



Svenska MiljöEmissionsData

# Förbättrade belastnings- beräkningar till de inter- nationella rapporteringarna EUROWATERNET-MARINE data, OSPAR RID och PLC ANNUAL

Genomgång av dagens beräkningar och förslag till för-  
bättringar av närsaltsbelastningen

Lars Sonesten, SLU  
Gunnar Brånvall, SCB  
Bert Karlsson, SLU

**På uppdrag av Naturvårdsverket**

Publicering: [www.smed.se](http://www.smed.se)

Utgivare: Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut

Adress: 601 76 Norrköping

Startår: 2006

ISSN: 1653-8102

*SMED utgör en förkortning för Svenska MiljöEmissionsData, som är ett samarbete mellan IVL, SCB, SLU och SMHI. Samarbetet inom SMED inleddes 2001 med syftet att långsiktigt samla och utveckla den svenska kompetensen inom emissionsstatistik kopplat till åtgärdsarbete inom olika områden, bland annat som ett svar på Naturvårdsverkets behov av expertstöd för Sveriges internationella rapportering avseende utsläpp till luft och vatten, avfall samt farliga ämnen. Målsättningen med SMED-samarbetet är främst att utveckla och driva nationella emissionsdatabaser, och att tillhandahålla olika tjänster relaterade till dessa för nationella, regionala och lokala myndigheter, luft- och vattenvårdsförbund, näringsliv m fl. Mer information finns på SMEDs hemsida [www.smed.se](http://www.smed.se).*

# Innehåll

Innehåll	3
Sammanfattning	4
Övervakningssystemen och belastningsberäkningar	6
Inledning	6
Krav från internationella organ	7
Underlagsmaterial	8
Övervakade vattensystem	8
Mätstationernas yttäckning	9
Belastningsberäkningar för övervakade system	12
Öövervakade vattensystem	16
Beräkningsgrunder för öövervakade områden	16
Bottenviken och norra Bottenhavet – små vattensystem	18
Bottenviken och norra Bottenhavet – större vattensystem	20
Sammanfattning Bottenviken och norra Bottenhavet	22
Centrala Bottenhavet	24
Södra Bottenhavet	26
Norra Östersjön norr om Stockholm	28
Norra Östersjön söder om Stockholm	30
Centrala Östersjön söder om Bråviken	32
Centrala Östersjön norr om Kalmarsund	34
Centrala Östersjön Öland och Gotland	36
Centrala Östersjön söder om Kalmarsund	38
Södra Östersjön - större vattensystem	40
Södra Östersjön - små vattensystem	42
Södra Östersjön och södra Öresund	44
Öresund – Rönne å	46
Södra Kattegatt	48
Kattegatt – små vattensystem	50
Norra Kattegatt och Skagerrak	56
Slutsatser	58
Referenser	61

# Sammanfattning

Övervakning av olika ämnens förekomst i våra sjöar och vattendrag sker fortlöpande inom den nationella miljöövervakningen och genom undersökningar av mer regional karaktär. Resultaten från främst den nationella miljöövervakningen av våra större vattendrag används tillsammans med uppgifter på punktutsläpp till att beräkna belastningen på havet för olika ämnen. Belastningsuppskattningarna används sedan nationellt för bland annat uppföljningen av olika miljömål, men även internationellt genom rapporteringar till olika internationella organ. Dessa används sedan i sin tur underlaget till mer storskaliga sammanställningar och analyser.

Vid belastningsberäkningar är det viktigt att dessa utförs på ett sådant sätt att kvaliteten på de erhållna resultaten blir så god som möjligt. Det är också viktigt att beräkningarna utförs på ett så konsistent sätt som möjligt för att belastningsuppgifterna skall vara jämförbara över tiden. Syftet med föreliggande arbete är att se över beräkningsrutinerna för belastningen från både övervakade och oövervakade områden, vilket inkluderar att se över underlaget för vattenföring och att undersöka om hänsyn måste tas till fler av främst stora punktutsläpp. Endast närsaltsbelastningen behandlas i detta arbete, vilket dels beror på att övriga ämnen ingår i varierande grad i de olika internationella rapporteringarna, dels på att kvaliteten och kunskapen om belastningen av övriga ämnen är mindre känd. Detta gäller speciellt belastningen från olika typer av punktkällor som inte alltid har rapporteringskrav på alla ämnen som efterfrågas.

En viktig fråga vid övervakning av vattendrag är att såväl provtagningsplatserna som vattenföringsstationerna i de olika vattensystemen skall uppskatta belastningen så bra som möjligt. Detta innebär att så långt det är möjligt skall båda typerna av mätstationer ligga så nära mynningen som möjligt. I det svenska nationella flodvattennätet täcks i de flesta fall 90-100 % av den totala ytan, men i undantagsfall täcker mätstationerna endast en mindre del. I de flesta fall uppskattas den totala belastningen från respektive vattensystem genom en arealspecifik uppräknings av den uppmätta belastningen. I några fall, då den oövervakade delen av övervakade vattensystem har markant annan markanvändning, används istället den arealspecifika belastningen från ett eller flera närliggande och likartade vattensystem. Förfarandet anses på ett förhållandevis enkelt sätt ge en god bild av närsaltsbelastningen. Alternativa tillvägagångssätt vore att antingen utöka övervakningen, flytta vissa mätstationer eller att använda kompletterande uppskattningar från t ex olika regionala SRK-program.

Belastningen från oövervakade kustområden uppskattas utifrån den kunskap som finns om belastningen från närliggande och snarlika områden med övervakning. I dessa fall appliceras den arealspecifika belastningen från dessa områden på de oövervakade områdena genom en multiplicering med området area. En arealviktning sker dock, vilket innebär att större övervakade objekt får ett större genomslag vid uppskattningarna av belastningen från oövervakade områden. Beräkningsförfarandet innebär att ingen hänsyn tas till det oövervakade området vattenföring,

vilket ställer krav på att även den specifika avrinningen måste vara jämförbar mellan det oövervakade och det övervakade området. Den stora fördelen med detta förfarande är att vattenföringsuppgifter inte krävs för alla områden, vilka kan vara svåra att få fram för många små kustområden.

För de oövervakade områdena, liksom för övervakade områden, ingår i dag endast större kustnära punktkällor i de årliga uppskattningarna av belastningen på havet. En potentiellt viktig del i att kunna förbättra belastningsberäkningarna för båda typerna av områden är således att om möjligt ta med fler punktutsläpp som ligger kustnära. Ett problem i detta sammanhang är dock att den retention som sker i sjöar och vattendrag får en allt större roll ju längre en förorening transporteras innan den når havet, vilket speciellt gäller om den måste passera en större sjö där retentionen kan ha en mycket stor roll för hur mycket som transporteras vidare genom systemet. För att kunna ta sådan hänsyn måste uppgifter på retentionen i olika områden tas fram.

För att kunna öka kvaliteten på uppskattningen av den totala belastningen på havet har fyra viktiga delar i belastningsberäkningarna identifierats:

- Inkludera fler kustnära punktutsläpp
- Förtätad provtagningsfrekvens (stora och/eller mindre vattensystem)
- Utöka provtagningsnätet till att omfatta fler av de mindre vattensystemen
- Förbättra uppskattningarna för de oövervakade områdena genom att inkludera regional miljöövervakning typ SRK-data<sup>1</sup>.

Beträffande möjligheterna att kunna inkludera fler punktkällor i belastningsberäkningarna förläggs detta arbete med fördel till efter det att PLC5-rapporteringen har färdigställts och retentionsberäkningar för både kväve och fosfor finns tillgängliga.

Förslaget att utöka den nationella miljöövervakningen kan sannolikt inte uppfyllas inom överskådlig tid då detta skulle kräva betydligt större resurser. De två sista förslagen är snarlika och går ut på att kunna använda ett bättre underlag för fler områden. Ett sätt att lösa detta på vore att i större utsträckning inkludera data från regionala undersökningar, som till exempel olika typer av recipientkontroll. En nackdel med att inkludera denna typ av undersökningsmaterial är att dessa kan vara mindre konsistenta över tiden jämfört med nationella övervakningsprogram, då SRK-programmen skall uppfylla delvis andra syften. För närvarande pågår ett insamlingsarbete av vattenkemiska SRK-data på Institutionen för miljöanalys vid SLU. Man har ett uppdrag av Naturvårdsverket att bygga upp ett ”datavärdskap” för dessa data, vilka sannolikt kan åtminstone till viss del utnyttjas för att förbättra eller att verifiera belastningsberäkningarna. Eftersom detta arbete inte är färdigt, så förefaller det lämpligt att under nästa år göra en översyn av det ingående materialet och göra en mer omfattande studie över potentiella förbättringar av belastningsberäkningarna.

---

<sup>1</sup> SRK = samordnad recipientkontroll

# Övervakningssystemen och belastningsberäkningar

## Inledning

Övervakning av olika ämnens förekomst i våra sjöar och vattendrag sker kontinuerligt inom den nationella miljöövervakningen och genom undersökningar av mer regional karaktär. Den nationella miljöövervakningen utförs på uppdrag av Naturvårdsverket och syftar framförallt till att ge en nationell överblick över dels den aktuella situationen dels för att övervaka den tidsmässiga variationen för att kunna följa förändringar över tiden (<http://www.naturvardsverket.se/>).

Resultaten från främst den nationella miljöövervakningen av våra större vattendrag (flodmynningsnätet) används tillsammans med uppgifter på punktutsläpp till att beräkna belastningen på havet för olika ämnen. Data för punktutsläpp erhålls dels via länsstyrelsernas databas C-EMIR, dels via den svenska miljöportalen SMP, samt i viss mån genom kompletteringar med hjälp av företagens miljöredovisningar. En viktig inskränkning i det material som kan rapporteras för framförallt avloppsreningsverken är att dessa i huvudsak övervakar närsalter och organiskt material. Metaller och många andra substanser övervakas endast undantagsvis, vilket gör det omöjligt att uppfylla kraven i vissa internationella rapporteringar.

Belastningsuppskattningarna används sedan dels nationellt för bland annat uppföljningen av olika miljömål, dels internationellt genom rapporteringar till olika internationella organ som Helsingfors-kommissionen (HELCOM), Oslo-Paris konventionerna (OSPAR) och Europeiska miljöbyrån (EEA). Dessa organ använder sedan belastningsunderlaget till mer storskaliga sammanställningar och analyser.

Vid belastningsberäkningar är det viktigt att dessa utförs på ett så korrekt sätt som möjligt så att kvaliteten på de erhållna resultaten är så goda som möjligt. Det är också viktigt att beräkningarna utförs på ett så konsistent sätt som möjligt för att belastningsuppgifterna skall vara jämförbara över tiden. Dessa två viktiga förutsättningar för att resultaten skall kunna användas på ett adekvat sätt kan i viss mån vara motsägelsefulla. Det är viktigt att man inte i tid och otid gör förändringar i beräkningsrutinerna, men samtidigt måste man självklart korrigera felaktigheter. Det viktiga är dock att man utför uppskattningarna så bra som möjligt och att man vid större förändringar i rutinerna även genomför beräkningar för historiska data, samt noggrant dokumenterar och informerar om detta.

Syftet med föreliggande arbete är att se över beräkningsrutinerna för belastningen från både övervakade och oövervakade områden, vilket inkluderar att se över underlaget för vattenföring och att undersöka om hänsyn måste tas till fler av främst stora punktutsläpp. En viktig begränsning i föreliggande arbete är att endast närsaltsbelastningen behandlas. Anledningen till denna begränsning är att dels ingår övriga ämnen i varierande grad i de olika internationella rapporteringarna, dels är

kvaliteten och kunskapen om belastningen av övriga ämnen mindre känd. Detta gäller speciellt belastningen från olika typer av punktkällor som inte alltid har rapporteringskrav på alla ämnen som avses.

Utöver denna översyn av belastningsberäkningarna ingår också i Naturvårdsverkets uppdrag att kopplingar skall göras mellan de övervakade områdena och de kustvattenförekomster som krävs för rapporteringen till EEA/EIONET i enlighet med EIONET-TCM (tidigare EUROWATERNET). Resultaten från del av uppdraget redovisas i samband med årets rapportering till EEA.

### Krav från internationella organ

Som tidigare nämnts används belastningsberäkningarna framförallt till att rapportera den svenska belastningen på havet till organ som HELCOM, OSPAR och EEA. Detta sker genom rapporteringar som PLC Annual, OSPAR RID, respektive EIONET-TCM (tidigare EUROWATERNET). Materialet ingår även som en del i den mycket större och endast periodvis återkommande PLC-rapporteringen (PLC = Pollution Load Compilations som sammanställs av HELCOM) som även omfattar en källfördelningsmodellering för hela Sverige.

