



Länstyrelserna

## Planeringsunderlag för åtgärder på enskilda avlopp

Utveckling av VeVa-verktyget genom studie av Åbyån i Södertälje





---

# Länstyrelserna

---

Stockholm  
Västra Götaland  
Skåne

## **Planeringsunderlag för åtgärder på enskilda avlopp**

Utveckling av VeVa-verktyget genom studie av Åbyån i Södertälje

För mer information kontakta:

**Länsstyrelsen i Stockholms län**

Miljöavdelningen

Tfn 08-785 40 00

Rapportnummer **2008:21**

ISBN 978-91-7281-318-2

[www.ab.lst.se](http://www.ab.lst.se)

# ecoloop

Erik Kärrman

Åsa Erlandsson

Mats Johansson

Christian Weyer

Utgivningsår: 2008

Besök gärna länsstyrelsernas gemensamma webbplats  
[www.lansstyrelsen.se](http://www.lansstyrelsen.se)

# Förord

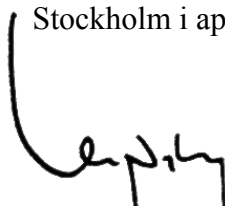
---

I regeringsbeslut 42 daterat 2007-06-20 fick länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götalands län i uppdrag att i samarbete med intresserade kommuner ta fram metoder och planeringsunderlag för åtgärder för minskad miljöpåverkan på havsmiljön från enskilda avlopp, samt initiera och förstärka sådana åtgärder. Arbetet ska inriktas på områden där behovet av minskad miljöpåverkan från enskilda avlopp är särskilt stort. Uppdraget ska redovisas till Miljödepartementet den 30 april 2008.

Under hösten 2007 påbörjades en insamling av förslag på projekt som låg i linje med regeringsuppdraget. Arbetet skedde i samarbete med Kommunförbundet i Stockholms län. Ett av de områden där förslag till åtgärder på enskilda avlopp skulle vara intressant att studera var den av näringsämnen kraftigt påverkade Stavbofjärden i Södertälje kommun där Åbyåns avrinningsområde mynnade. Förslag på lämpliga projekt kom in bland annat från DHI och Ecoloop med samarbetspartners. Det beslöts att uppdra åt båda parterna med sina respektive verktyg och i samarbete med Södertälje och Norrtälje kommun att närmare studera Åbyåns avrinningsområde.

Föreliggande rapport redovisar resultaten från arbetet med VeVa-verktyget som planeringsunderlag för åtgärdsplanering inriktat på enskilda avlopp. Projektgruppen bestod av Erik Kärrman (projektledare) och Åsa Erlandsson från Ecoloop, Mats Johansson från Verna Ekologi AB och Anna Norström från CIT Urban Water Management AB. Projektet har samverkat med ett systerprojekt utfört av DHI Sverige AB och i en referensgrupp har representanter från Södertälje och Norrtälje kommuner ingått.

Stockholm i april 2008



Lars Nyberg  
Miljödirektör  
Länsstyrelsen i Stockholms län



# Innehållsförteckning

---

<b>Sammanfattning</b> .....	<b>7</b>
<b>Inledning</b> .....	<b>8</b>
<b>Syfte och avgränsning</b> .....	<b>10</b>
Syfte.....	10
Avgränsning.....	10
<b>Metod och angreppssätt</b> .....	<b>11</b>
Beskrivning av den utvecklade modellen.....	11
Beskrivning av scenarier.....	12
<b>Resultat</b> .....	<b>18</b>
Slutsatser och rekommendationer .....	23
Bilaga 1: Fosfor – och kvävebelastning i delavrinningsområdena.....	24





# Sammanfattning

---

Denna rapport redovisar ett av de projekt som finansierats av länsstyrelsen i Stockholm med avseende på utveckling av VeVa-verktyget till att bli ett användbart verktyg för åtgärdsplanering för enskilda avlopp i avrinningsområden och därmed bidra med en viktig pusselbit i genomförandet av ramdirektivet för vatten. Projektets syfte var att utveckla VeVa-modellen så att närsaltsbelastningen från enskilda avlopp i ett avrinningsområde kan beräknas och kommuniceras, samt att effekter av åtgärder för enskilda avlopp kan beräknas i form av minskad närsaltsbelastning och kostnader. Beräkningar genomfördes för fallstudien Åbyåns avrinningsområde.

Studien har genomförts som en scenariostudie där dagens situation med befintliga avloppssystem har analyserats liksom tre framtidsscenarioer där Scenario 1 innebär en fokusering på anslutning till centrala VA-system (avloppsrening vid Hölö reningsverk), scenario 2 har fokus på gemensamhetslösningar och scenario 3 på enskilda VA-anläggningar.

Beräkningarna för fallstudien Åbyån visade att fosforbelastningen idag är betydligt högre än kraven på hög skyddsnivå enligt Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanordningar. Beräkningarna visar dock att det finns goda möjligheter att åtgärda detta med central anslutning, gemensamhetssystem eller enskilda lösningar. Dagens situation är inte lika alarmerande när det gäller kväveutsläpp, jämfört med kraven för hög skyddsnivå. De åtgärder som studerats i denna studie ger heller inga förbättringar totalt sett när det gäller kväveutsläpp.

En slutsats från kostnadsbedömningen är att kostnaderna för de tre scenarierna är väldigt lika förutsatt att lösningen för centrala system görs med LTA-system. Om ledningssystem med självfall tillämpas beräknas kostnaderna bli väsentligt högre.

Vår rekommendation för det fortsatta arbetet på kommunal nivå är att man integrerar VeVa-verktyget i kombination med en retentionsmodell i kommunens normala arbetssätt vid planering av VA i avrinningsområden. Vid användning av VeVa i en verklig planeringssituation är det också viktigt att förutsättningarna för de studerade scenarierna fastställs i samråd mellan berörda förvaltningar på ett mer formaliserat sätt än vad som skett i detta utvecklingsprojekt. Känslighetsanalyser bör också genomföras med VeVa för att belysa påverkan på resultaten till följd av förändrade förutsättningar eller osäkerheter i indata.

Vidare föreslås att VeVa kan användas för åtgärdsplanering hos vattenmyndigheter och för miljömålsuppföljning på kommunal, regional och nationell nivå.

