukturkalken

## **Filterdiken på åkermark**

Metoden bygger på att man vid återfyllning av diken i lerhaltiga jordar blandar in bränd kalk (CaO) eller biokol i återfyllnadsmaterialet.



*Kalkfilterdiken*

### ***Kalkfilterdiken***

Dikesgrävningen görs med kedjegrävare, detta för att få upp jordmassorna för att kunna blanda in kalken i jorden med hjälp av jordfräs eller rotorharv. Resultatet blir en hållbar och porös återfyllnad, som effektivt binder fosfor i genomrinnande vatten. Kalkfilterdiket fungerar som ett kemiskt minireningsverk som bildar kalciumfosfat. Kalkbehovet har i försök kunnat bestämmas till 3–8 % av jordens våtvikt ca 25 ton/ha. Metoden har visat i ett flertal försök att fosforhalten i avrinnande vatten har minskat med ca 80 %. Förutom fosforrening kan kalkfilterdiken även leda till förbättrad infiltration i täta lerjordar och därmed bidra till minskad erosion och ytvattenavrinning. Livslängden är lång i teorin över 100 år utan att reningseffekten gått förlorad. Växtrötterna nästkommande år går ner i kalkfilterdiket och hämtar upp fosfor.

### ***Biokolfilterdiken***

Biokolet används som återfyllnadsmaterial, liknande metoden vid kalkfilterdiken. Biokolet grävs ner i åkermarken med hjälp av en kedjegrävare. Då kommer kväve och fosfor att stanna i det aktiva kolet och växternas rötter kan fånga upp det under nästa växtsäsong. Biokol är organiskt material som förbränns under syrereducerade förhållanden ”pyrolys” där värme avgår och kolet blir kvar. Biokol har en porös struktur, kan hålla vatten fem gånger sin egen vikt och har hög absorberande kapacitet (AC) och hög katjonsbyteskapacitet (CEC). Då får vi en ökad vattenhållande effekt och en biokolsrening av markvattnet innan det blir grundvatten eller rinner ut i vattendraget. Allt går att göra och förädla lokalt.



## Våtmarker – allmänt

Våtmarker har många funktioner och är biologiskt viktiga för att fånga upp näringsämnen och för den biologiska mångfalden. Huvudsyftet är förutom näringsretention att få ett jämnare flöde i vattendragen. En våtmark är en livsmiljö där vatten till stor del av året finns nära under, i eller strax över markytan. Genom att anlägga eller restaurera en våtmark kan man skapa ett vattenmagasin i landskapet och förlänga vattnets uppehållstid i avrinningsområdet. En våtmark kan även rena avrinningsvattnet och öka den biologiska mångfalden. Skapande av våtmarker är en kostnadseffektiv metod för att minska transporten av kväve i jordbrukslandskapet. Placering och utformning av våtmarken samt kvävekoncentrationen i tillrinnande vatten har stor betydelse för hur effektiv våtmarken blir på att fånga upp kväve. Man bör skapa våtmarker med varierande djup för att få omväxlande igenväxta och öppna områden och på så sätt motverka kanalisering av vattnet genom tät vegetation. Våtmarkernas placering planeras inte bara tillsammans med markägarna utan flera fall även med ornitologer och lokala sportfiskare.



## Anpassade minivåtmarker

En minivåtmark är liten våtmark som tar dräneringsvattnet från åkermarken från ett avrinningsområde som är något hektar upp till 5 ha. Storleken på minivåtmarken varierar efter avrinningsområdet från 10 m<sup>2</sup> till 100 m<sup>2</sup>. Minivåtmarken har en vattenfördröjande och en kväve- och fosforrenerande effekt. Den bör placeras högt upp i ett delavrinningsområde. Syftet med dessa är att de ska vara mycket små och effektiva i anslutning till eller i backdiken, skog- och fältdiken. Ett viktigt syfte är att bromsa vattnet tidigt och högt upp i avrinningsområdet. I dessa stannar flödet upp och partiklar kan sedimentera samtidigt som växtlighet i våtmarken tar tillvara på den näring som finns i dräneringsvattnet. Minivåtmarkerna ska placeras strategiskt i landskapet så att de även kan fungera som vattenbiotoper i jordbruksmarken och i skogsmarken. Anläggande av en minivåtmark beräknas till ca 8 000 kr styck. Minivåtmarkerna anläggs vid dräneringsögonens utgång till vattendraget. Minivåtmarkerna ska ligga placerade mellan fält och vattendrag så att allt vatten från dräneringssystemet passerar genom dessa innan det rinner ut i ån. Minivåtmarken ska erosionsskyddas genom att botten och sidorna stensätts, detta för att hindra erosion från våtmarken ut i vattendraget vid kraftiga flöden.