Kraven på vad som skall rapporteras och hur detta skall göras skiljer sig något åt mellan de olika organen (tabell 1). Minst omfattande är OSPAR RID-rapporteringen som endast omfattar belastningen på Västerhavet, medan EIONET-TCM inkluderar belastningen av över 200 olika substanser på hela kustområdet. Merparten av dessa substanser är dock olika organiska miljögifter som inte ingår i den nationella miljöövervakningen. Rapporteringarna enligt PLC ANNUAL och OSPAR RID utmärker sig gentemot EIONET genom att vilja ha separata uppskattningar av belastningen nedströms mätstationer i övervakade vattensystem. Ett krav som ingen hänsyn har tagits till hittills, vilket grundas på att dessa områden i allmänhet är små i förhållande till de övervakade delarna (vanligen <15 %) och att det skulle innebära en orimligt stor arbetsinsats att särredovisa dessa områden.

Tabell 1. Jämförelser av rapporteringskrav för de internationella rapporteringarna OSPAR RID, PLC Annual och EIONET-TCM.

Rapportering	Havsområden	Oövervakade områden	Närsalter + organiskt material	Metaller	Organiska miljögifter	Övriga ämnen
OSPAR RID	Endast Kattegatt och Skagerrak	Ja, även nedströms mätstationer i övervakade områden	Endast närsalter	Vissa	Vissa	
PLC Annual	Hela kusten	Ja, även nedströms mätstationer i övervakade områden	Ja	Vissa	Vissa	Olja
EIONET-TCM	Hela kusten	Nej	Ja	Ja	Ja	Totalt > 200 substanser

## Underlagsmaterial

Föreliggande genomgång av belastningsberäkningarna för övervakade och oövervakade vattensystem baseras på de belastningsberäkningar som på uppdrag av Naturvårdsverket utförs av Institutionen för miljöanalys vid SLU, samt de sammanställningar av punktutsläpp som utförts av SCB till belastningsberäkningarna inom PLC5. Jämförelser mellan övervakade och oövervakade områden har genomförts med avseende på markanvändning, vilken baseras på det underlag som också ligger till grund för belastningsberäkningarna inom PLC5.

De belastningsdata för 2004 som har rapporterats till HELCOM (PLC Annual 2005) har använts för att jämföra hur stor betydelse olika källor har för närsaltsbelastningen på havet.

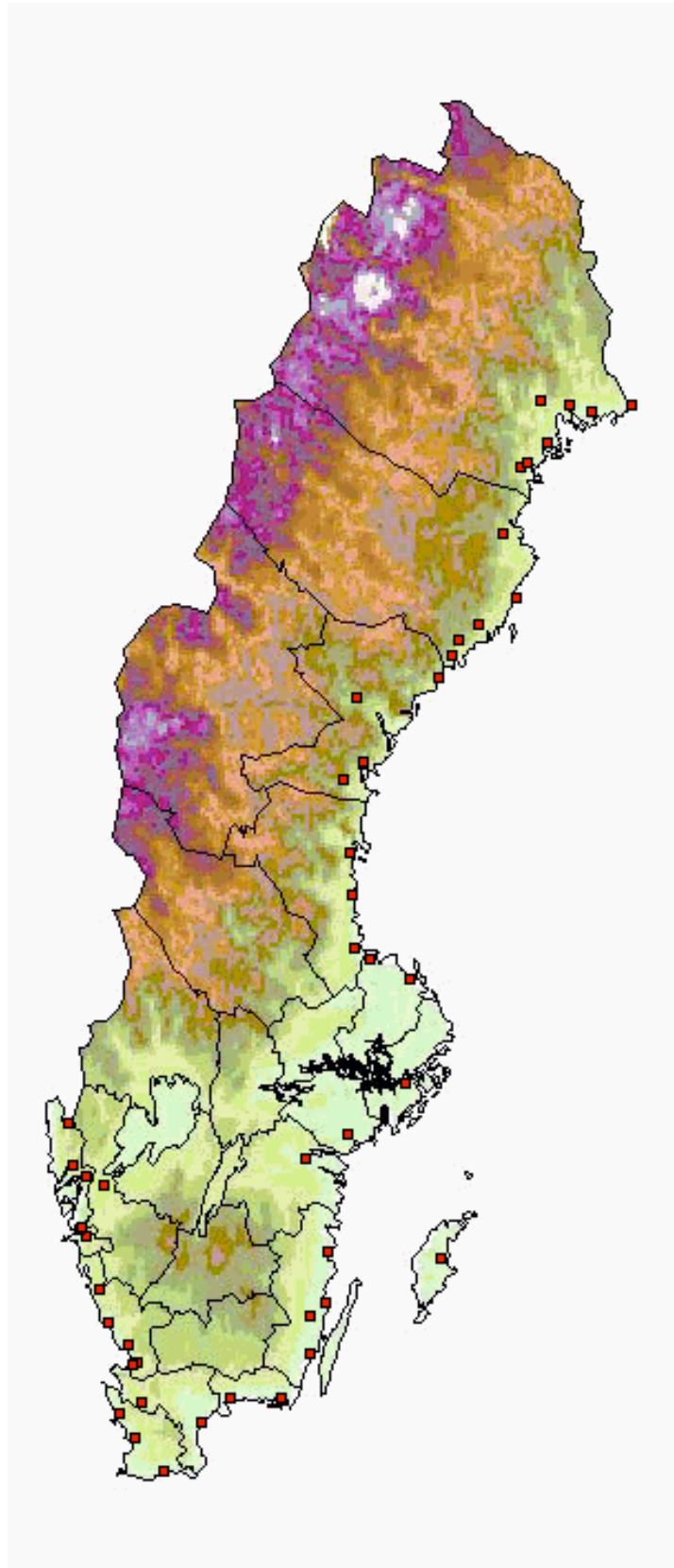
## Övervakade vattensystem

Samtliga större svenska vattensystem övervakas rutinmässigt för att, tillsammans med uppgifter på olika punktutsläpp, bland annat kunna utnyttjas för uppskattningar av belastningen av olika ämnen till såväl de olika havsbassängerna som den totala belastningen på havsmiljön. Övervakningsnätet togs fram av Naturvårdsverket i början av 1980-talet, baserat på det stationsnät som Statens Meteorologisk-Hydrologiska anstalt använde sig av under början av 1900-talet (Ahl 1984, Eriksson 1929). Syftet med Naturvårdsverkets provtagningsnät för flodbelastningar var enligt Ahl (1984) att:

- 1) uppfylla de svenska åtagandena i internationella konventionsarbeten
- 2) bestämma det svenska bidraget till Östersjöns och Västerhavets belastning och eutrofiering
- 3) följa upp den kemiska vittringen i Sverige och hur denna beror av förändringar i markanvändning och atmosfärkemiskt tryck.

Utöver de större vattensystemen, dvs. älvarna och andra större vattendrag (figur 1), övervakas även en del mindre vattendrag. Eftersom samtliga vattensystem inte kan övervakas, används belastningarna från de övervakade systemen till att uppskatta belastningen från de områden som saknar övervakning.

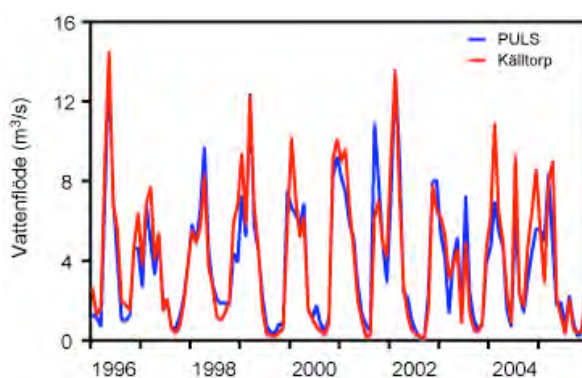
Totalt är det ett femtiotal mätstationer inom den nationella miljöövervakningen som används eller har använts för att uppskatta belastningen på havet. I och med att mätstationer av en eller annan anledning flyttas eller läggs ner, modifieras beräkningssystemet något med tiden, men ambitionen har varit att i möjligaste mån sträva efter en bakåtkompabilitet så att jämförelser av förändringar i belastningen med tiden kan göras.



Figur 1. Mätstationer för vattenkemi som ingår i den nationella miljöövervakningen av större vattendrag (flodmynningsprogrammet).

## Mätstationernas yttäckning

En viktig del i övervakningssystemet är att såväl provtagningsplatserna som vattenföringsstationerna i de olika vattensystemen skall uppskatta belastningen så bra som möjligt. Detta innebär att så långt det är möjligt skall båda typerna av mätstationer ligga så nära mynningen som möjligt (tabell 2). I undantagsfall har det av någon anledning bedömts som svårt att göra detta, t ex i Ljungbyån täcker vattenflödesstationen endast 45 % av avrinningsområdet, medan vattenkemistationen täcker 97 % (tabell 2). Skillnaden här beror på att pegelstationen ligger en bit upp i systemet och saknar täckning av ett stort biflöde. I detta fall räknas vattenföringen upp areaproportionerligt till att motsvara hela området genom att använda den specifika avrinningen. Ett annat alternativ vore att använda sig av PULS<sup>2</sup>-modellerat vattenflöde för den del av området som inte täcks in av pegelstationen, vilket används för att beräkna vattenföringen i hela åsystemet inom SRK-programmet. En jämförelse av senare års månadsmedelvattenflöden ger dock ingen större skillnad mellan de två metoderna (figur 2).

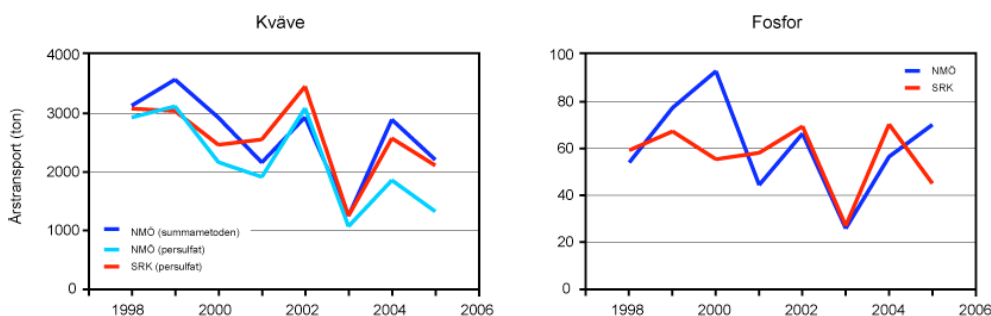


Figur 2. Jämförelse mellan månadsmedelvattenföring i Ljungbyåns utlopp baserat på dels uppmätt vattenföring i Källtorp 2, dels PULS-modellerad vattenföring.

Ett par andra vattensystem där det är en jämförelsevis stor skillnad mellan den yta av avrinningsområdet som övervakas och systemens totala areor är Helge å och Rönne å. I det först nämnda fallet har den vattenkemiska stationen förlagts en bit uppströms i systemet för att i möjligaste mån undvika inströmmande saltvatten från havet, vilket vid vissa tillfällen når ända upp i Hammarsjön vid Kristianstad. Den vattenkemiska stationen täcker ändå ca 88 % av vattensystemets yta, medan vattenföringsstationen i huvudflödet, som ligger vid Torsebro, en bit uppströms Kristianstad, endast täcker 78 % av området. Placeringen beror på att man vill undvika det stundtals inströmmande eller uppdämmande vattnet från havet (se vidare <http://www.kristianstad.se/kommunen/mhk/rapporter/vattendragen/helgea.htm>).

<sup>2</sup> SMHI:s modellverktyg för att beräkna vattenföring med hjälp av bl.a. klimatdata (se T.ex. Bergström 1992. The HBV model – its structure and applications. SMHI Rapport Hydrologi 4).