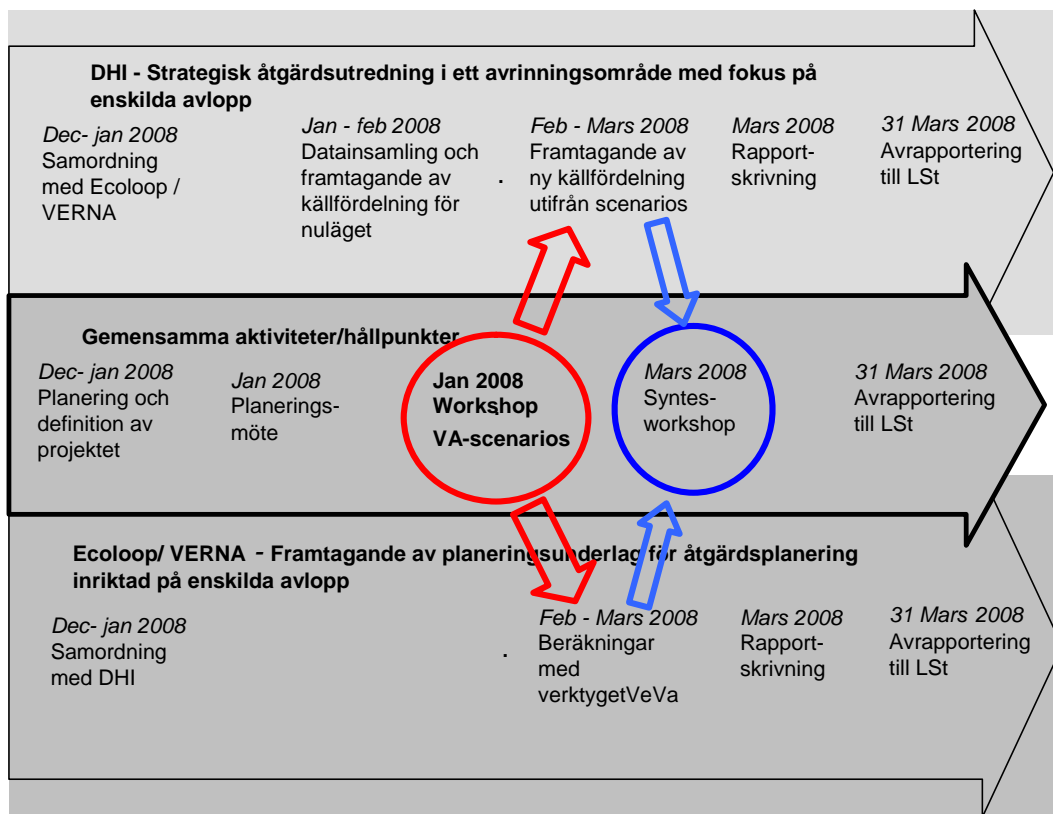
# Inledning

---

I ett regeringsbeslut år 2007 fick länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götalands län i uppdrag att i samarbete med intresserade kommuner ta fram metoder och planeringsunderlag för åtgärder samt inleda och förstärka kostnadseffektiva åtgärder för minskad miljöpåverkan på havsmiljön från enskilda avlopp. Arbetet inriktades på områden där behovet av minskad miljöpåverkan från enskilda avlopp är särskilt stort. Denna rapport redovisar ett av de projekt som finansierats av länsstyrelsen i Stockholm med avseende på utveckling av VeVa-verktyget till att bli ett användbart verktyg för åtgärdsplanering för enskilda avlopp i avrinningsområden och därmed bidra med en viktig pusselbit i genomförandet av ramdirektivet för vatten.

VeVa står för Verktyg för hållbarhetsbedömning av VA i omvandlingsområden och är utvecklad för att bedöma scenarier för avloppshantering för ett omvandlingsområde med avseende på miljöbelastning och kostnader. VeVa började utvecklas i samarbete mellan Värmdö kommun, CIT Urban Water Management AB, och Stockholm Vatten med stöd från miljöanslaget i Stockholms läns landsting. Utvecklingen har sedan fortsatt i olika uppdrag bland annat i Söderhamn och Uppsala. Modellen är utvecklad i Excel för att vara lättillgängligt för en stor grupp användare utan modelleringsvana. En första version av VeVa från 2007 finns tillgänglig på CIT Urban Water Management ABs hemsida. Denna version innehåller dock endast miljöbedömning (inte kostnader).

VeVa-projektet genomfördes med en fallstudie i Åbyån, Södertälje kommun. Parallellt med projektet genomförde DHI ett projekt med syfte att med hjälp av en datormodell studera ett avrinningsområdes hydrologi samt transporten och nedbrytningen av närsalter. Ambitionen var att visualisera inom vilka delar av avrinningsområdet som eventuella åtgärder bör sättas in först samt var de ger bäst resultat. Tre gemensamma möten/workshops hölls för de båda projekten samt med aktörer från Södertälje och Norrtälje kommuner samt med representation från Länsstyrelsen. Figur 1 visar huvudaktiviteterna i de bägge projekten samt gemensamma aktiviteter.



Figur 1. Översikt över huvudaktiviteterna i de två parallella projekten i Åbyån.

# Syfte och avgränsning

---

## **Syfte**

Projektets syfte var att utveckla VeVa-modellen så att närsaltsbelastningen från enskilda avlopp i ett avrinningsområde kan beräknas och kommuniceras, samt att effekter av åtgärder för enskilda avlopp kan beräknas i form av minskad närsaltsbelastning och kostnader. Beräkningar genomförs för fallstudien Åbyåns avrinningsområde.

## **Avgränsning**

Projektet avgränsades till att endast studera närsaltsbelastning (kväve och fosfor) från avlopp samt årskostnader för VA-systemen. VeVa-verktyget innehåller även energianvändning i ett livscykelperspektiv och flöden av kadmium, men dessa parametrar ligger utanför projektets ram.

# Metod och angreppssätt

---

Metoden för genomförandet av projektet har varit följande:

- Modelljämförelser och planering mellan detta projekt och DHIs projekt
- Planeringsmöte: presentation och dialog om avgränsning och val av fallstudiekommun
- Sammanställning av kartunderlag och inventeringar från fallstudien; Åbyåns avrinningsområde, Södertälje kommun
- Komplettering av inventeringen med bedömda reningsgrader för fosfor och kväve
- Workshop 2: val av scenarier och systemalternativ
- Framtagande av uppgifter om referensalternativet ”Befintliga avlopp” och scenarier
- Utveckla VeVa-modellen för tillämpning på ett avrinningsområde
- Beräkning av fosfor- och kvävebelastning och kostnader med den utvecklade versionen av VeVa
- Workshop 3: presentation och diskussion av resultat, syntes
- Slutrapportering

Den nya VeVa-verktyget kommer också kort efter projektets slut att läggas ut på CIT Urban Water Management ABs hemsida.

## Beskrivning av den utvecklade modellen

VeVa-modellen utgår från olika scenarier för VA-försörjning i ett avrinningsområde och är förberedd för att analysera ett referensalternativ för dagens situation samt ett antal framtidsscenarier. Möjliga kategorier av lösningar i ett scenario är central anslutning, gemensamhetslösning och enskilda lösningar. Inom varje kategori finns olika teknikval. Det är lämpligt att välja så renodlade scenarier som möjligt, till exempel ett scenario med maximerat antal hushåll som ansluts centralt, ett annat scenario där så många som möjligt är anslutna till gemensamhetssystem och ett tredje där så många som möjligt har enskilda lösningar. Detta för att det skall vara enkelt att tolka resultaten och att dra slutsatser om vilken lösningsinriktning som är mest fördelaktig. Avrinningsområdet delas in i delavrinningsområden. Modellen levererar resultat både för hela avrinningsområdet och på delavrinningsområdesnivå.

Modellen gör substansflödesanalys för kväve och fosfor samt beräknar kostnader för investering, drift och underhåll omräknat till årskostnad. Modellen är också förberedd för att beräkna energianvändning i ett livscykelperspektiv och substansflödesanalys för kadmium. Resultat om energi och kadmium kan med relativt liten extra arbetsinsats tas fram (men har inte ingått i detta projekt).

Modellen innehåller data om sammansättningen på hushållsspillvatten och information om egenskaper hos olika anläggningar och systemdelar. Denna information kommer från litteratur, samt uppgifter från tjänstemän på kommuner, driftsansvariga för VA-anläggningar och teknikleverantörer. I modellen finns källor angivna till alla data som används. Dessa ”default-data” kan med fördel bytas ut mot data som är verkliga för det aktuella fallet, men det är sällan som ”verkliga” data finns tillgängliga då analysen görs i ett planeringsskede, det vill säga långt innan teknikleverantörer har lämnat förslag på konkreta lösningar. Det är viktigt att hålla i minnet att det kan finnas stora osäkerheter i indata. Man bör vara uppmärksam särskilt på kostnader där prisbilden kan förändras snabbt beroende på marknadsläget.

Kostnadsberäkningar i VeVa innehåller investeringskostnader omräknade till årskostnader. Antagna livslängder är 20 år för enskilda anläggningar och 50 år för centrala ledningssystem. Kalkylränta = 4 procent har använts. För att värdera investeringskostnader för avloppsreningsverk och vattenverk har Södertäljes kapitalkostnader redovisade i statistikdatabasen VASS använts. Uppgifter om drifts- och underhållskostnader för Hölö reningsverk och central dricksvattenförsörjning har lämnats av Eva Lehto, Telge Nät AB. Data om investerings-, drifts- och underhållskostnader för gemensamhets-system och enskilda lösningar har hämtats från pågående utveckling av en kostnadsmodul i VeVa. Dessa data är mestadels hämtade från Värmdö kommun och är från år 2007.

## **Beskrivning av scenarier**

Studien har genomförts som en scenariostudie där dagens situation med befintliga avloppssystem har analyserats liksom tre framtidsscenarioer där Scenario 1 innebär en fokusering på anslutning till centrala VA-system (avloppsrening vid Hölö reningsverk), scenario 2 har fokus på gemensamhetslösningar och scenario 3 på enskilda VA-anläggningar. I Tabell 1 redovisas hur hushållen fördelas på centralt system, gemensamhetssystem och enskilda system. Det är värt att notera att scenariot Befintliga system innehåller 390 hushåll medan övriga scenarier innehåller 490 hushåll. Vidare gjordes antagandet att varje hushåll innehåller tre personer. *Uppgift om dagens verkliga åretruntboende saknas.*

Scenarierna gäller för år 2030. Andelen åretruntboende antas vara 100 procent år 2030 (idag 80 procent). Totalt tillkommer cirka 100 hushåll från nu till år 2030. Hög skyddsnivå är utgångspunkten för alla enskilda avlopp i alla scenarios.