## Små våtmarker

Små våtmarker är som minivåtmarker fast större och tar vatten från ett avrinningsområde mellan 5 ha och 50 ha. Våtmarkens storlek från 100 m<sup>2</sup> till 10 000 m<sup>2</sup>. Skillnaden mellan anpassande minivåtmarker och anpassade små våtmarker är anläggningens storlek. Dessa små våtmarker ska vara lätta att anlägga.

## Multidammar

Multidammens uppgifter är fler och de placeras ofta i gränsområdet mellan landsbygd och tätort. Dammarna bidrar till näringsretention, rekreation, biologisk mångfald och till att försörja golfbanor och fotbollsplaner med vatten på sommaren och till att göra konstsnö på vintern. Dammen samlar upp regnvatten när det regnar så att vattnet kan hållas kvar och användas till bevattning inom området. T.ex. bevattning av grönytor, stadsnära odlingar, trädgårdar och till att göra konstsnö på vintern. Multidammen bidrar även till att öka den biologiska mångfalden i området.

## Tvästegsdiken

Tvästegsdiken i vattendrag skyddar jordbruksmarken mot översvämningar, vid vårfloden eller vid kraftiga regn, genom att sänka vattenhastigheten i vattendraget. Det som skiljer ett tvästegsdike från ett vanligt dike är att ett tvästegsdike har utvidgade, dikeskanter som ett slags trappsteg eller platåer på sidorna istället för helt släta sidor från dikesbotten till marknivå. Trappstegen kan anläggas på ena sidan av diket eller på båda sidorna.

Syftet med tvästegsdiket är att:

- minska erosion i och kring diket,
- minska transport av sediment och därmed partikelbunden fosfor
- minska transport av lösta näringsämnen i vatten (fosfor och kväve)
- jämna ut högvattenflöden lokalt
- minska översvämning lokalt på kringliggande mark
- förbättra dränering
- öka den biologiska mångfalden



*Tvästegsdiken*

## Avfasning av dikesslänter

Alltför branta dikesslänter leder till erosion och jordras som är negativt för miljön eftersom fosforförlusterna och sedimentationstransporten ökar, även det framtida rensningsbehovet av diket ökar. Åtgärden avfasning av dikesslänter syftar till att minska erosionen av lerpartiklar till vattendraget. Detta görs genom att slänterna till diket ges en lutning på ca 1:3 jämfört med dagens 1:1. Då underlättas också etableringen av gräs och örter på dikesslänterna, vars rötter stabiliserar dikeskanten och ytterligare minskar erosionen. Man kan anlägga minivåtmarker i samband med avfasningen där det är lämpligt

Avfasning av dikesslänter är ett effektivt alternativ till tvåstegsdike som tar lite mindre mark i anspråk och minskar erosion av dikesslänter och transport av sediment och näringsämnen i vattendraget. Avfasning innebär också att vattendragen får en större tvärsektion och att större vattenvolymer kan magasineras i fåran innan den svämmas över.

## Ekologiska funktionella skyddszoner

En kantzon som kallas ekologiskt funktionell är en variant av ett tvåstegsdike. Även här skapas utrymme för vattnet att fördröjas och infiltrera i marken intill vattendraget. Buskar och träd hjälper till att göra marken genomsläpplig samtidigt som vattenupptag och avdunstning ökar. Ekologiska kantzoner har hittills mest anlagts i skog efter skogsavverkning men intresset ökar nu för att anlägga dem även i jordbrukslandskapet.