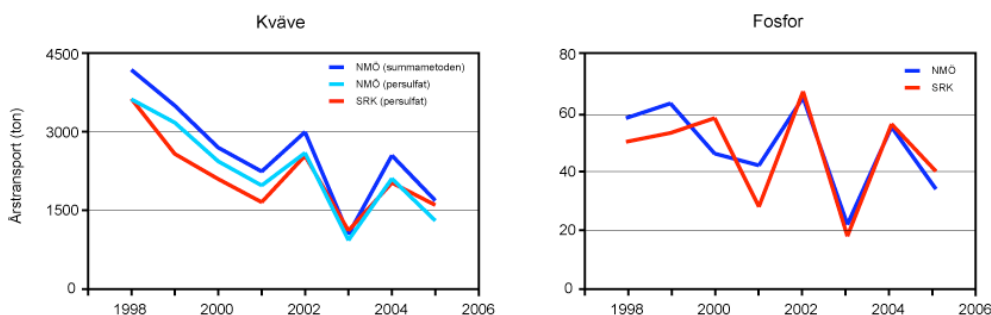
Tillsammans med vattenföringen vid ett av de större tillflödena nedströms Hammarsjön blir dock den totala täckningen med pegelstationer 85 % av områdets yta (tabell 2). Inom SRK-programmet för Hanöbukten använder man sig istället av PULS-modellerad vattenföring för hela området, vilket överlag ger jämförbara årstransporter med de transporter som erhålls genom den nationella miljöövervakningen (figur 3).



Figur 3. Årsmedeltransporter av kväve och fosfor från dels den nationella miljöövervakningen (NMÖ), dels från SRK-programmet för Hanöbukten. För kväve visas den totala mängden kväve erhållen genom två olika analysmetoder, persulfatuppslutning resp. summan av nitrit- och nitratkväve, samt Kjeldahlkväve (organiskt bundet kväve + ammoniumkväve). Beräkningar med summametoden är den gängse metoden inom NMÖ. Vattenföringarna som transportererna baseras på är pegeldata för NMÖ respektive PULS för SRK.

Det andra fallet där skillnaden mellan den yta som övervakas och den totala arean är stor är Rönne å. I detta fall täcker mätstationerna endast hälften av områdets totala yta, och eftersom markanvändningen skiljer sig markant åt mellan den övre övervakade delen och den nedre oövervakade delen används ett annorlunda förfarande i detta fall. Närsaltsbelastningen från skogsdominerade områden, som i åns övre halva, är vanligen betydligt lägre än belastningen från områden som domineras av intensivt jordbruk, som i åns nedre del. Detta innebär att belastningen i åsystemets nedre del istället uppskattas med hjälp av den arealspecifika belastningen från några jämförbara och närliggande jordbruksåar (se s 45). Jämförelser med senare års kväve- och fosfortransporter som uppskattats för hela området inom SRK-programmet för Rönne å, där man använder sig av halterna vid en station nära mynningen, avviker inte heller i detta fall markant från de årstransporter som erhålls genom den nationella miljöövervakningen (figur 4).

Sammanfattningsvis anser vi att de nuvarande stationerna under rådande omständigheter i stort får anses uppfylla de krav som ställs för att belastningsuppskattningarna skall bli så goda som möjligt. Några av de vattenkemiska mätstationerna skulle kunna förflyttas närmare flodmynningarna, men pegelstationerna är av naturliga orsaker svårare att förflytta.



Figur 4. Årsmedeltransporter av kväve och fosfor från dels den nationella miljöövervakningen (NMÖ), dels från SRK-programmet för Rönne å. För kväve visas den totala mängden kväve erhållen genom två olika analysmetoder, persulfatuppslutning resp. summan av nitrit- och nitratkväve, samt Kjeldahlkväve (organiskt bundet kväve+ammoniumkväve). Beräkningar med summametoden är den gängse metoden inom NMÖ.

### Belastningsberäkningar för övervakade system

Vid belastningsberäkningar för övervakade vattensystem tas ingen hänsyn till om det finns punktutsläpp uppströms mätstationen, utan det är den samlade belastningen som beräknas. Beräkningen baseras i de flesta fall på månadsvisa provtagningsresultat för vattenkemin och dygnsmedelvattenföring. Dygnshalter av de olika ämnena beräknas med hjälp av linjär interpolering med halterna från månaden före och efter den aktuella månaden för att på så vis försöka täcka in den variation som förekommer mellan olika mättillfällen. Dygnsalternerna multipliceras sedan med dygnsvattenföringen för att uppnå en dygnsbelastning som sedan kan summeras till månads- eller årsbelastningar.

I de fall när övervakningen inte täcker in hela vattensystemets yta, räknas belastningen upp arealspecifikt för att uppskatta den totala belastningen på havet. I vissa fall kan dock andra uppskattningar vara nödvändiga pga de rådande omständigheterna (se s 45). De olika internationella organ som vill ha belastningsdata begär dessutom att belastningsdata från dessa oövervakade områden hanteras lite olika. Till exempel skall belastningen i rapporteringen till OSPAR RID och den årliga PLC-rapporteringen delas upp i övervakade och oövervakade delar av vattensystem, dvs att den nedre del av varje vattensystem som vanligen endast räknas upp arealspecifikt skall rapporteras in separat. Hittills har detta inte skett, vilket beror på att det skulle kräva en större arbetsinsats som inte känns motiverad. Dessa oövervakade delar av övervakade system är små i förhållande till hela systemens yta, då vanligen ca 90-100 % av området övervakas. Några få undantag finns dock där vattensystemen endast till en mindre del övervakas (tabell 2). Möjligen kan det vara befogat att hålla dessa båda typer av områden åtskilda i dessa fall. Detta är dock något för Naturvårdsverket att ta ställning till.

I föreliggande arbete ingår även att koppla övervakade områdets belastning till respektive kustvattenförekomst enligt de krav som ställs av EIONET. Som tidigare nämnts redovisas denna koppling separat i årets rapportering till EEA, men det kan vara på sin plats att kommentera ett betydande avsteg från kraven. Belastningen

från Mälarens avrinningsområde har under lång tid av praktiska skäl uppskattats som transporten via Norrström, vilket även inkluderar det vatten som passerar genom Södertälje kanal. Anledningen till detta förfarande är främst avsaknaden av vattenkemisk övervakning av vattnet som passerar kanalen och att hittillsvarande krav endast har omfattat att ange belastningen per havsbassäng. De nya kraven innebär dock att kopplingen till kustvattenförekomster blir fel, då hela belastningen i nuläget blir kopplad till området utanför Norrströms mynning (kustvatten ID SE591920-18800), medan kanalens utlopp i Asköfjärden är ett helt annat område (ID SE590700-174145). Att åtgärda denna diskrepans kan i dagsläget endast ske genom en schablonberäkning genom att dela upp belastningen på de två utloppen. Vattenföringsuppgifter finns för Södertälje kanal, medan vattenkemisk övervakning saknas, vilket innebär att schablonberäkningen endast kan fördela belastningen med hjälp av vattenföringen vid de två aktuella utloppen. En alternativ lösning på sikt vore att inleda övervakning av vattenkemin i det vatten som passerar Södertälje kanal.

Vi föreslår således att från och med 2006 års rapportering till EEA utförs en schablonbaserad fördelning av belastningen från Mälaren. Denna fördelning föreslås endast ske för denna specifika rapportering som har detta krav på fördelning per kustvattenförekomst. För övriga rapporteringar föreslås ingen uppdelning.

Tabell 2. De ytor och andelar av den totala ytan som täcks av mätstationer för vattenkemi och vattenflöde inom den nationella miljöövervakningen av större vattendrag och används för att beräkna belastningen på havet. Dessutom anges några mindre vattendrag som främst används för att beräkna belastningen från övervakade områden.

HARO	Vattensystem	Area (km <sup>2</sup> )			Andel övervakad yta (%)		Anmärkningar
		Vattenkemi	Flöde	Totala arean	Kemi	Vattenflöde	
1	Torne älv	39879	33929	34441	116	99	Bifurkation. Totalt övervakas 99% m a p vattenkemi
4	Kalix älv	18079	17387	23846	76	73	
	Torne älv + Kalix älv	57958		58287	99		
5	Töre älv	440		449	98		PULS
7	Råne älv	3781	3779	4207	90	90	
9	Lule älv	25230	24496	25240	100	97	
12	Alterälven	451		459	98		PULS
13	Pite älv	11254	10817	11285	100	96	
20	Skellefte älv	11309	11310	11731	96	96	
24	Rickleån	1648		1649	100		PULS
28	Ume älv	26568	26567	26815	99	99	
30	Öre älv	2859	2860	3029	94	94	
32	Lögde älv	1607		1608	100		PULS
34	Gide älv	3441	3043	3442	100	88	
38	Ångermanälven	30639	30638	31865	96	96	
40	Indalsälven	25765	25762	26726	96	96	
42	Ljungan	12089	12085	12851	94	94	
45	Delångersån	1992	1828	1994	100	92	
48	Ljusnan	19818	19819	19829	100	100	
52	Gavleån	2459	2312	2459	100	94	
53	Dalälven	28919	28921	28954	100	100	
55	Forsmarksån	373		376	99		PULS
61	Stockholm (Norrström)	22650	22650	22650	100	100	Fram till 2002. Inkl Södertäljekanalen.
61	Stockholm (Centralbron)	22650	22650	22650	100	100	Fr o m 2003. Inkl Södertäljekanalen.
65	Nyköpingsån	3590	3592	3631	99	99	
67	Motala Ström	15387	15395	15480	99	99	
71	Botorpström	975		999	98		PULS
74	Emån	4447	4441	4471	99	99	
75	Alsterån	1333	1333	1525	87	87	
77	Ljungbyån	735	342	758	97	45	Se sid 9
80	Lyckebyån	806	801	810	100	99	
86	Mörrumsån	3365	3361	3369	100	100	
88	Helgeån	4140	4015	4724	88	85	
92	Kävlingeån	1185	1185	1204	98	98	
94	Råån	166	156	193	86	81	
96	Rönneån	962	953	1897	51	50	Se sid 12 & 45
97	Stensån	284		285	100		PULS

Tabell 2 forts. De ytor och andelar av den totala ytan som täcks av mätstationer för vattenkemi och vattenflöde inom den nationella miljöövervakningen av större vattendrag och används för att beräkna belastningen på havet. Dessutom anges några mindre vattendrag som främst används för att beräkna belastningen från övervakade områden.

98	Lagan	6133	5480	6452	95	85	Smedjeån är ett biflöde till Lagan
98	Smedjeån	276		6452	4		
98	Lagan inkl Smedjeån	6409		6452	99		Smedjeån PULS
99	Genevadsån	215		224	96		PULS
100	Fylleån (Fyllebro)	361		361	100		Hela omr 391 km <sup>2</sup> , men Trönningeån ingår i kustområdet PULS
101	Nissan	2676	2437	2686	100	91	
103	Åtran	3340	2574	3342	100	77	
105	Viskan	2160	2160	2202	98	98	
108	Göta älv (Trollhättan)	47033	47600	50117	94	95	Fram till 1984
108	Göta älv (Alelyckan)	48193	47600	50117	96	95	Fr o m 1985
109	Bäveån	301		301	100		PULS
110	Örekilsälven	1335	1335	1340	100	100	
112	Enningdalsälv	624	624	782	80	80	
117	Gothemsån	349					Används för att uppskatta belastningen från Gotland och Öland
	Västergarnsån (Liffedarve)	96					
	Gotland+Öland	445		3145	14		
	Skivarpsån	102		124	82		
	Trönningeån	28,1					
	Fyrisån (Klastorp)	1194					
	Tolångaån	262		262			
	Klingavälsån	206					

## Oövervakade vattensystem

Samtliga större vattensystem i landet ingår som tidigare nämnts i den nationella miljöövervakningen, liksom några mindre system (figur 1). Däremot saknas många gånger belastningsdata för små vattensystem och merparten av våra kustområden. Belastningen från dessa områden, där miljöövervakning saknas, måste på något sätt uppskattas utifrån den kunskap som finns om belastningen från närliggande och snarlika områden med övervakning. I dessa fall appliceras den arealspecifika belastningen från dessa jämförbara övervakade områden på de oövervakade områdena genom en enkel multiplicering med områdets area. En arealviktning sker dock, vilket innebär att större övervakade objekt får ett större genomslag vid uppskattningarna av belastningen från oövervakade områden.