Tabell 1. Fördelning av hushåll på centralt system (c-system), gemensamhetssystem (g-system) och enskilda system (e-system)

Delavr.omr.	Anläggning	Befintliga	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
1. Lillsjön	C- system	97	243	97	97
	G- system	24		76	49
	E- system	109	37	97	134
2. Kvarnsjön	C- system				
	G- system				
	E- system	1	1	1	1
3. Sörsjön	C- system				
	G- system				
	E- system	34	34	34	34
4. Kyrksjön	C- system		40		
	G- system	7	17	61	7
	E- system	61	40	45	90
5. Åbyån	C- system				
	G- system			15	
	E- system	57	78	64	78
<b>Summa</b>		<b>390</b>	<b>490</b>	<b>490</b>	<b>490</b>

### Befintliga system

Det beräknas finnas 390 befintliga hushåll i avrinningsområdet. Av dessa antas totalt 97 hushåll vara anslutna till Hölö reningsverk, varav 80 hushåll i omvandlingsområdet Österby. Uppgifter gör gällande att det endast finns 66 bebyggda fastigheter i Österby varvid det finns osäkerhet i det antal som antagits från detta område. Utöver de anslutna hushållen till Hölö reningsverk ingår 31 hushåll i gemensamhetssystem och övriga har enskilda anläggningar. De enskilda systemen består av olika reningsanläggningar med antagna reningsgrader, se Tabell 2.

Underlaget till Tabell 2 har tagits fram av projektgruppen baserat på Telge Återvinnings slamtömningsregister samt miljö- och hälsoskyddskontorets inventeringsunderlag från tidigare år. De olika typerna av lösningar som finns i befintliga anläggningar har av projektgruppen bedömts utifrån reningseffekt för kväve och fosfor och lagts in i VeVa-modellen.

Tabell 2. Fördelning av befintliga enskilda avloppsanläggningar

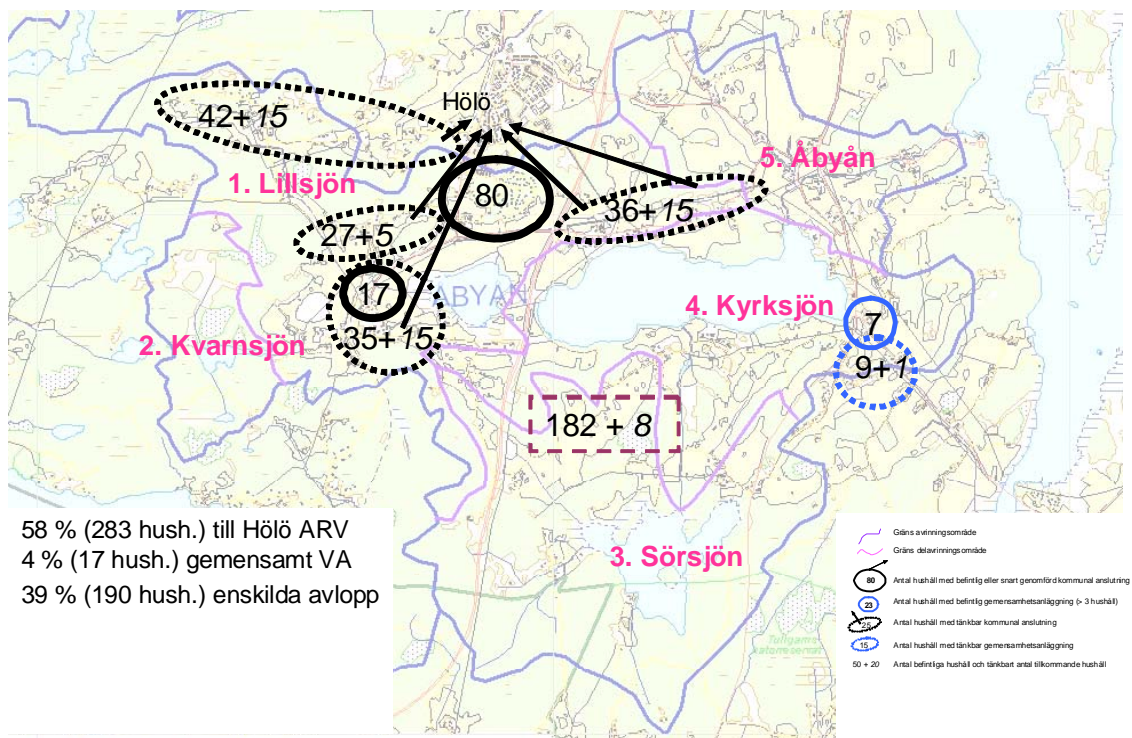
Antal hushåll	P-red (%)	N-red (%)	Exempel på system
26	90	90	Sluten tank + BDT till slamavskiljare SA) och markbädd /infiltration (MB/INF)*; Torrttoa + BDT till MB/INF; Urinsortering + övrigt till MB/INF
24	90	50	Minireningsverk
2	90	20	Twinbädd, P-brunn + MB
10	70	90	Endast torrttoa/sluten tank/latrinkompost
53	70	30	SA och INF/först INF
57	50	50	SA och markbädd
89	10	10	Endast SA Okänd anläggningstyp

\* Innehåll i sluten tank renas i ARV (N: 88 %, P: 95 %) BDT renas i MB/INF (reningsgrad N: 50 %, P: 50 %)



### Scenario 1 – fokus på central anslutning

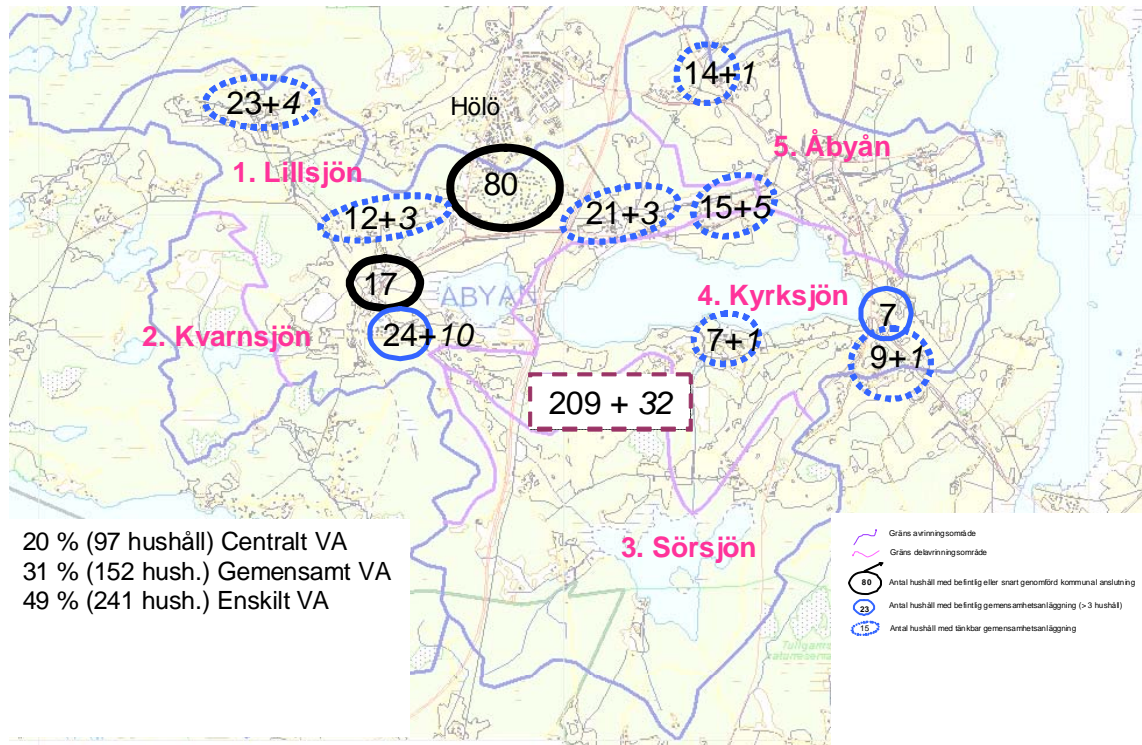
Scenario 1 avser en maximering av anslutning till centrala system. I Figur 2 framgår hur befintliga och nya hushåll belägna i närhet av Hölo tätort ansluts till centrala system. Antalet enskilda system minskar jämfört med dagens situation (jämför Tabell 1) även om ett fåtal nya hushåll antas anlägga enskilda system (8 st.). Det finns ett befintligt gemensamhetsystem i Kyrksjöns delavrinningsområde med sju hushåll idag som antas VA-försörja ytterligare tio hushåll år 2030 varav nio är befintliga idag och ett hushåll är nytt år 2030.