Illustration: Markus Nord/Västerviks kommun

## Vasskörd

Vass har tidigare skördats i kommunen för att fånga upp näring ur hav och sjöar. I anslutning till mynningen av Loftaån, vid Vinö och Uknö glo finns stora vassområden. Markägare och ornitologer visade tidigt intresse av att skörda vassen i syfte att ersätta en del av vassbältet med betade strandängar. Den torra sommaren 2018 ledde till att man även ville undersöka möjligheten att ersätta djurfoder (ensilage) med vass vilket gjorde att vasskörden fick ytterligare ett syfte. I slutet av augusti 2018 skördades 1000 ton vass på Loftaslätten på en areal av 15 hektar. Vassen skördades med en större vass-skördemaskin och balades in för att användas till djurfoder(stödfoder) under kommande vinter.

## Bevattning med näringsrikt vatten

I ett annat projekt i kommunen pumpas bottenvattnen från en övergödd vik (Dynestadsviken – längst in i Gamlebyviken) och används som gödning vid bevattning av omgivande åkrar. Målet är att rehabilitera viken och samtidigt minska användningen av konstgödning på de bevattnade åkrarna. Vi förväntar oss en ökad syrehalt i bottenvattnet och minskat näringsinnehåll i vattnet. Resultaten hittills i projektet visar att effekten av bevattning av jordbruksgrödor med det näringsrika bottenvattnet är positiv. Det finns tydliga skillnader mellan bevattnade och inte bevattnade fält. En grov uppskattning för Dynestadsviken är att för ca 100 SEK kan man fånga 10 kg kväve och 1 kg fosfor från viken och öka skörden med upp till ca 20 %. Under växtsäsongen (april-september) tar vi upp 5 kg kväve och 0,5 kg fosfor varje timme som bevattningen sker. Bevattningen innebär samtidigt en klimatanpassning genom att grödorna klarar längre torrperioder.

Om detta ska kunna uppskalas till andra områden krävs ytterligare studier. Försöken har genomförts i samverkan mellan Västerviks kommun och SLU och markägarna. Havs- och vattenmyndigheten har nyligen beviljat stöd till analyser för fortsatt uppföljning och dokumentation av långtidseffekter på marken från Östersjövatten.





## Musselodling

Vattenbruk i form av traditionella fiskodlingar var tidigare en mycket stor källa till näringsläckage och övergödning i Västerviks kustområde. Musselodling är däremot en långsiktigt hållbar form av vattenbruk som motverkar övergödning, förutsatt att den upptagna näringen förs bort från systemet vid skörd. För närvarande finns en musselodling i Västerviks skärgård, utanför Hasselö. Västerviks kommun äger musselodlingen som sköts av Hasselö Fiskevårdsområde på uppdrag av kommunen. Under 2016 skördades 10 ton musslor, 2018 lika mycket. Projektet ingår i ett internationellt EU-projekt; Baltic Blue Growth. Syftet är främst att undersöka musslornas potential som foder till bland annat kyckling och fisk.

*Musselskörd vid Hasselö utanför Västervik*



## Miljöfiske - spigg

Övergödningen påverkar även Östersjöns ekosystem så att balansen mellan olika arter förändras. Storspigg gynnas av övergödningen genom att den äter djurplankton som i sin tur minskar i antal när spiggen ökar. Detta leder till minskad betning på trådalger som breder ut sig så att grunda områden i kustzonen växer igen. Samma gäller för frilevande växtplankton; när mängden djurplankton minskar så ökar mängden växtplankton. Även minskningen av rovfiskar som gädda och abborre i kustmiljön kan ha bidragit till ökningen av spigg. Gädda och abborre som blivit stora nog för att äta fisk reglerar mängden spigg. När dessa rovfiskar minskar i antal ökar mängden spigg. Dessutom äter spiggen rom och yngel av gädda och abborre. Det finns även undersökningar som pekar på att spiggen gynnas av högre temperaturer och klimatförändringar med ökade vattentemperaturer i Östersjön.