Beräkningsförfarandet innebär att ingen hänsyn tas till det oövervakade områdets vattenföring, vilket ställer krav på att även den specifika avrinningen måste vara jämförbar mellan det oövervakade och det övervakade området. Den stora fördelen med detta förfarande är att vattenföringsuppgifter inte krävs för alla områden, vilka kan vara svåra att få fram för många små kustområden. Det kräver dock att man i ett inledningsskede då de jämförbara områdena tas fram måste ha denna information och att man måste vara beredd att ompröva jämförbarheten om vattenföringen ändras pga exempelvis ändrad vattenanvändning. Nackdelen med detta vattenföringslösa förfarande är att det finns en risk att områdenas specifika avrinning inte matchar varandra under kortare eller längre perioder. Vid dessa tillfällen ger uppskattningarna följaktligen felaktiga resultat. Dessa fel kan möjligen ha stor effekt på lokal nivå, men sett till den totala belastningen på havsnivå eller på havsbassänger torde de inte ha någon avgörande roll. Detta gäller speciellt om man ser till belastningssituationen under en längre tidsrymd då enstaka mindre avvikelser tenderar att jämnas ut. Även i de tätbefolkade södra delarna av landet där den totala belastningen till en stor del utgörs av punktutsläpp, som inte påverkas av vattenföringen, torde dessa feluppskattningar ha en jämförelsevis liten roll.

### Beräkningsgrunder för oövervakade områden

Nedan följer en genomgång av hur belastningen från samtliga oövervakade vattensystem beräknas. Beskrivningarna har delats upp efter gemensamma beräkningsgrunder för att ge en mer överskådlig bild av underlaget. Beräkningsgrunderna baseras på Naturvårdsverkets indelning i början på 1980-talet (Ahl 1984) som i sin tur baserades på indelningen från Statens Meteorologisk-Hydrografiska anstalt från början av 1900-talet (Eriksson 1929). Beskrivningarna omfattar framförallt uppgifter om markanvändning (andelen skogs- och jordbruksmark samt tätorter) och punktkällor inom såväl de oövervakade områdena som de övervakade områden som används som jämförelseobjekt för respektive region.

Indelningen av belastningsuppskattningarna efter olika havsbassänger är anpassad efter de krav som ställs vid rapporteringarna och följer inte alltid de officiella indelningarna i havsbassänger.

Markanvändningen ges vid genomgången av områdena som ett medelvärde per huvudavrinningsområde. Som spridningsmått anges, i förekommande fall då flera områden ingår, även min- och maxvärden. I de fall endast ett eller två vattensystem ingår i jämförelserna har dessa hållits åtskilda och namngivna, medan när tre eller fler områden ingår har dessa slagits samman och benämns då övervakade respektive oövervakade områden.

Därutöver anges olika typer av punktutsläpp såsom direktutsläpp till havet och utsläpp i de inre delarna av områdena. De punktutsläpp som har ingått vid jämförelserna mellan övervakade och oövervakade områden är de större punktkällor som ingår i underlagsmaterialet till PLC5. Punktutsläppen har även indelats i utsläpp från avloppsreningsverk (B- och C-anläggningar), samt utsläpp från större industrier. Industriutsläppen har däremot inte delats in i några kategorier, utan anses samtliga ha stor påverkan. Som ett grovt mått på påverkan från reningsverken anges för hur många personekvivalenter anläggningarna är dimensionerade. Ett alternativ till att endast ange antalet personekvivalenter vore att ange dessa per ytenhet, vilket i skulle kunna ge en mer rättvis bild vid jämförelser mellan områden som skiljer sig mycket åt i storlek. För att detta mått skall ge fullständig rättvisa åt hur punktkällorna påverkar belastningen på havet borde man dock ta hänsyn till den retention som belastningen utsätts för på sin väg från källan till havet. Faktorer som här spelar in är bland annat avståndet från utsläpp till havet och eventuell förekomst av sjöar däremellan.

Liksom för övervakade områden ingår i dag endast större punktutsläpp som sker direkt till havet i belastningsuppskattningarna. En potentiellt viktig del i att kunna förbättra belastningsberäkningarna för båda typerna av områden är således att om möjligt kunna ta med och separat redovisa fler punktutsläpp som ligger kustnära. Ett problem i detta sammanhang är dock att den retention som sker i sjöar och vattendrag får en allt större roll ju längre en förorening transporteras innan den når havet, vilket speciellt gäller om den måste passera en större sjö där retentionen kan ha en mycket stor roll för hur mycket som transporteras vidare genom systemet. För att kunna ta sådan hänsyn måste uppgifter på retentionen i olika områden tas fram, vilket görs för både kväve och fosfor inom det pågående arbetet med PLC5.

## Bottenviken och norra Bottenhavet – små vattensystem

De öovervakade områdena består av mindre vattensystem där nationell miljöövervakning saknas och vattendragsbelastningen därför måste uppskattas med hjälp av liknande områden med övervakning (figur 5). För detta ändamål används Töre älv och Alsterälven. Belastningen från området ingår i rapporteringarna enligt PLC Annual och EIONET. För närvarande tas endast utsläpp från punktkällor som mynnar direkt i havet med vid dessa rapporteringar. Vattenföringen i de övervakade områdena uppskattas med hjälp av PULS-modellering.

### OMRÅDESBESKRIVNING

Både de övervakade vattensystemen och de öovervakade domineras av skogsmark, även om ett fåtal av de öovervakade områdena har ett markant inslag av jordbruksmark (tabell 3).

Punktutsläpp saknas inom de övervakade delarna av både Töre älv och Alsterälven, men båda områdena har var sitt utsläpp strax nedströms respektive provtagningsplats (figur 5 och tabell 4). Punktutsläpp från reningsverk inom de öovervakade områdena domineras av utsläpp mer eller mindre direkt i havet, även om det förekommer en del mindre utsläpp en bit in i landet (tabell 4). Därutöver finns fem industrier som samtliga har direktutsläpp till havet (figur 5).

Tabell 3. Markanvändning i områdets övervakade och öovervakade mindre vattensystem (medelvärde per område och i förekommande fall min- och maxvärden).

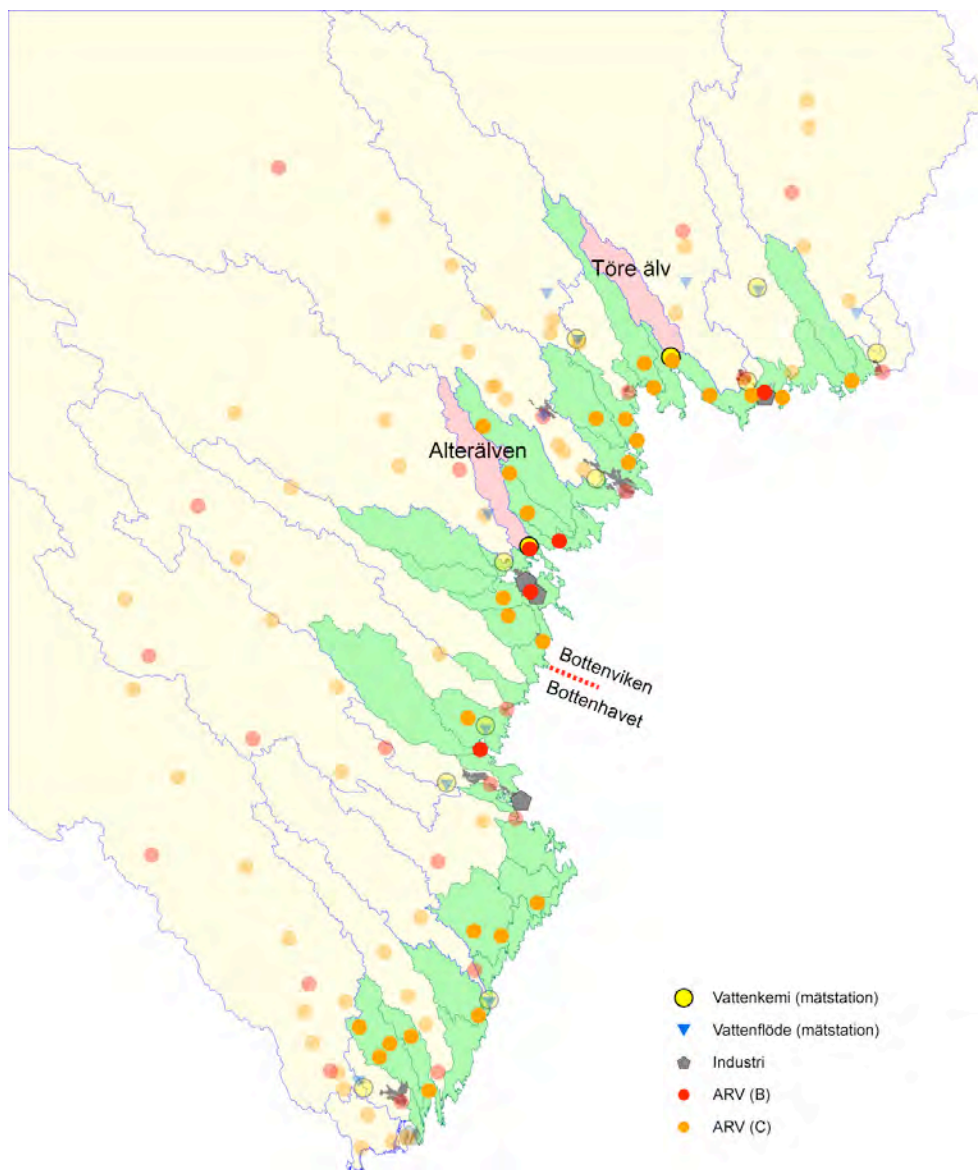
Område	Markanvändning (%)			
	Skog+hygge	Jordbruk	Tätort	Övrigt
Töre älv	79	0	0	21
Alterälven	82	3	0	15
Öovervakade	78 (32-90)	6 (0-44)	3 (0-17)	14 (6-32)

Tabell 4. Punktutsläpp från reningsverk inom området uppdelat på direktutsläpp (rapporteras idag), antalet personekvivalenter för B- och C-anläggningar (dimensionering), samt det totala antalet anläggningar.

Havsområde	Direktutsläpp (pe)	Anläggningar (pe)		
		B	C	Totalt
Töre älv	1300	0	1300	1300
Alterälven	2500	2500	0	2500
Bottenviken	49100	44000	7700	51700
N. Bottenhavet	5800	4000	8100	12100

### KOMMENTARER

De övervakade och de öovervakade områdenas beskaffenheter förefaller vara likartade med avseende på markanvändning, medan de övervakade områdena saknar punktkällor. Punktutsläppen i hela området domineras av direktutsläpp, varför kvaliteten på belastningsuppskattningarna knappast skulle vinna mycket på att man även försöker att uppskatta källor längre in i landet.



Figur 5. Beräkningar av belastningen från små oövervakade vattensystem (gröna) i Bottenviken och norra delen av Bottenhavet baseras på den arealspecifika belastningen från Töre älv och Alsterälven (rosa). Vattenföringen i de övervakade områdena uppskattas med hjälp av PULS-modellering. Punktkällor (industri och avloppsreningsverk, ARV) som ligger i andra vattensystem och därigenom inte berör de aktuella områdena har tonats ned för att inte störa överblicken.

## Bottenviken och norra Bottenhavet – större vattensystem

De öövervakade områdena består av något större vattensystem än i föregående avsnitt. Nationell miljöövervakning saknas i systemen och vattendragsbelastningen därför måste uppskattas med hjälp av liknande övervakade områden (figur 6). I detta fall används Råne älv, Rickleån, samt Öre, Lögde och Gide älv. Belastningen från området ingår i rapporteringarna enligt PLC ANNUAL och EIONET. För närvarande tas endast utsläpp från punktkällor som mynnar direkt i havet med vid dessa rapporteringar. Vattenföringen i de övervakade områdena är uppmätta data från pglar eller vattenkraftsanläggningar.

### OMRÅDESBESKRIVNING

Både de övervakade vattensystemen och de öövervakade domineras av skogsmark och inom markanvändningen ”övrigt” är myrmark ett vanligt inslag (tabell 5).