Figur 2. Schematisk bild av scenario 1. Heldragna svarta ellipser avser befintlig anslutning till centrala system, streckade svarta avser nyanslutningar till centralt system år 2030. Siffror i ellipserna avser antal anläggningar. Normalt typsnitt betyder befintliga anläggningar, kursivt nya år 2030. Blå ellipser avser gemensamhetsystem med analogt symbolspråk som för central anslutning. Brun streckad rektangel avser enskilda system. Normalt typsnitt betyder befintliga anläggningar och kursivt typsnitt betyder nya anläggningar år 2030.

## Scenario 2 – fokus på gemensamhetssystem

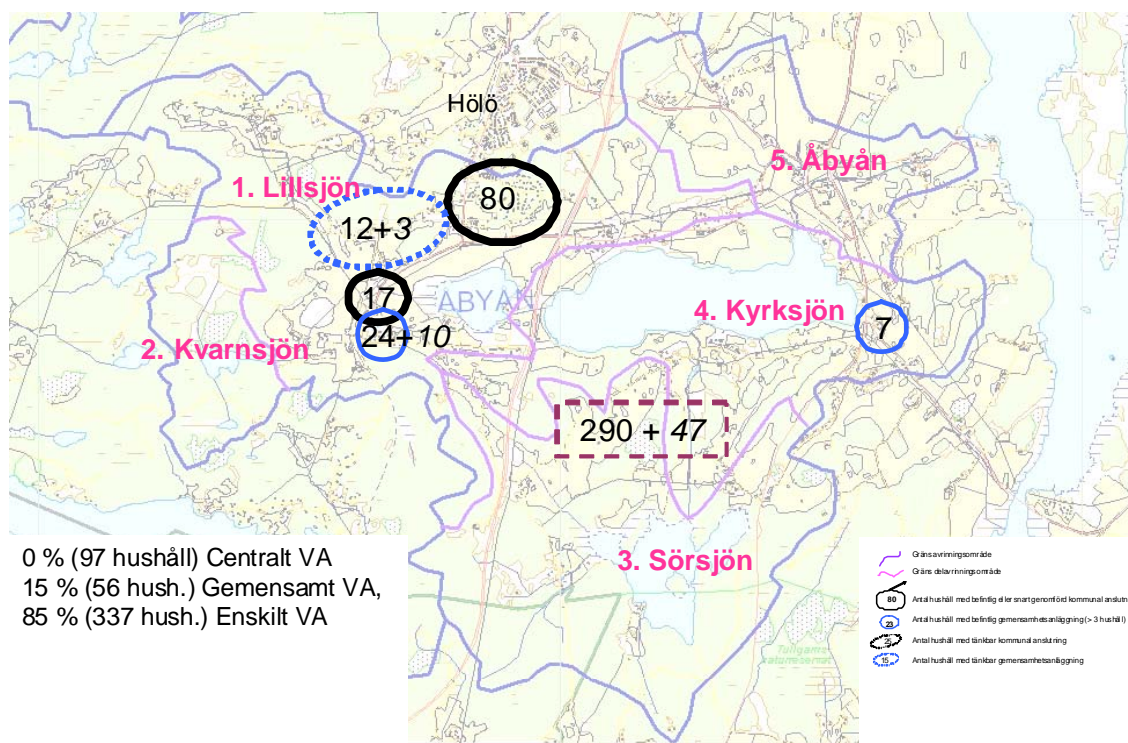
I scenario 2 utvecklas 6 nya gemensamhetssystem utöver de två befintliga, se Figur 3. Antalet centralt anslutna är samma som i befintliga system och antalet enskilda system ungefär lika många (men ungefär dubbelt så många som i scenario 1).



Figur 3. Schematisk bild av scenario 2. Förklaring av symboler finns i förklarings-  
texten till Figur 2.

### Scenario 3 – fokus på enskilda anläggningar

I scenario 3 har i stort sett alla befintliga hushållen samma systemlösning som idag, medan alla nya hushåll anlägger enskilda system. Undantaget är det befintliga gemensamhetssystemet i delavrinningsområde 1 där 10 nya hushåll ansluts och ett nytt gemensamhetssystem i samma delavrinningsområde där 12 befintliga och 3 nya hushåll anlägger ett gemensamhets-system.



Figur 4. Schematisk bild av scenario 3. Förklaring av symboler finns i förklarings-texten till Figur 2.

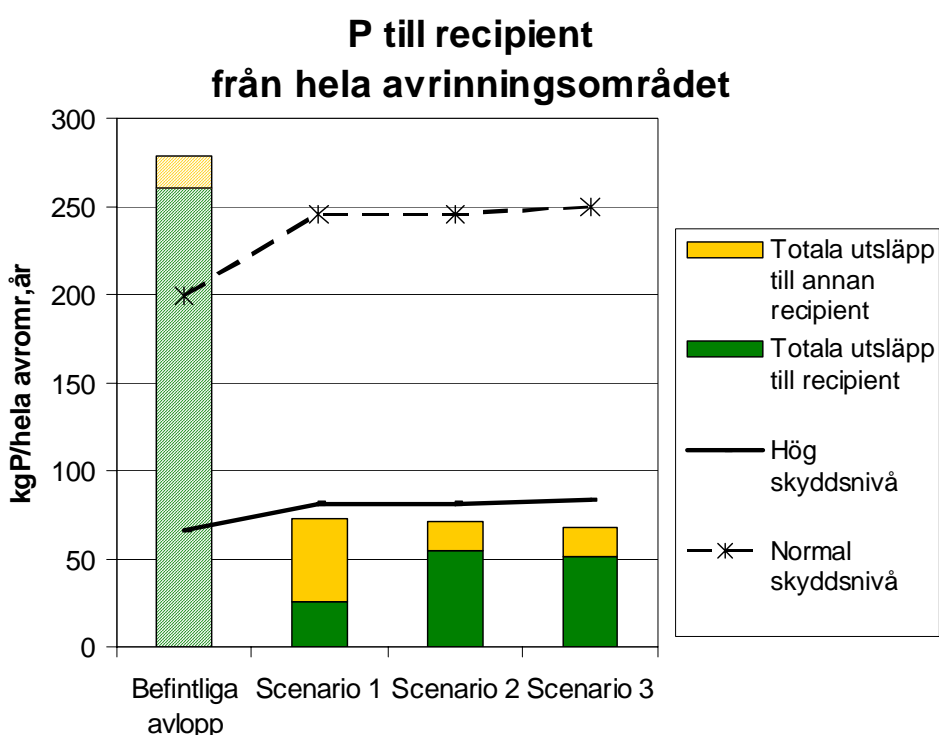
# Resultat

Resultaten för utsläpp av fosfor och kväve och kostnader redovisas här för hela avrinningsområdet. Resultat för utsläpp av kväve och fosfor finns också redovisade per delavrinningsområde i Bilaga 1.

## Utsläpp av fosfor

Fosforbelastningen för dagens situation klarar varken normal eller hög skyddsnivå, se Figur 5. De tre scenarierna klarar hög skyddsnivå. Scenario 1 medför minst belastning i Åbyåns avrinningsområde, för i scenario 1 är mer än hälften av hushållen kopplade till Hölö reningsverk som har utsläpp i annan recipient, därav den stora gula delstapeln. I figur 5-6 skall noteras att stapeln för befintliga avlopp är beräknade på 390 hushåll och scenarierna på 490.

Från beräkningen med VeVa kan man se att alla tre scenarierna har i de närmaste identiskt stora fosforutsläpp. Detta är ingen slump eftersom vi har valt systemlösningar som vi på förhand visste skulle klara dessa gränser.