Inom projekt "Miljöfiske" har Västerviks kommun i en förstudie undersökt nyttan av selektivt fiske av spigg som substrat till lokal biogasproduktion. Åtgärden har potential att ge flerdubbel nytta genom arbetstillfällena för yrkesfiskare, ökad produktion av biogas, minskade koldioxidutsläpp.



## Biotopvård i vattendrag

Biotopvård i vattendraget kan vara återutläggning av stenblock och lekgrus, uppluckring av lekbottnar, borttagande av onaturliga sedimentansamlingar, vegetationsrensning, utläggning av död ved, ersätta artificiella erosionsskydd mot mer naturliga, att återföra vattendraget till en mer ursprunglig fåra eller form (djup, bredd, läge t.ex. återmeandring) m.m.

I Småland finns mycket sten och grus på åkrarna – vilket ofta är ett gissel för lantbrukarna. Genom att ta upp och använda sten och grus från åkermarken till lekgrus minskar vi behovet av naturgrus till biotopvårdande åtgärder.



*Småländsk åker med sten och grus*



*Biotopvård i vattendrag*

## Uppföljning och analyser

Sedan mitten av 1970-talet har omfattande vattenundersökningar utförts i Kalmar läns kustvatten med flera provtagningsplatser i Västerviks kommun. De långa och omfattande mätserierna ger en god bild av förändringar i kustvattenmiljön utanför Västerviks kommun de senaste femtio åren. Kommuner och industrier med avloppsvattenutsläpp i kustvattenområdena inom Kalmar län har sedan 1984 genomfört en samordnad recipientkontroll för hela kustområdet. Kontrollen omfattar moment som svarar mot såväl närsalts- som miljögiftsbelastning. För att ge möjlighet till jämförelse har ett antal referensstationer undersökts regelbundet. Programmet har löpt med årliga provtagningar samt utvidgade sedimentprovtagningar vart femte år. (<http://www.kalmarlanskustvatten.org/>) Det finns behov av att utveckla kontrollen genom att betydligt fler av förorenarna är med och betalar samt att fler vattenområden omfattas.

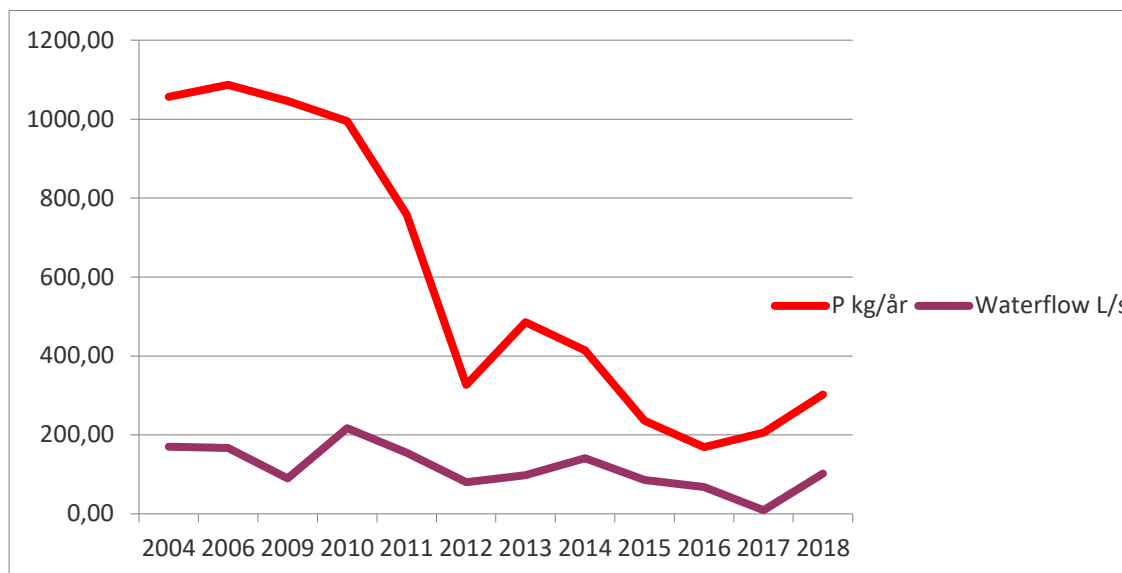
**Gamlebyviken;** Effekten av åtgärderna följs kontinuerligt upp genom vattenprovtagningar och analyser varje månad sedan 2010. Vattenprovtagning har skett en gång i månaden och flödet har kontrollerats av SMHI. Vattenprover tas i mynningen av Almviksån, Gamlebyån, Dynestaån och Baggetorpsån. Regelbundna analyser i åarna finns även för perioden 1996-2003.