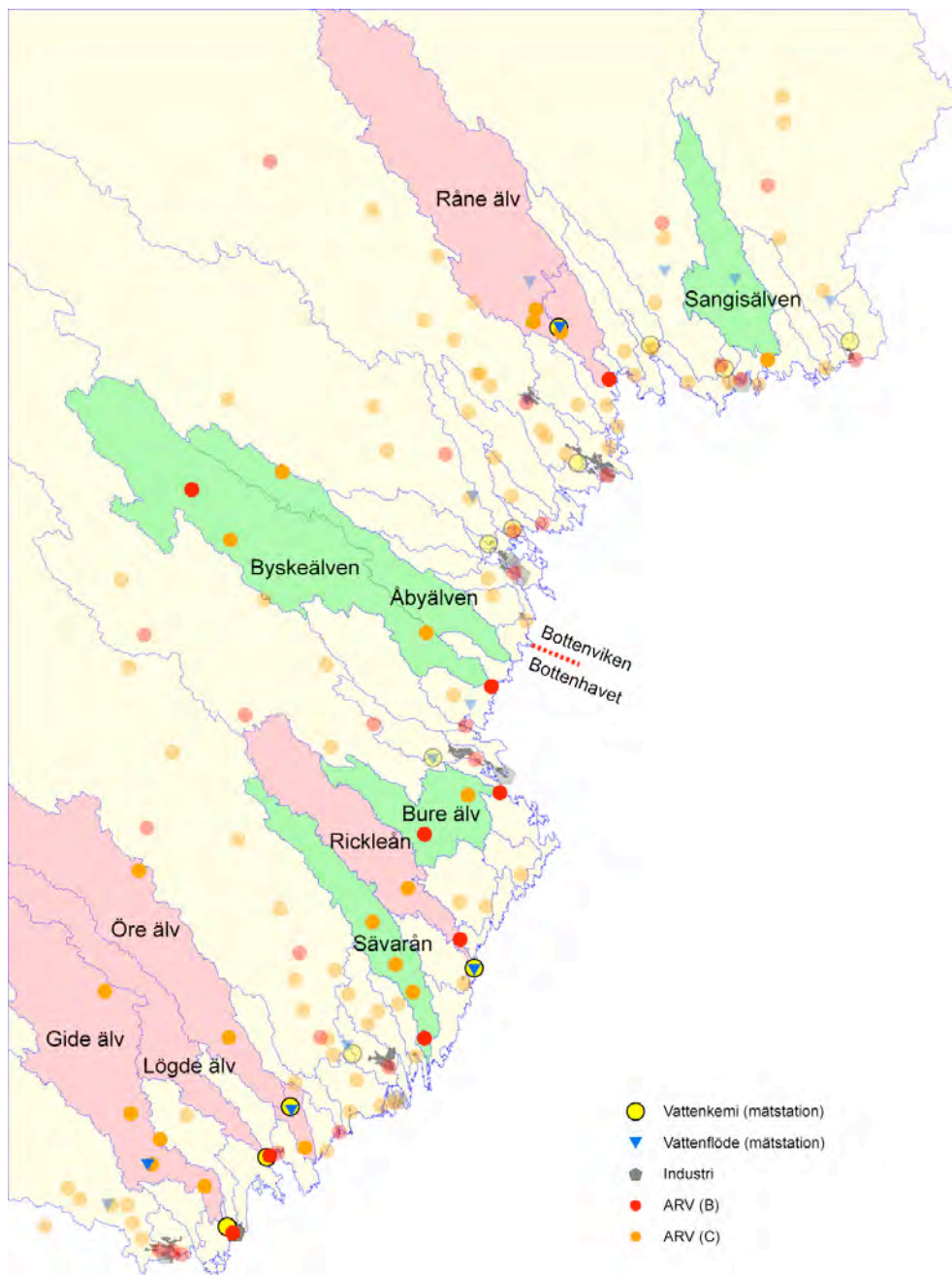
Punktutsläppen från reningsverk är jämförelsevis ojämnt fördelade mellan de vattendrag som belastar de båda havsområdena, detta gäller för såväl övervakade system som öövervakade. Råne älv och Sangisälven har således förhållandevis få och mindre punktutsläpp jämfört med de övriga vattensystemen (figur 6 och tabell 6). Merparten av belastningen från punktutsläppen är dock mer eller mindre direkt till havet. Tre större anläggningar finns dock i vardera Byske och Bure älv, samt Sävarån. Av dessa ligger Sävar ARV jämförelsevis nära havet och borde klassas som ett direktutsläpp (5000 pe).

Tabell 5. Markanvändning i områdets övervakade och öövervakade mindre vattensystem.

Område	Markanvändning (%)			
	Skog+hygge	Jordbruk	Tätort	Övrigt
Övervakade	78 (72-82)	1 (1-3)	0	20 (17-28)
Oövervakade	76 (73-79)	3 (0-9)	0	21 (18-23)

Tabell 6. Punktutsläpp från reningsverk inom området uppdelat på direktutsläpp (rapporteras idag), antalet personekvivalenter för B- och C-anläggningar (dimensionering), samt det totala antalet anläggningar.

Havsområde	Direktutsläpp (pe)	Anläggningar (pe)		
		B	C	Totalt
Bottenviken, Råne älv	3800	0	1000	4800
N Bottenhavet, övervakade	10000	3500	5400	18900
Bottenviken, Sangisälven	1100	0	0	1100
N Bottenhavet, öövervakade	5000	16400	3200	24600



Figur 6. Beräkningar av belastningen från större oövervakade vattensystem (gröna) i Bottenviken och norra delen av Bottenhavet baseras på den arealspecifika belastningen från Råne älv, Rickleån, samt Öre, Lögde och Gide älv (rosa). Punktkällor (industri och avloppsreningsverk, ARV) som ligger i andra vattensystem och därigenom inte berör de aktuella områdena har tonats ned för att inte störa överblicken.

## KOMMENTARER

De övervakade och de oövervakade vattensystemens beskaffenheter är mycket likartade med avseende på markanvändning, medan de skiljer sig mer åt med avseende på punktutsläpp och då framförallt mellan vattendragen som belastar de olika havsbassängerna. De arealspecifika närsaltsförlusterna från de olika vattensystemen är dock snarlika (1,2-1,6 kg N/ha•år, resp. 0,06-0,10 kg P/ha•år, vilket talar emot en uppdelning av belastningsberäkningarna mellan de olika havsbassängerna. Punktutsläppen domineras till stor del av direktutsläpp, även om vissa betydande källor återfinns längre in i landet. Speciellt Sävar ARV som ligger nära havet borde klassas som ett direktutsläpp för att bättre uppskatta den totala belastningen från området.

### **Sammanfattning Bottenviken och norra Bottenhavet**

De övervakade vattensystemen som används för att uppskatta belastningen från de oövervakade områdena förefaller vara av i stort samma beskaffenhet som de områden belastningen skall appliceras på. De betydande punktkällorna i området ligger i allmänhet i kustbandet (mer eller mindre direktutsläpp) eller ligger uppströms mätstationerna för de övervakade stora vattensystemen. Endast ett jämförelsevis stort avloppsreningsverk nära mynningen av ett oövervakat system har identifierats (Sävar ARV i Sävarån med 5000 pe). Betydelsen från detta reningsverk, samt de mindre anläggningar (ffa C-anläggningar) som finns både inom de oövervakade områdena och utefter kusten torde dock vara liten på den totala belastningen på havet. Som jämförelse kan nämnas att de stora direktutsläppen från punktkällor till Bottenviken var för 2004 ca 995 ton kväve och 29 ton fosfor, vilket skall jämföras med den totala flodbelastningen på 19 300 ton kväve och 953 ton fosfor. Punktkällorna stod således för 5 respektive 3 % av den totala belastningen. Att tillföra belastningen från de mindre punktkällor som i dag inte ingår i de belastningsberäkningar som rapporteras till bl.a. HELCOM och EIONET torde inte signifikant öka precisionen i uppskattningarna i förhållande till det merarbete detta skulle innebära med avseende på insamling och kvalitetsgranskning av utsläppsdata från dessa.



## Centrala Bottenhavet

De öövervakade områdena består av mindre vattensystem där nationell miljöövervakning saknas och vattendragsbelastningen därför måste uppskattas med hjälp av liknande områden med övervakning (figur 7). I detta fall används Öre, Lögde och Gide älv, samt Delångersån och Gavleån. Belastningen från området ingår i rapporteringarna enligt PLC ANNUAL och EIONET. För närvarande tas endast utsläpp från punktkällor som mynnar direkt i havet med vid dessa rapporteringar. Vattenföringen i de övervakade områdena är med undantag för Lögde älv, uppmätta data från pglar eller vattenkraftsanläggningar. För Lögde älv används PULS-modellerad vattenföring.

### OMRÅDESBESKRIVNING

Både de övervakade vattensystemen och de öövervakade domineras av skogsmark, även om vissa system även har ett stort inslag av myrmark. Ett antal mindre områden har även en förhållandevis stor andel tätort (tabell 7).

Belastningen från avloppsreningsverken inom området domineras stort av direktutsläpp till havet; endast inom de övervakade områdena finns även en betydande andel större anläggningar (B-anläggningar) som belastar vattendragen inne i landet (figur 7 och tabell 8). Större industriutsläpp sker med undantag av en industri inom Gavleåns avrinningsområde uteslutande som direktutsläpp till havet.

Tabell 7. Markanvändning i områdets övervakade och öövervakade vattensystem.

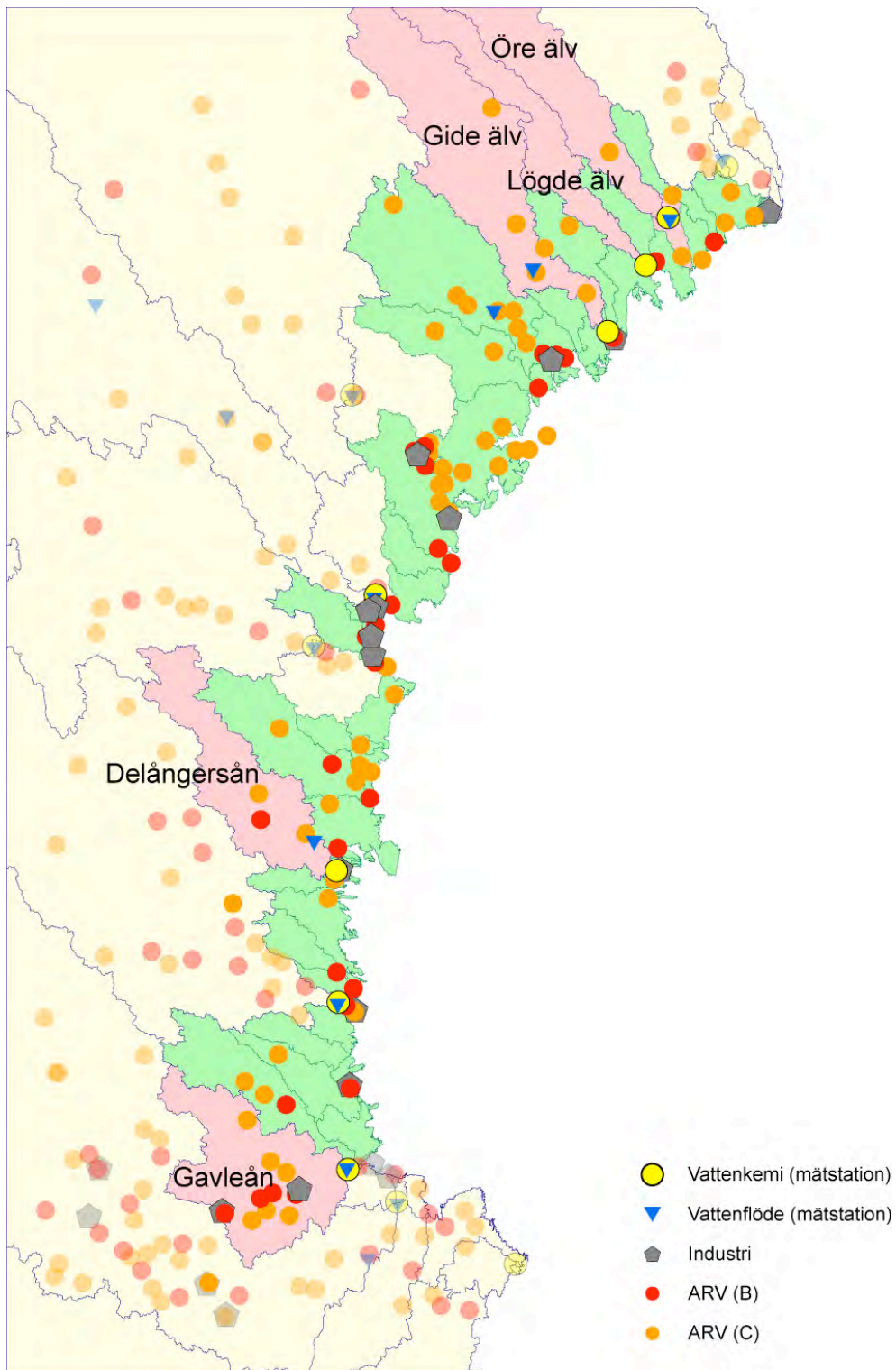
Område	Markanvändning (%)			
	Skog+hygge	Jordbruk	Tätort	Övrigt
Övervakade	80 (76-82)	3 (1-5)	1 (0-3)	16 (16-17)
Öövervakade	82 (48-99)	4 (0-10)	4 (0-36)	12 (1-20)

Tabell 8. Punktutsläpp från reningsverk inom området uppdelat på direktutsläpp (rapporteras idag), antalet personekvivalenter för B- och C-anläggningar (dimensionering), samt det totala antalet anläggningar.