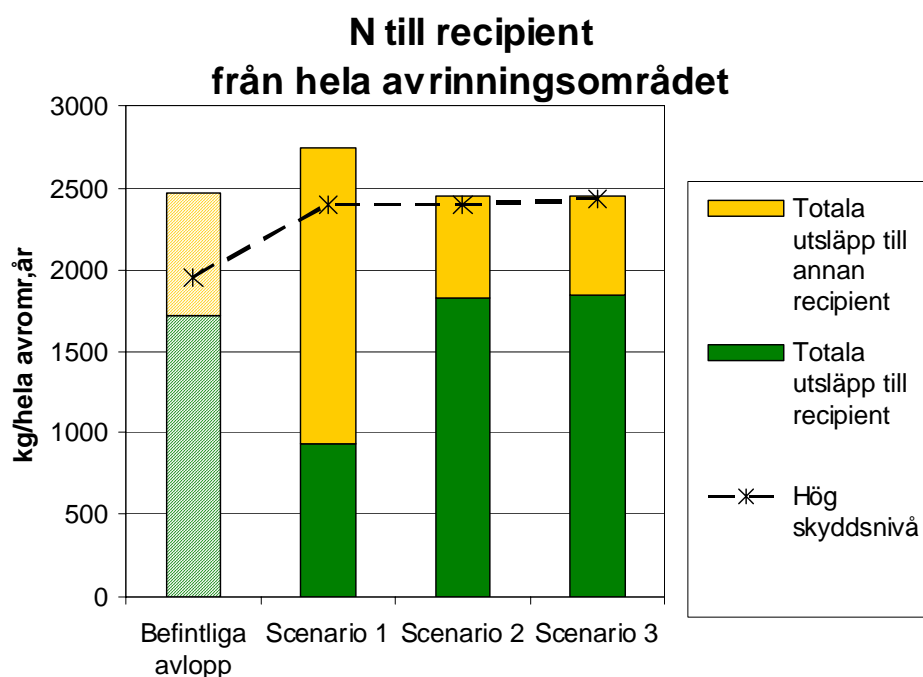


Figur 5. Fosforbelastningen från befintliga avlopp och tre scenarier år 2030 beräknad med VeVa. Gröna delstaplar anger utsläpp till Åbyån och gula delstaplar avser utsläpp till annan recipient.

Detta med antagandet om att tekniken fungerar väl. Resultatet visar att det finns olika teknik som klarar kraven, såväl centrala system, som gemensamhetslösningar och enskilda avlopp och därmed många frihetsgrader vid planering.

### Utsläpp av kväve

Såväl befintliga avlopp som scenarierna klarar enligt VeVa-beräkningarna hög skyddsnivå för kväve (se Figur 6), detta eftersom man endast ska beakta utsläppen inom avrinningsområdet (den gröna delen av stapeln). Scenario 1 har ett större kväveutsläpp utanför avrinningsområdet beroende på att en stor andel av hushållen är anslutna till Hölö reningsverk (som har utsläpp till Skillebyån). Scenario 1 har också det största totala kväveutsläppen medräknat utsläpp såväl inom som utanför avrinningsområdet, men samtidigt det lägsta kväveutsläppet inom Åbyåns avrinningsområde. Detta beror på att Hölö avloppsreningsverk inte är dimensionerat för kväverening och vi har antagit att det inte heller kommer att byggas om för kväverening till år 2030. Gemensamhetssystemen och de enskilda anläggningarna har samtliga åtminstone 50 procent kvävereduktion.

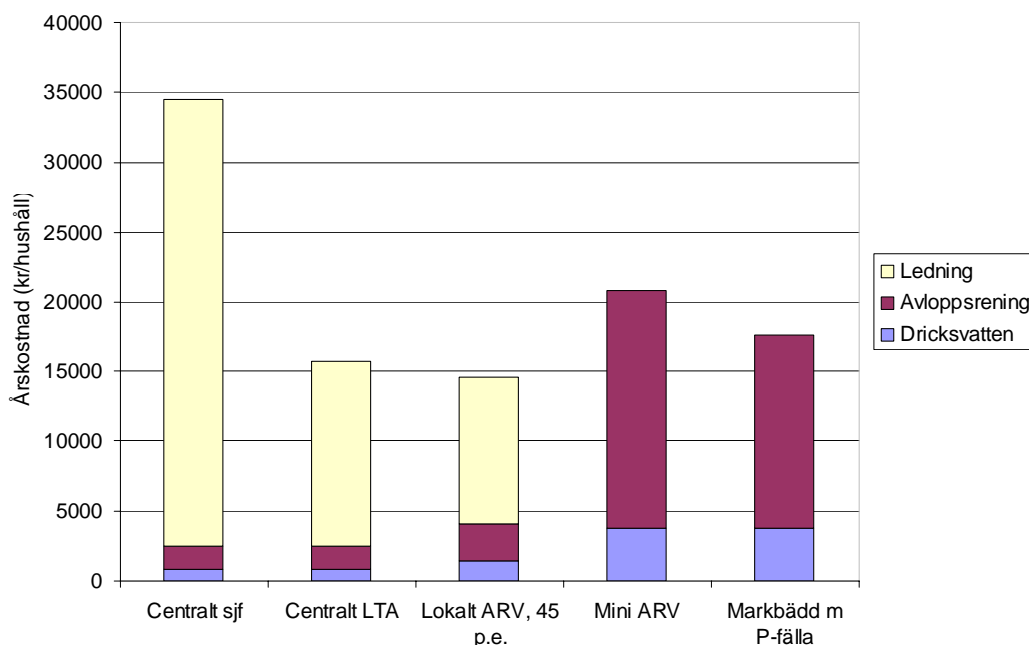


Figur 6. Kvävebelastningen från befintliga avlopp och tre scenarier år 2030 beräknad med VeVa. Gröna delstaplar anger utsläpp till Åbyån och gula delstaplar avser utsläpp till annan recipient.

## Kostnader

Kostnadsberäkningarna i VeVa innehåller investerings-, drifts- och underhållskostnader och är av typen nybyggnadskalkyl (vi beräknar att alla anläggningar byggs från början oavsett om de redan finns idag eller inte). Kalkylräntan som använts i beräkningarna är 4 procent. Resultaten redovisas dels som genomsnittskostnad för olika avloppsslösningar (Figur 7) och dels som total årskostnad för scenario 1 – 3 (Figur 8 och Figur 9). I Figur 7 redovisas två varianter av central anslutning; centralt självfallssystem (sjf) och centralt lätt trycksatta avloppssystem (LTA-system). Kostnaderna är väsentligt högre för självfallssystem, vilket dock är det vanligaste och mest robusta sättet att anlägga ledningssystem. Kostnaden för gemensamhetssystem i form av ett lokalt reningsverk och centralt system med LTA är de två systemlösningarna med lägst kostnader per hushåll i genomsnitt. Skillnaden upp till de två antagna enskilda systemen minireningsverk och markbädd med P-fälla är dock inte så stor.

Dataunderlaget för de centrala systemen baseras på en schablonkostnad per meter ledning, 7 000 kr per meter självfallsledningssystem och 3 000 kr per meter LTA-system. I dessa kostnader ingår investeringskostnader för pumpar. Kostnader för avloppsrening och dricksvatten i de centrala systemen baseras på kapitalkostnad, drifts- och underhållskostnad per boende i Södertälje samt kalkyler om drifts- och underhållskostnader för utbyggnad av Hölö reningsverk uppskattade till 350 kr per person och år.