**Dynestad;** Effekterna av åtgärderna i Dynestadviken följs sedan 2014 kontinuerligt varje månad upp genom mätningar i in- och utloppet samt syre- och näringsprofiler i sjöns/vikens mitt.

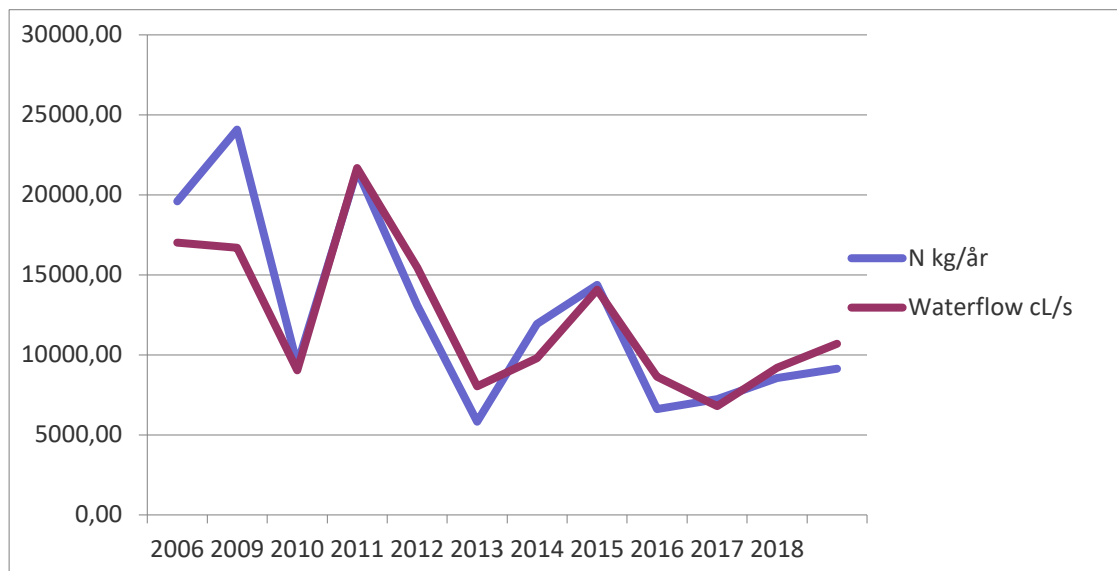
**Loftaån:** Vid Ottinge i nedre delen av Loftaån finns en miljöövervakningsstation där vattenprover tas en gång per månad. Proverna analyseras avseende följande parametrar temperatur, salinitet, total fosfor, fosfat, nitrit- och nitratkväve, ammoniumkväve, totalkväve samt pH och konduktivitet.

## Resultat och slutsatser

En direkt miljöeffekt av genomförda åtgärder är en påtagligt minskad belastning av fosfor och kväve i de mynnande vattendragen och därmed en förbättrad vattenkvalitet i dessa. Fosforhalterna i Baggetorpsån har minskat betydligt. Analyserna visar att både mängden kväve och fosfor har minskat vid Baggetorpsåns mynning (i relation till nederbörden).