Havsområde	Direktutsläpp (pe)	Anläggningar (pe)		
		B	C	Totalt
Övervakade	10000	56000	15000	81000
Öövervakade	370000	7800	18000	396000

### KOMMENTARER

Medelvärdena av markanvändningen i de övervakade och de öövervakade vattensystemen är mycket snarlika varandra, men det finns lokala skillnader framförallt genom att några mindre system har en jämförelsevis stor andel tätorter inom respektive område. Punktutsläppen i hela området domineras av direktutsläpp, varför kvaliteten på belastningsuppskattningarna knappast skulle vinna mycket på att man även försöker att uppskatta utsläpp från källor längre in i landet. Möjligen kan fler mellanstora reningsverk inkluderas, då i dagsläget endast verk dimensionerade för mer än ca 3000 pe ingår som punktkällor i den totala belastningen på havet.



Figur 7. Beräkningar av belastningen från övervakade vattensystem (gröna) i den centrala delen av Bottenhavet baseras på den arealspecifika belastningen från Öre, Lögde och Gide älv, samt Delångersån och Gavleån (rosa). Punktkällor (industri och avloppsreningsverk, ARV) som ligger i andra vattensystem och därigenom inte berör de aktuella områdena har tonats ned för att inte störa överblicken.

## Södra Bottenhavet

De oövervakade områdena består av mindre vattensystem där nationell miljöövervakning saknas och vattendragsbelastningen därför måste uppskattas med hjälp av liknande områden med övervakning (figur 8). I detta fall används Forsmarksån. Belastningen från området ingår i rapporteringarna enligt PLC ANNUAL och EIONET. För närvarande tas endast utsläpp från punktkällor som mynnar direkt i havet med vid dessa rapporteringar. Vattenföringen uppskattas med hjälp av PULS.

### OMRÅDESBESKRIVNING

Både Forsmarksåns vattensystem och de oövervakade domineras av skogsmark, även om vissa områden även har betydande inslag av jordbruks- eller myrmark (tabell 9).

Belastningen från avloppsreningsverken inom området sker dels genom direktutsläpp till havet dels genom en antal större anläggningar (B-anläggningar) som belastar vattendragen inne i landet (figur 8 och tabell 10). Merparten av dessa anläggningar ligger en bra bit in i landet och det är oklart hur stor belastning dessa anläggningar har på havet. Endast ett större industriutsläpp finns i området, vilket har direktutsläpp till havet.

Tabell 9. Markanvändning i Forsmarksån och i områdets oövervakade vattensystem.

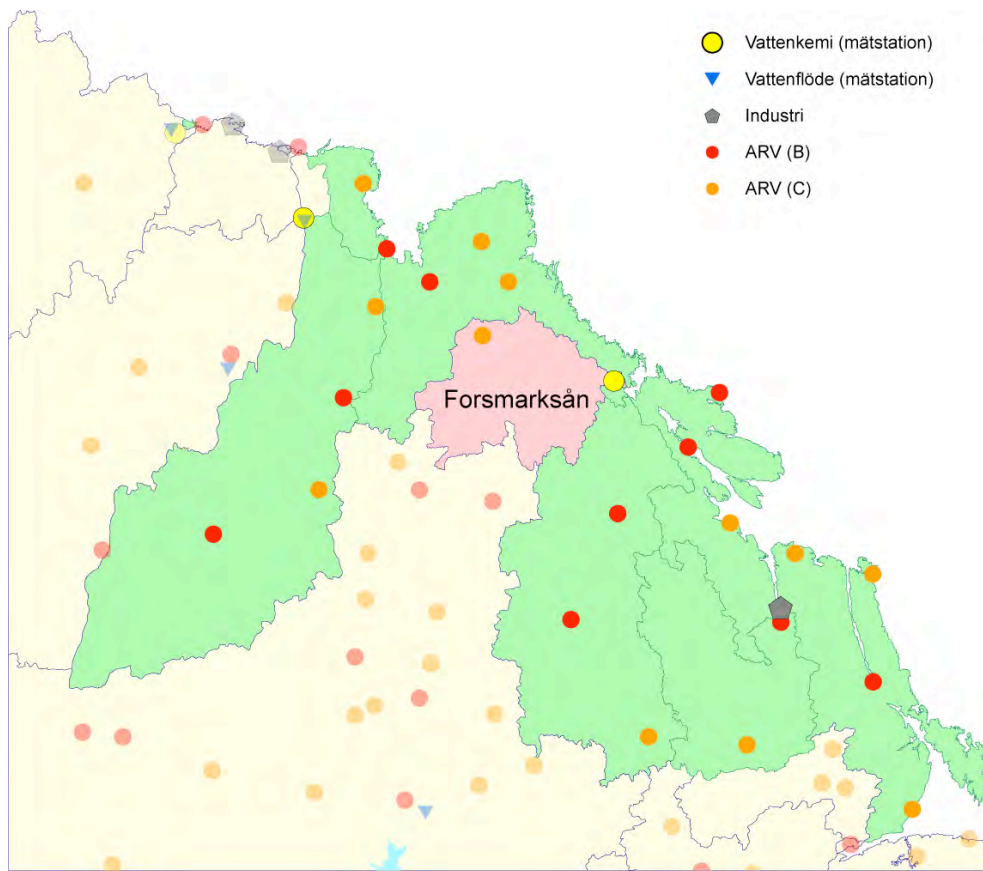
Område	Markanvändning (%)			
	Skog+hygge	Jordbruk	Tätort	Övrigt
Forsmarksån	73	7	0	20
Oövervakade	73 (64-87)	16 (4-26)	2 (0-4)	10 (5-12)

Tabell 10. Punktutsläpp från reningsverk inom området uppdelat på direktutsläpp (rapporteras idag), antalet personekvivalenter för B- och C-anläggningar (dimensionering), samt det totala antalet anläggningar.

Havsområde	Direktutsläpp (pe)	Anläggningar (pe)		
		B	C	Totalt
Forsmarksån	0	0	550	550
Oövervakade	19000	41000	3000	63000

### KOMMENTARER

Markanvändningen i Forsmarksån är jämförbar med användningen i de oövervakade systemen. Punktutsläppen domineras av direktutsläpp och ett antal större anläggningar inne i landet. En större hänsyn skulle kunna tas till de större punktkällor som ligger i de inre delarna av de oövervakade områdena, men detta skulle kräva en mer noggrann studie för att utröna utsläppens påverkan på havet. Möjligen har dessa källor en lokal effekt i kustområdet, men sett till den totala belastningen på Bottenhavet är det endast en mycket liten del av den totala belastningen.



Figur 8. Beräkningar av belastningen från övervakade vattensystem (gröna) i den södra delen av Bottenhavet baseras på den arealspecifika belastningen från Forsmarksån (rosa). Punktkällor (industri och avloppsreningsverk, ARV) som ligger i andra vattensystem och därigenom inte berör de aktuella områdena har tonats ned för att inte störa överblicken.

## Norra Östersjön norr om Stockholm

De oövervakade områdena består av mindre vattensystem där nationell miljöövervakning saknas och vattendragsbelastningen därför måste uppskattas med hjälp av liknande områden med övervakning (figur 9). I brist på lämpliga övervakade system utmed kusten används i detta fall Fyrisån uppströms Uppsala. Belastningen från området ingår i rapporteringarna enligt PLC ANNUAL och EIONET. För närvarande tas endast utsläpp från punktkällor som mynnar direkt i havet med vid dessa rapporteringar. Vattenföringen i Fyrisån beräknas av SLU.

### OMRÅDESBESKRIVNING

Både aktuella delen av Fyrisåns vattensystemen och de oövervakade domineras till stor del av skogs- och jordbruksmark, även om vissa vattensystem har ett betydande inslag av annan öppen mark (tabell 11).

Belastningen från avloppsreningsverken inom de oövervakade områdena sker framförallt genom direktutsläpp till havet, även om ett färre antal större anläggningar (B-anläggningar) belastar vattendragen inne i landet (figur 9 och tabell 12). Merparten av dessa anläggningar ligger en bra bit in i landet och det är oklart hur stor belastning dessa anläggningar har på havet. Uppgifter på större industriutsläpp saknas för området.

Tabell 11. Markanvändning i Fyrisåns vattensystem uppströms Uppsala och i områdets oövervakade delar.

Område	Markanvändning (%)			
	Skog+hygge	Jordbruk	Tätort	Övrigt
Fyrisån	65	21	1	13
Oövervakade	47 (14-69)	20 (8-30)	18 (1-47)	15 (11-20)

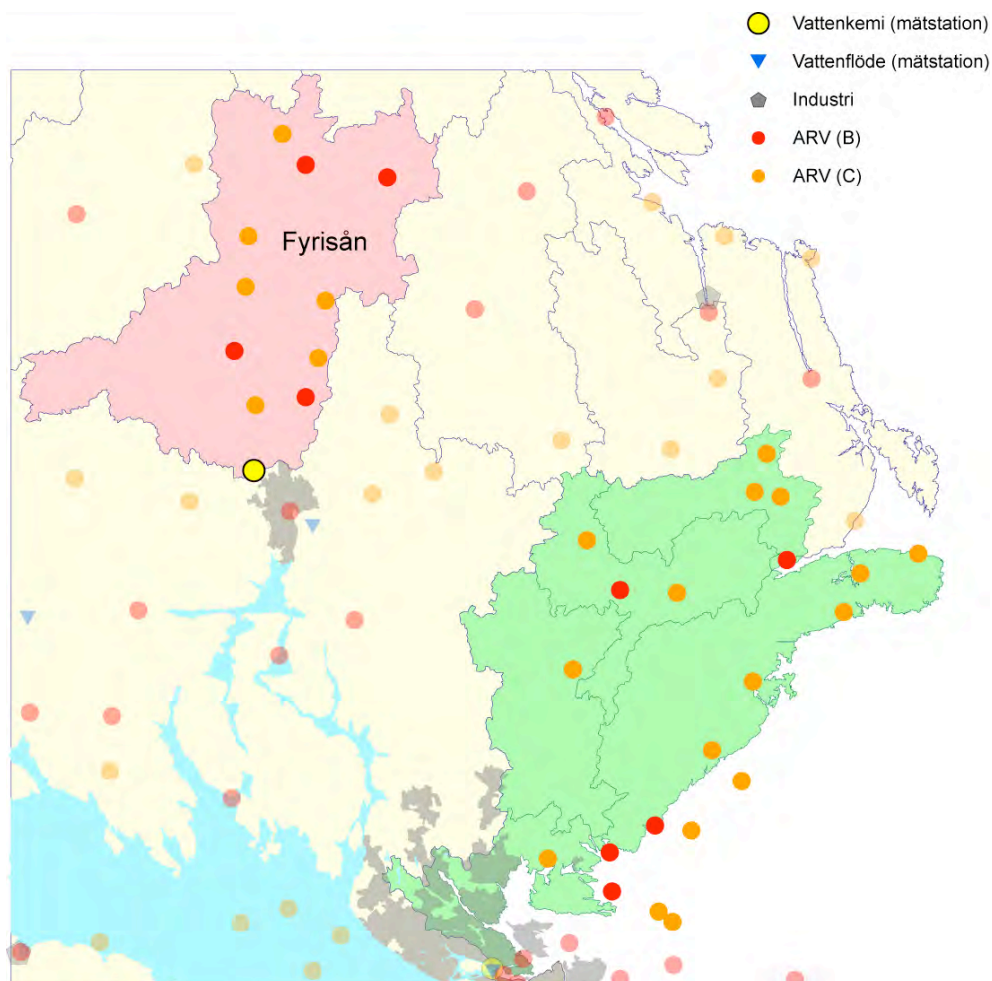
Tabell 12. Punktutsläpp från reningsverk inom området uppdelat på direktutsläpp (rapporteras idag), antalet personekvivalenter för B- och C-anläggningar (dimensionering), samt det totala antalet anläggningar.