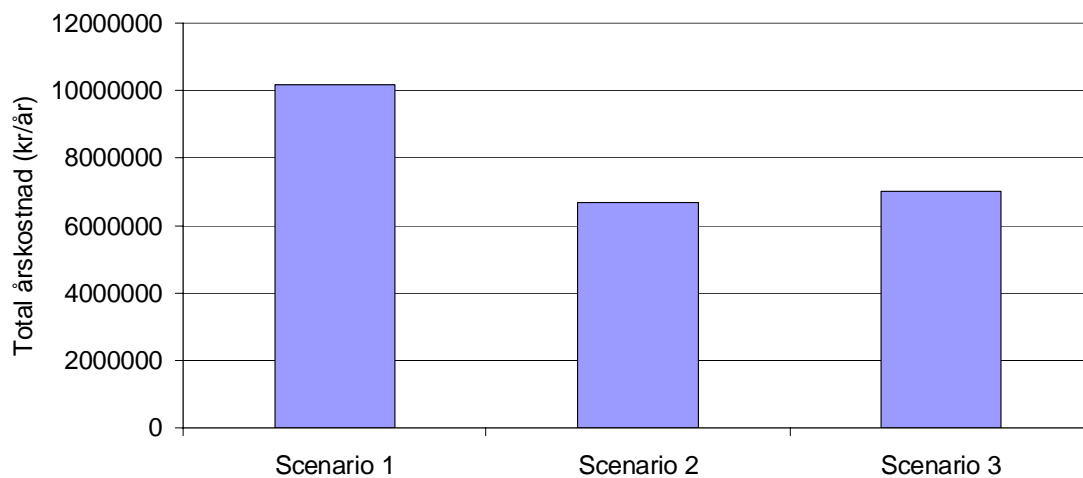
Figur 7. Genomsnittlig årskostnad per teknisk lösning ingående i scenarierna

Gemensamhetssystemet är för 15 hushåll med en gemensam borrhälsbrunn, investeringskostnad 270 000 kr (15 hushåll) med antagen livslängd: 50 år och en drifts- och underhållskostnad på 600 kr/hushåll och år.

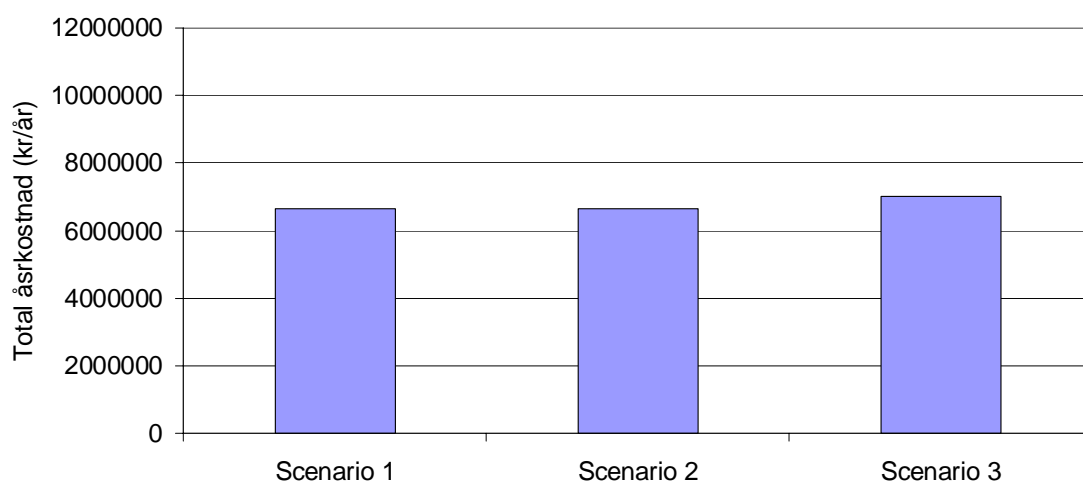
Gemensamhetssystemet har ett lokalt reningsverk med en investeringskostnad på 520 000 kr och en antagen livslängd på 50 år. Drifts- och underhållskostnaden är 15 000 kr/år och anläggning.

Två alternativ finns med i jämförelsen för anläggningar för ett hushåll. Det första alternativet är ett minireningsverk med en investeringskostnad på 125 000 kr/hushåll och en drifts- och underhållskostnad på 7 860 kr/hushåll, år. Det andra alternativet är en markbädd med fosforfälla med en investeringskostnad på 105 000 kr/hushåll och en drifts- och underhållskostnad på 6 000 kr/hushåll och år. Livslängden för anläggningar för ett hushåll är 20 år. Båda systemen har en borrhälsbrunn med anläggningskostnaden 60 000 kr, livslängd 50 år. Drifts- och underhållskostnaden är 1 000 kr/år

Var och ett av scenario 1-3 innehåller en mix av lösningar (se Tabell 1). Årskostnaderna beräknade med VeVa blir enligt Figur 8 om självfallssystem antas och enligt Figur 9 om lätt trycksatt avlopp antas. En tolkning av dessa resultat kan vara att man borde ansluta fler till centrala system för att det skall löna sig rent ekonomiskt att bygga ett ut ett självfallssystem. Å andra sidan hamnar kostnaderna för ett LTA-system på samma nivå som lokala system. Ett annat resultat är att gemensamhetssystem beräknas vara den mest kostnadseffektiva lösningen. Det bör påpekas att underlaget är litet för dessa system. I beräkningarna har vi använt beräkningsunderlag för endast en typ av anläggning.



Figur 8. Årskostnad för scenarierna. Nya centrala system i Scenario 1 byggs med självfallssystem inklusive pumpstationer.



Figur 9. Årskostnad för scenarierna. Nya centrala system i Scenario 1 byggs med lätt trycksatt avlopp (LTA-system) inklusive pumpstationer.



## Slutsatser och rekommendationer

Inom ramen för detta projekt har en ny version av VeVa-modellen tagits fram som beräknar närsaltsbelastningen från enskilda avlopp i ett avrinningsområde samt effekter av åtgärder för enskilda avlopp i form av minskad närsaltsbelastning och kostnader

Beräkningarna för fallstudien Åbyån visade att fosforbelastningen idag är betydligt högre om man jämför med hög skyddsnivå enligt Naturvårdsverkets allmänna råd om små avloppsanordningar. Beräkningarna visar dock att det finns goda möjligheter att åtgärda detta via central anslutning, gemensamhetsystem eller enskilda lösningar. Trots en ökning på 100 hushåll beräknas de totala utsläppen av fosfor efter åtgärder år 2030 vara betydligt mindre än nutida utsläpp från enskilda avlopp. Dagens situation är inte lika alarmerande när det gäller kväveutsläpp, jämfört med kraven för hög skyddsnivå. De åtgärder som studerats i denna studie ger heller inga förbättringar totalt sett när det gäller kväveutsläpp.

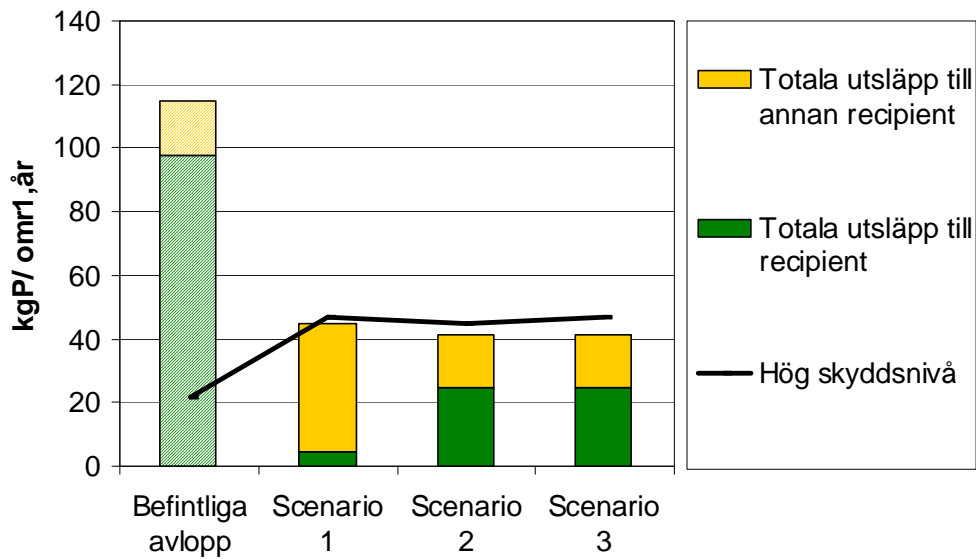
En slutsats från kostnadsbedömningen är att kostnaderna för de tre scenarierna är väldigt lika förutsatt att lösningen för centrala system görs med LTA-system. Där det är möjligt att införa systemen Centralt LTA eller gemensamhetsanläggning blir dessa i allmänhet ekonomiskt förmånligare än enskilda system. För alternativet ledningssystem med självfall beräknas kostnaderna bli väsentligt högre.