Transport av fosfor till Gamlebyviken från Baggetorpsån



Transport av kväve till Gamlebyviken från Baggetorpsån

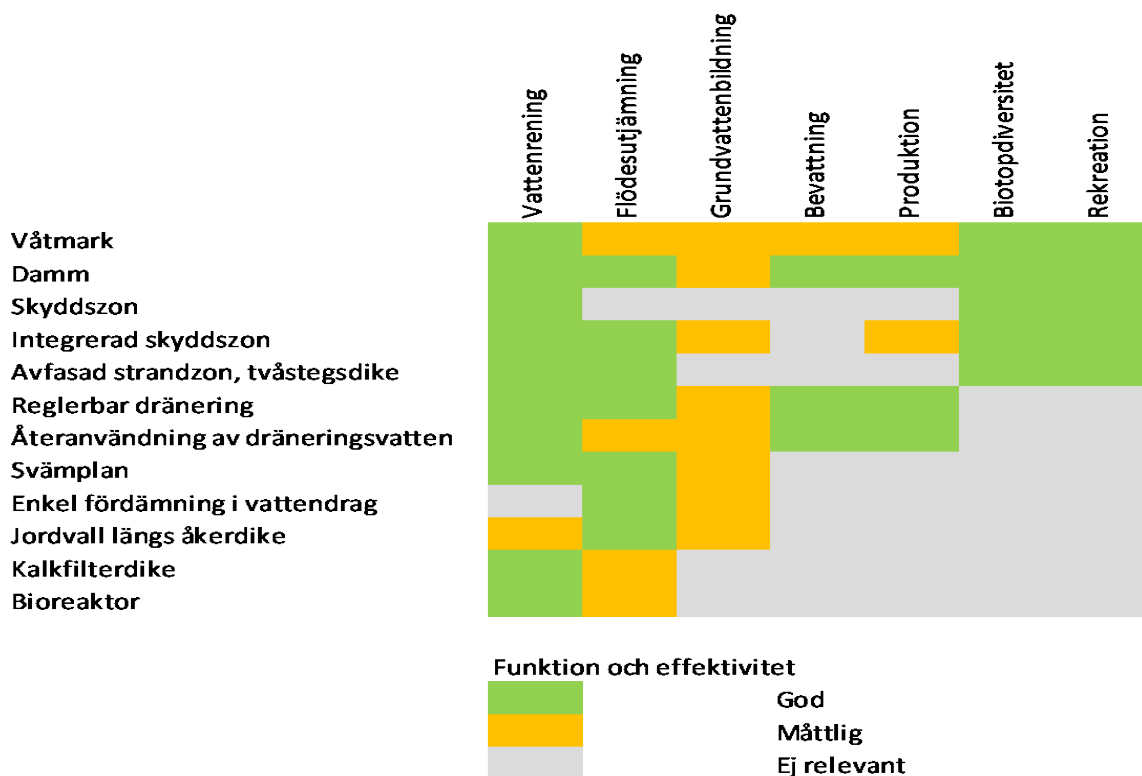
## Effekter på jordbruksproduktionen

Förutom de resultat som kunnat utläsas från vattenprovtagningen har vi fått mycket positiv respons från markägarna i området. Dessa upplever att marken har blivit mer lättbrukad, vilket sannolikt är en följd av strukturkalkningen. De har också mindre problem med översvämmad mark och ser ett jämnare flöde i vattendraget. Detta beror troligen på de fosfordammar, våtmarker och tvåstegsdiken som anlagts i avrinningsområdet. Lantbrukarna har också gett indikationer på att skörden blivit jämnare och högre.

## Minskad näringsbelastning och vattenfördröjande åtgärder

Västerviks kommun har i samverkan med Kalmarsundskommissionen och SLU även drivit frågan om vattenfördröjande åtgärder i landskapet. Här finns många win-win kombinationer. Många åtgärder som används idag i syfte att minska växtnäringsutlakning och förbättra vattenkvaliteten bygger på att fördröja avrinningen. Genom att samordna anläggning och skötsel av olika åtgärder inom ett avrinningsområde kan man öka de positiva effekterna.