Havsområde	Direktutsläpp (pe)	Anläggningar (pe)		
		B	C	Totalt
Fyrisån	0	23400	3600	27000
Oövervakade	90000	13000	3900	106900

### KOMMENTARER

Markanvändningen i Fyrisån uppströms Uppsala är jämförbar med användningen i de oövervakade systemen, även om Fyrisån har något mer skog och mindre tätorter än genomsnittet av de oövervakade områdena. Det är framförallt två områden nära Stockholm som avviker från såväl övriga oövervakade områden som Fyrisån. Detta kan framförallt påverka storleken på belastningen via dagvattennätet i dessa mer tätbebyggda områden. Det är dock okänt huruvida dagvattennätet i de aktuella områdena direkt belastar vattensystemen eller om de är sammankopplade med avloppsvattennätet på något sätt. Punktutsläppen vid kusten domineras av direktut-

släpp och i viss mån ett antal större anläggningar inne i landet. En större hänsyn skulle kunna tas till de större punktkällor som ligger i de inre delarna av de oövervakade områdena, men detta skulle kräva en mer noggrann studie för att utröna utsläppens påverkan på havet. Effekten på den totala belastningen på Östersjön torde dock vara begränsad.



Figur 9. Beräkningar av belastningen från oövervakade vattensystem (gröna) i den norra delen av Östersjön norr om Stockholm baseras på den arealspecifika belastningen från Fyrisån uppströms Uppsala (rosa). Punktkällor (industri och avloppsreningsverk, ARV) som ligger i andra vattensystem och därigenom inte berör de aktuella områdena har tonats ned för att inte störa överblicken.

## Norra Östersjön söder om Stockholm

De oövervakade områdena består av mindre vattensystem där nationell miljöövervakning saknas och vattendragsbelastningen därför måste uppskattas med hjälp av liknande områden med övervakning (figur 10). I detta fall används Nyköpingsån. Belastningen från området ingår i rapporteringarna enligt PLC ANNUAL och EIONET. För närvarande tas endast utsläpp från punktkällor som mynnar direkt i havet med vid dessa rapporteringar. Vattenföringen i Nyköpingsån består av uppmätt vattenföring med hjälp av pegel.

## OMRÅDESBESKRIVNING

Markanvändningen inom Nyköpingsåns vattensystem och de oövervakade är överlag likartad med en stor andel skogs- och jordbruksmark, även om vissa delar av de oövervakade systemen har ett betydande inslag av tätorter (tabell 13).

Belastningen från avloppsreningsverken inom de oövervakade områdena sker till mycket stor del genom direktutsläpp till havet, speciellt om man räknar in Stockholms två största reningsverk med en sammanlagd kapacitet på ca en miljon personekvivalenter (figur 10 och tabell 14). Endast ett fåtal större industriutsläpp finns i området, vilka samtliga har direktutsläpp till havet.

Tabell 13. Markanvändning i Nyköpingsåns vattensystem och i områdets oövervakade delar.

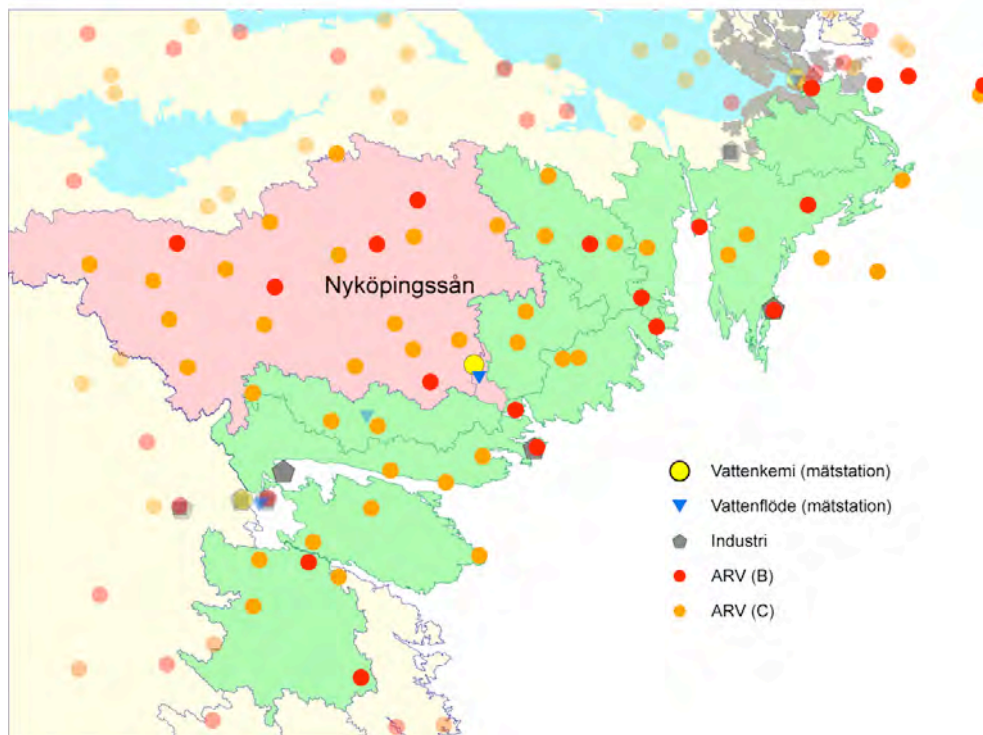
Område	Markanvändning (%)			
	Skog+hygge	Jordbruk	Tätort	Övrigt
Nyköpingsån	57	19	2	23
Oövervakade	46 (0-68)	17 (0-44)	24 (1-96)	13 (4-21)

Tabell 14. Punktutsläpp från reningsverk inom området uppdelat på direktutsläpp (rapporteras idag), antalet personekvivalenter för B- och C-anläggningar (dimensionering), samt det totala antalet anläggningar.

Havsområde	Direktutsläpp (pe)	Anläggningar (pe)		
		B	C	Totalt
Nyköpingsån	0	93000	13000	106000
Oövervakade	156000 + 1000000	29000	11000	≈1200000

## KOMMENTARER

Markanvändningen i Nyköpingsån är jämförbar med användningen i merparten av de oövervakade systemen. Vissa mindre delområden har dock ett stort inslag av tätort, vilket gäller dels de södra delarna av Stockholm (Södertörn) och två mycket små områden som ligger i Nyköping. Liksom för området norr om Stockholm kan detta påverka storleken på belastningen via dagvattennätet i dessa mer tätbebyggda områden. Det är dock även i detta fall okänt hur dagvattnet belastar vattensystemen. Punktutsläppen vid kusten domineras kraftigt av direktutsläpp och att inkludera punktkällor belägna en bit in i landet skulle endast få en marginell effekt på den totala belastningen på Östersjön.



Figur 10. Beräkningar av belastningen från oövervakade vattensystem (gröna) i den norra delen av Östersjön söder om Stockholm baseras på den arealspecifika belastningen från Nyköpingsån (rosa). Punktkällor (industri och avloppsreningsverk, ARV) som ligger i andra vattensystem och därigenom inte berör de aktuella områdena har tonats ned för att inte störa överblicken.

## Centrala Östersjön söder om Bråviken

De oövervakade områdena består av två mindre vattensystem där nationell miljöövervakning saknas och vattendragsbelastningen därför måste uppskattas med hjälp av liknande områden med övervakning (figur 11). I detta fall används Brotorpsströmmen. Belastningen från området ingår i rapporteringarna enligt PLC ANNUAL och EIONET. För närvarande tas endast utsläpp från punktkällor som mynnar direkt i havet med vid dessa rapporteringar. Vattenföringen i Brotorpsströmmen uppskattas med hjälp av PULS-modellering.

### OMRÅDESBESKRIVNING

Markanvändningen inom Brotorpsströmmens avrinningsområde och de oövervakade är överlag likartad med en stor andel skogsmark, samt i viss mån jordbruksmark (tabell 15).

Belastningen från de två avloppsreningsverken inom de oövervakade områdena sker direkt till havet, medan utsläppen inom Brotorpsströmmen uteslutande sker uppströms mätstationen (figur 11 och tabell 16). Inga större industriutsläpp finns i området.

Tabell 15. Markanvändning i Brotorpsströmmen och i områdets oövervakade delar.

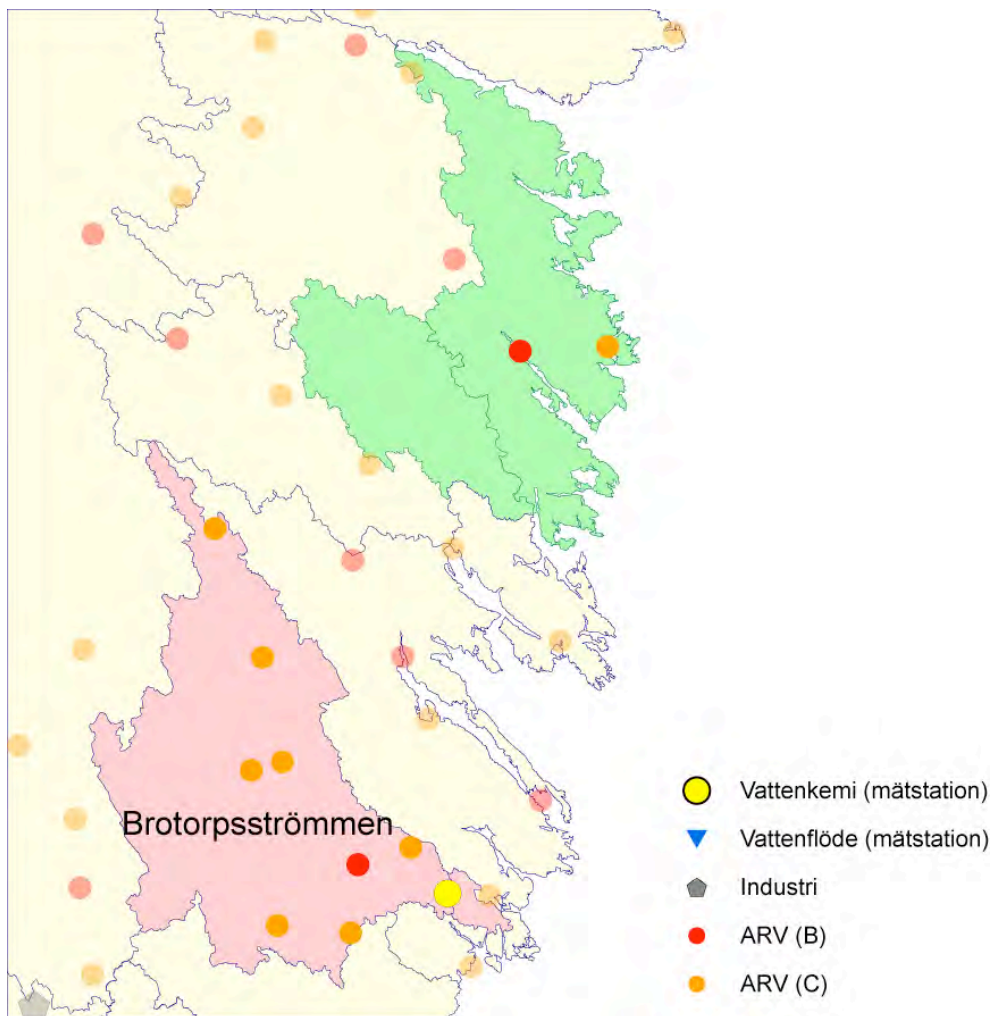
Område	Markanvändning (%)			
	Skog+hygge	Jordbruk	Tätort	Övrigt
Botorpsströmmen	72	12	0	16
Oövervakade	65 (64-65)	19 (17-20)	1 (0-1)	15 (13-18)

Tabell 16. Punktutsläpp från reningsverk inom området uppdelat på direktutsläpp (rapporteras idag), antalet personekvivalenter för B- och C-anläggningar (dimensionering), samt det totala antalet anläggningar.

Havsområde	Direktutsläpp (pe)	Anläggningar (pe)		
		B	C	Totalt
Botorpsströmmen	0	3000	1900	4900
Oövervakade	6600	0	0	6600

### KOMMENTARER

Markanvändningen i Brotorpsströmmens avrinningsområde är relativt likartad användningen i de två oövervakade systemen, men andelen jordbruksmark är lägre. Punktutsläppen i de två oövervakade områdena sker direkt till havet, medan Brotorpsströmmens punktutsläpp sker uppströms mätstationen. Detta innebär en viss överskattning av belastningen från de två oövervakade områdena. Överskattningen torde dock inte vara alltför stor då det endast är ett mindre antal personekvivalenter som är anslutna till reningsverken.