Vår rekommendation för det fortsatta arbetet på kommunal nivå är att man integrerar VeVa-verktyget i kombination med en retentionsmodell i kommunens normala arbets sätt vid planering av VA i avrinningsområden. VeVa ger ett värdefullt bidrag till planeringen men tar inte upp alla aspekter som t.ex. naturgivna och samhällsförutsättningar, smittskydd osv. Vid användning av VeVa i en verklig planeringssituation är det också viktigt att förutsättningarna för de studerade scenarierna fastställs i samråd mellan berörda förvaltningar på ett mer formaliserat sätt än vad som skett i detta utvecklingsprojekt. Känslighetsanalyser bör också genomföras med VeVa för att belysa påverkan på resultaten till följd av förändrade förutsättningar eller osäkerheter i indata.

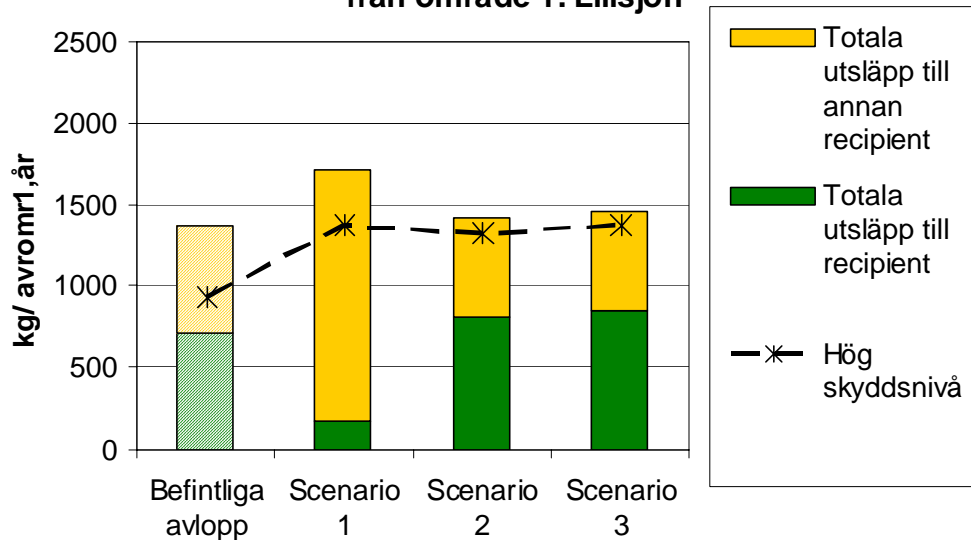
Vidare föreslås att VeVa kan användas för åtgärdsplanering hos vattenmyndigheter och för miljömålsuppföljning på kommunal, regional och nationell nivå.

## Bilaga 1: Fosfor – och kvävebelastning i delavrinningsområdena

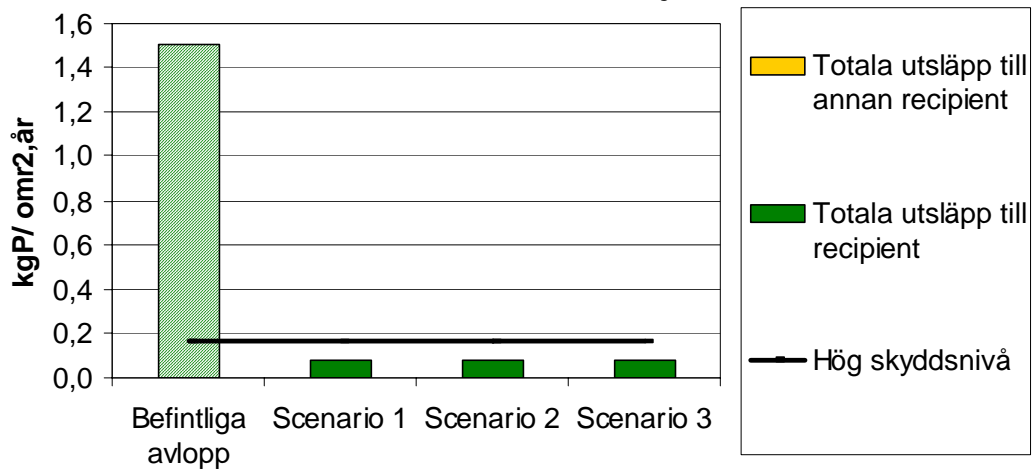
### P till recipient från område 1. Lillsjön



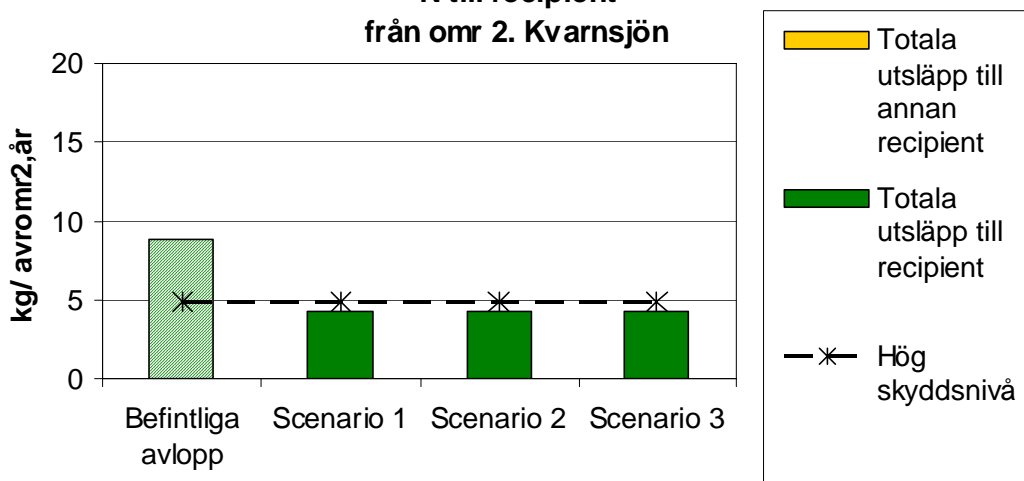
### N till recipient från område 1. Lillsjön



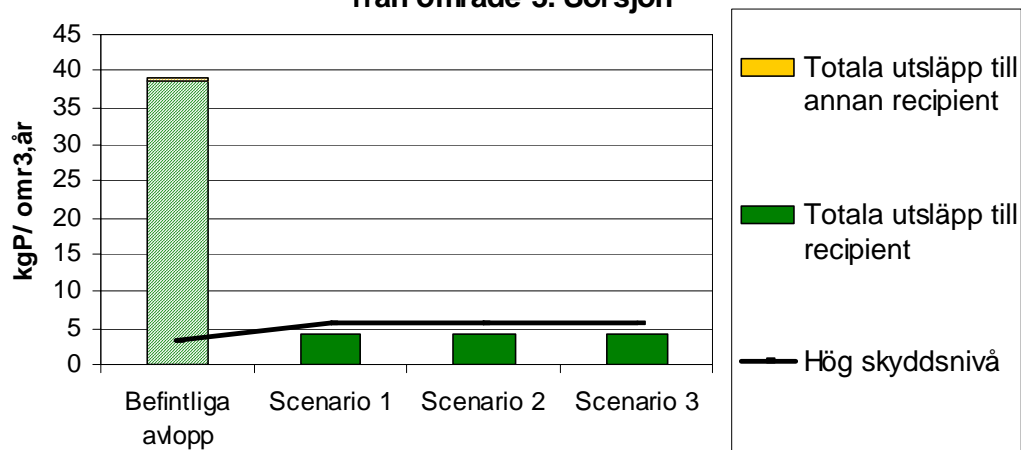
### P till recipient från område 2. Kvarnsjön