Mer vattenbrist men också risk för mer översvämningar är att förvänta i ett förändrat klimat. För att motverka effekterna av förändringarna behöver mer vatten hållas kvar i landskapet. Genom att hålla kvar vatten i landskapet skapas bättre förutsättningar för även för retention av näring och miljögifter. Flödesutjämning minskar risken för översvämningar, bibehållen grundvattenbildning, minskad saltinträngning, ökad diversitet i landskapet och därmed ökad biodiversitet. Ett landskap med stor diversitet är robust och motståndskraftigt mot förändringar vilket också ökar förutsättningarna för en effektiv livsmedelsproduktion med liten miljöpåverkan.



## Arbetsmetodik

Arbetsmetodiken för genomförande av åtgärdsarbetet har givit Västerviks kommun erfarenheter som borde kunna användas även i ett bredare åtgärdsarbete inom vattenförvaltningen.

Det handlar om att använda ny teknik, nytt tänkande och gamla erfarenheter i åtgärdsarbetet. Det är betydligt lättare och mer kostnadseffektivt att fånga näringen genom åtgärder på land än i havet. Åtgärder ska göras på rätt ställe och på rätt sätt.

## Framgångsfaktorer enligt Västerviksmodellen

- Agera lokalt för att skapa engagemang hos boende och näringsidkare inom aktuellt område.
- Ha en bredd i åtgärdsarbetet och inkludera biotopvård, fiske och kulturmiljöfrågor
- Sträva efter bred intern samverkan mellan kommunens olika enheter, bolag och tjänstepersoner - med ansvar för rådgivning, tillsyn, VA- och utvecklingsfrågor
- Öka förståelsen för vattendraget och växtproduktionen genom att öka berördas kunskaper.
- Ta fram ett åtgärdsprogram med utgångspunkt från modellerad belastning och åtgärdsbeting för vattendraget i dialog med markägare/lantbrukare
- Förenkla så mycket som möjligt med tydliga mål, fastna inte i den byråkrati som finns.
- Gör SWOT-analys på fält/vattendragsnivå tillsammans med markägare, näringsidkare m.fl. som är berörda eller inblandade.
- Sätt gemensamma mål som genererar "Win-Win-koncept", som både minskar övergödning och ökar skörden. Genom att minska näringsförlusterna från fält kommer mer näring grödan tillgodo.
- Se till att skapa ekosystemtjänster som gynnar produktionen - antalet dagmaskar i jorden ökar då strukturen i jorden blir bättre, och skadegörarnas naturliga fiender trivs i buffertzoner till tvåstegsdiken.
- Minska näringsförlusterna genom att ge grödorna bra förutsättningar att ta upp den näring som finns i markprofilen.
- Minska risken för översvämningar genom bra dränering och markstrukturskapande åtgärder som t.ex. dränering, strukturkalkning och kalkfilterdiken.
- Minska erosionen genom att skapa gröda ridåer mot vattendragen genom bra etablerade grödor och ett växttäcke som stoppar upp vattnet vid höga flöden. Skapa bra infiltration för att minska ytavrinningen av vatten.
- Minska underhållet av vattendraget genom billiga lösningar som varar länge. Sträva efter så naturliga vattendrag som möjligt med översvämningssoner som "buffrar" vid höga flöden, t.ex. tvåstegsdiken.

## Utmaningar

Det finns flera utmaningar inom det lokala åtgärdsarbetet

- Statligt/offentligt stöd har varit och är fortfarande en förutsättning för åtgärdsarbetet
- Om åtgärdsarbetet ska bli väl förankrat och hållbart krävs långsiktighet, inte bara "projekt"
- Vi behöver utveckla arbetet med ekosystemtjänster och cirkulär ekonomi – gärna forskningsprojekt
- Det finns ytterligare behov av att utveckla kartunderlag till GIS-analyser
- Hur ska vi utveckla Win-Win konceptet med – Övergödning/Klimatanpassning -
- Långsiktig miljöövervakning och uppföljning av åtgärder får inte glömmas bort - finansiering
- Behovet av kompetent personal får inte underskattas
- Utan lokala rådgivare på kommunen hade det inte blivit så många praktiska åtgärder.