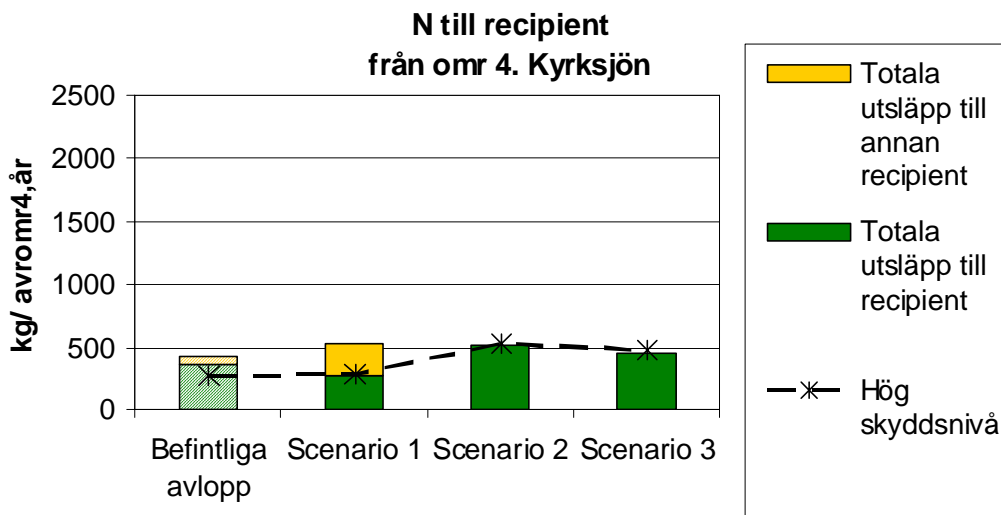
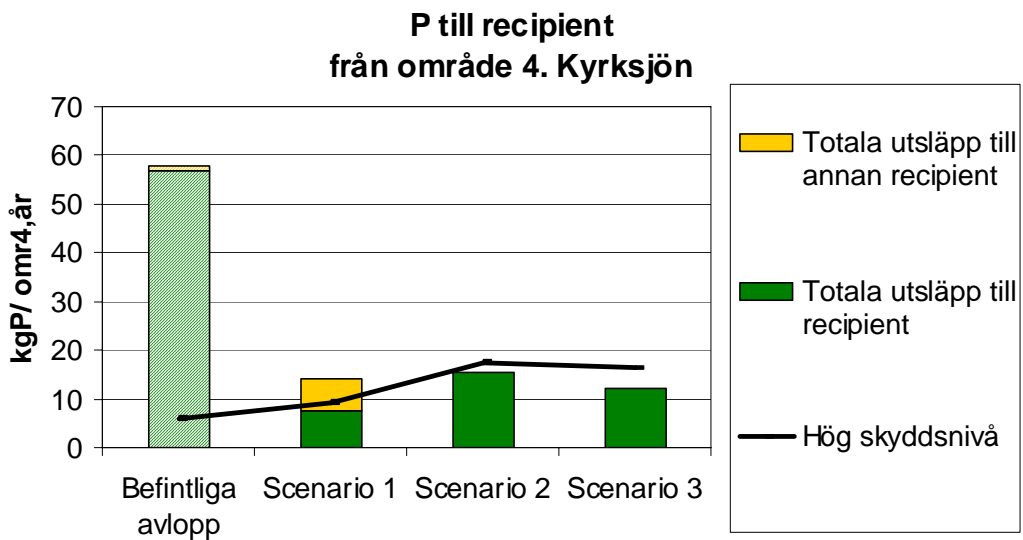
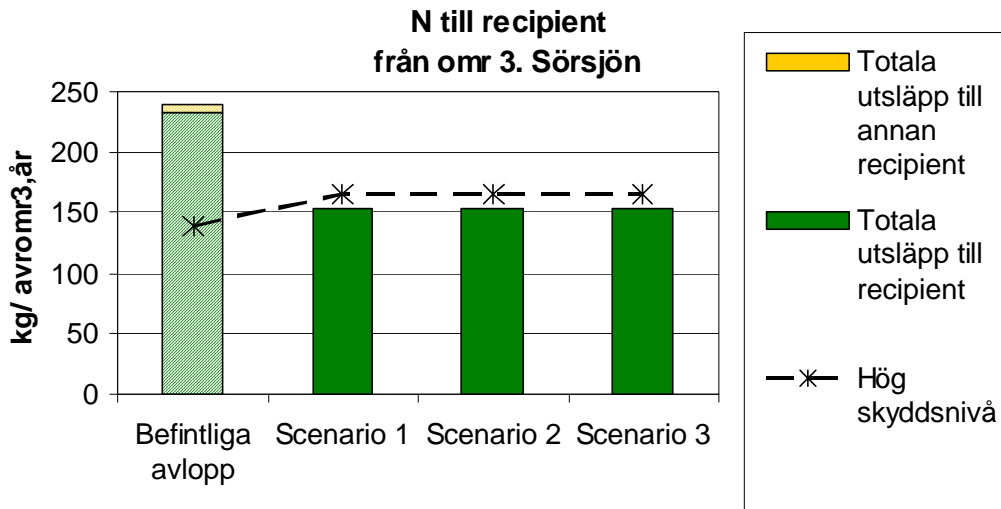


### N till recipient från omr 2. Kvarnsjön

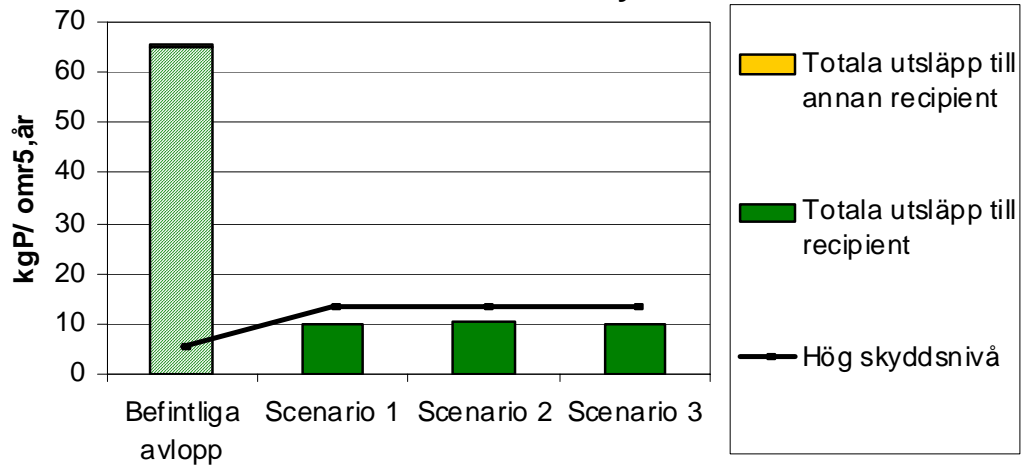


### P till recipient från område 3. Sörsjön

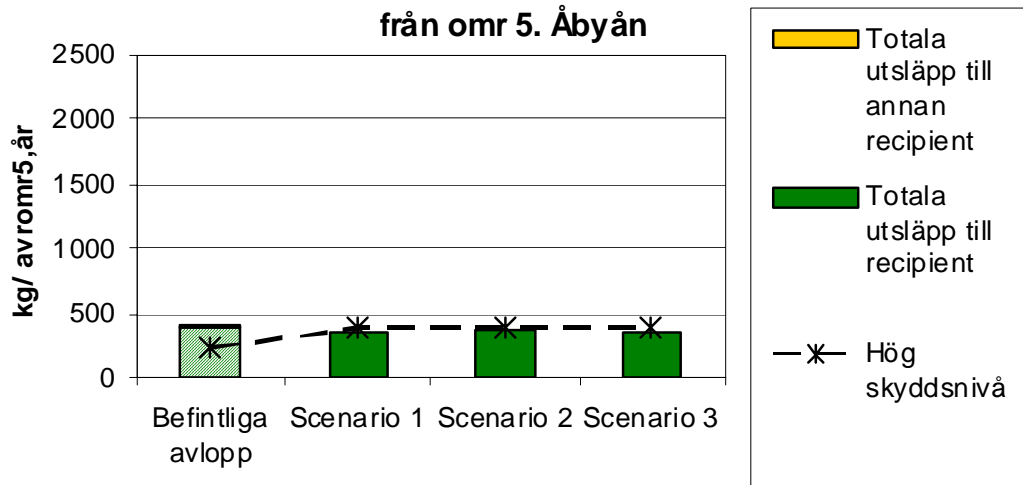




### P till recipient från område 5. Åbyån



### N till recipient från omr 5. Åbyån





---

# Länstyrelserna

---

Stockholm  
Västra Götaland  
Skåne

*För mer information kontakta miljöavdelning*

*Länstyrelsen i Stockholms län*

*Tfn: 08-785 40 00*

*Du hittar rapporten på vår webbplats*

*[www.ab.lst.se](http://www.ab.lst.se)*

*ISBN 978-91-7281-318-2*