Figur 11. Beräkningar av belastningen från de två övervakade vattensystemen (gröna) i den centrala delen av Östersjön söder om Bråviken baseras på den arealspecifika belastningen från Brotorpsströmmen (rosa). Punktkällor (industri och avloppsreningsverk, ARV) som ligger i andra vattensystem och därigenom inte berör de aktuella områdena har tonats ned för att inte störa överblicken.

## Centrala Östersjön norr om Kalmarsund

De oövervakade områdena består av mindre vattensystem där nationell miljöövervakning saknas och vattendragsbelastningen därför måste uppskattas med hjälp av liknande områden med övervakning (figur 12). I detta fall används Emån. Belastningen från området ingår i rapporteringarna enligt PLC ANNUAL och EIONET. För närvarande tas endast utsläpp från punktkällor som mynnar direkt i havet med vid dessa rapporteringar. Vattenföringen i Emån består av uppmätt vattenföring med hjälp av pegel.

### OMRÅDESBESKRIVNING

Markanvändningen inom Emåns avrinningsområde och de oövervakade är mycket likartad med en stor andel skogsmark, samt i viss mån jordbruksmark (tabell 17).

Belastningen från avloppsreningsverken inom de oövervakade områdena sker framförallt direkt till havet, medan utsläppen inom Emåns avrinningsområde uteslutande sker uppströms mätstationen (figur 12 och tabell 18). Två större industriutsläpp finns i området, vilka båda har direktutsläpp till havet.

Tabell 17. Markanvändning i Emåns vattensystem och i områdets oövervakade delar.

Område	Markanvändning (%)			
	Skog+hygge	Jordbruk	Tätort	Övrigt
Emån	73	13	2	13
Oövervakade	73 (65-84)	14 (6-23)	2 (0-6)	11 (6-18)

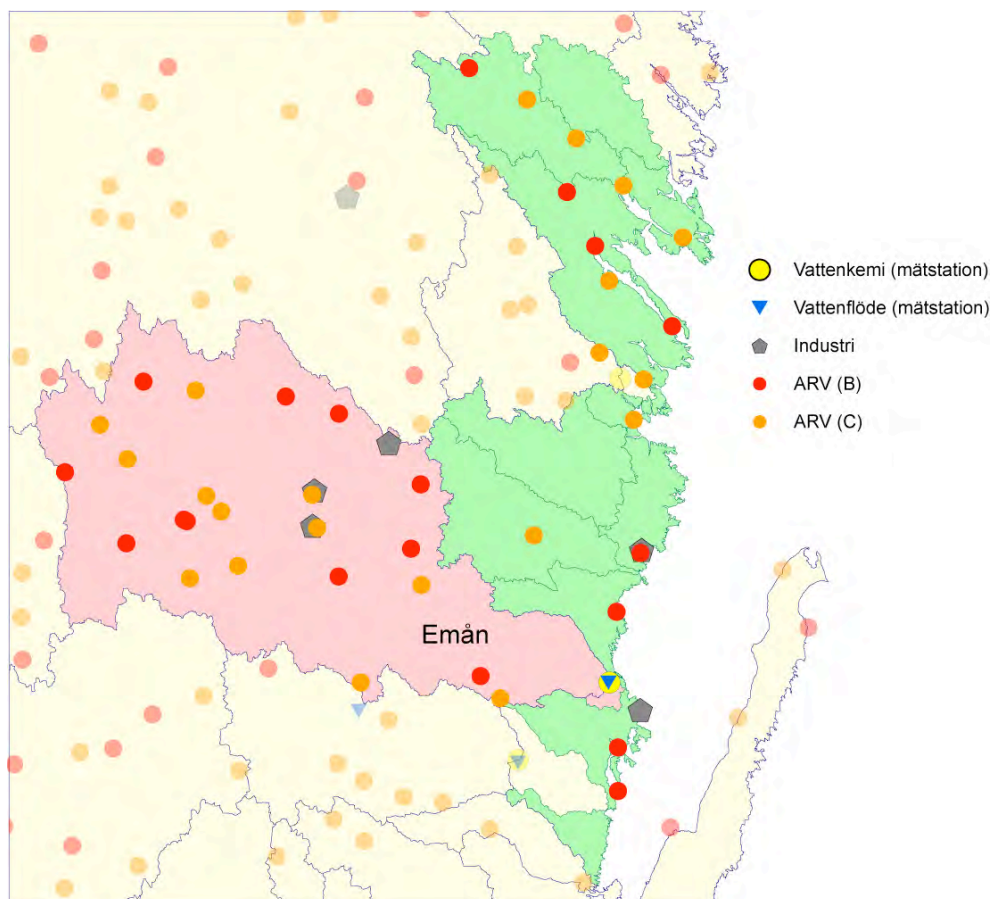
Tabell 18. Punktutsläpp från reningsverk inom området uppdelat på direktutsläpp (rapporteras idag), antalet personekvivalenter för B- och C-anläggningar (dimensionering), samt det totala antalet anläggningar.

Havsområde	Direktutsläpp (pe)	Anläggningar (pe)		
		B	C	Totalt
Emån	0	77000	11200	88200
Oövervakade	89000	14500	2100	105600

### KOMMENTARER

Markanvändningen i Emåns avrinningsområde är mycket likartad användningen i de oövervakade systemen. Det är däremot stor skillnad i hur avloppsreningsverkens påverkan är fördelad mellan de oövervakade områdena och Emån. I de oövervakade områdena är merparten av belastningen riktad direkt mot havet, medan Emån har samtliga reningsverk uppströms mätpunkten. Sett till den arealspecifika belastningen finns här en risk för en snedviden fördelning av reningsverkens påverkan, då skillnaden i antalet dimensionerade personekvivalenter per ytenhet är stor. I Emåns avrinningsområden är antalet 19,7 för jämfört med 3,5 för de oövervakade områdena. I detta fall borde man göra en noggrannare studie av hur mycket av reningsverkens belastning som verkligen når havet. Merparten av de olika verken ligger dock förhållandevis långt upp i systemet och har således sannolikt en inte alltför stor påverkan. Industriutsläppen i de oövervakade områdena sker direkt till

havet, medan Emåns industriutsläpp, liksom reningsverken, ligger jämförelsevis långt upp i systemet. Även i detta fall borde en noggrannare studie över industriutsläppens påverkan på havet göras.



Figur 12. Beräkningar av belastningen från de oövervakade vattensystemen (gröna) i den centrala delen av Östersjön norr om Kalmarsund baseras på den arealspecifika belastningen från Emån (rosa). Punktkällor (industri och avloppsreningsverk, ARV) som ligger i andra vattensystem och därigenom inte berör de aktuella områdena har tonats ned för att inte störa överblickens.

## Centrala Östersjön Öland och Gotland

De öövervakade områdena består av mindre vattensystem där nationell miljöövervakning saknas och vattendragsbelastningen därför måste uppskattas med hjälp av liknande områden med övervakning (figur 13). I detta fall används Gothemsån och Västergarnsån på Gotland. Belastningen från området ingår i rapporteringarna enligt PLC ANNUAL och EIONET. För närvarande tas endast utsläpp från punktkällor som mynnar direkt i havet med vid dessa rapporteringar. Vattenföringen i de två öövervakade åarna består av uppmätt vattenföring med hjälp av pegrar.

### OMRÅDESBESKRIVNING

Markanvändningen inom Gothemsån och Västergarnsån, samt de öövervakade områdena är likartad med förhållandevis lika stora andelar skogs- och jordbruksmark (tabell 19).

Belastningen från avloppsreningsverken inom samtliga områden sker huvudsakligen direkt till havet, speciellt på Öland där samtliga är direktutsläpp (figur 13 och tabell 20). Inga större industriutsläpp finns i området.

Tabell 19. Markanvändning i områdets öövervakade och öövervakade delar.

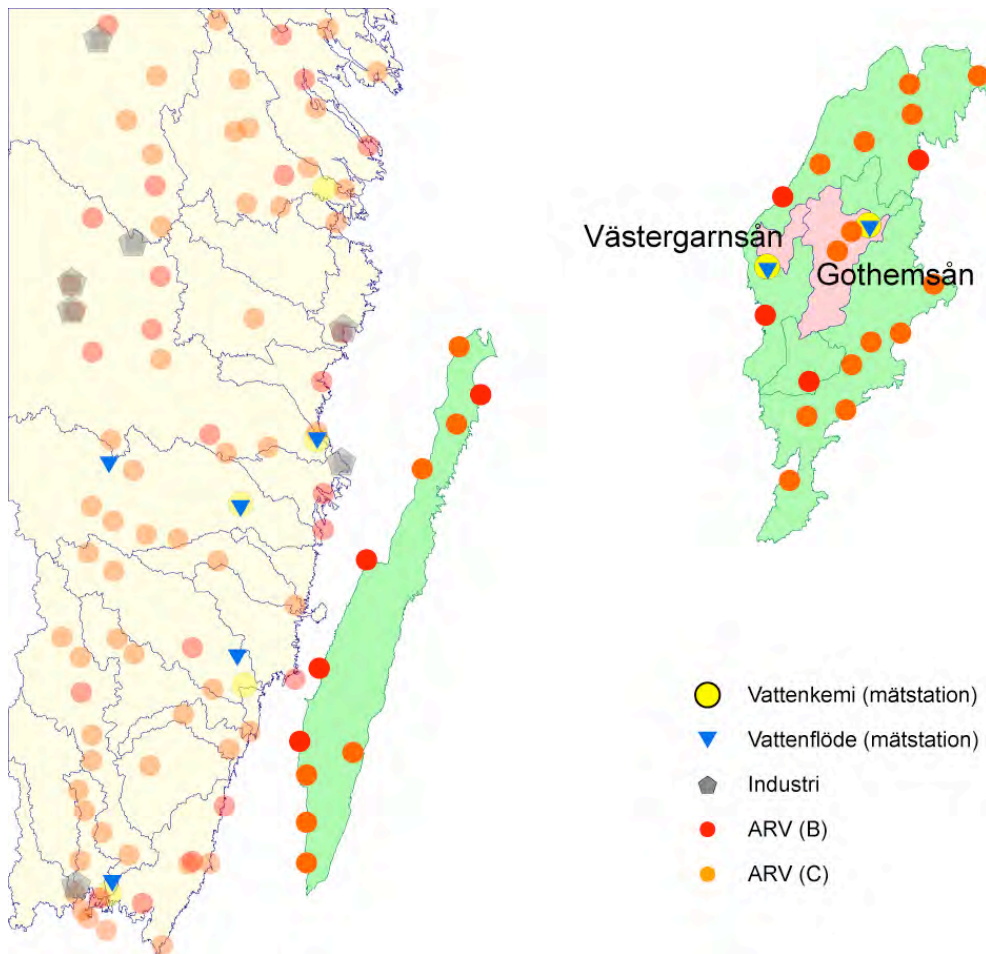
Område	Markanvändning (%)			
	Skog+hygge	Jordbruk	Tätort	Övrigt
Öövervakade	50 (40-61)	40 (29-50)	0 (0-1)	10
Oövervakade	34 (13-47)	50 (36-72)	2 (1-3)	14 (11-15)

Tabell 20. Punktutsläpp från reningsverk inom området uppdelat på direktutsläpp (rapporteras idag), antalet personekvivalenter för B- och C-anläggningar (dimensionering), samt det totala antalet anläggningar.

Havsområde	Direktutsläpp (pe)	Anläggningar (pe)		
		B	C	Totalt
Öövervakade Gotland	71400	2500	250	74100
Oövervakade Gotland	0	2100	3500	5600
Oövervakade Öland	118600	0	0	118600

### KOMMENTARER

Markanvändningen i de öövervakade avrinningsområdena är likartad användningen i de öövervakade systemen. Punktutsläppen i samtliga områden sker i huvudsak direkt till havet och belastningsberäkningarna bedöms således vara adekvata för att uppskatta belastningen från de två öövervakade områdena. En uppenbar brist är avsaknaden av övervakning på Öland, men det har sin naturliga förklaring av att det inte finns så mycket att övervaka. Ett alternativ till att applicera belastningen från Gotland vore att istället ansätta den diffusa belastning som erhålls vid de periodvisa PLC-beräkningarna. För övrigt täcker de båda mätstationerna endast totalt 14 % av områdets totala yta (inkl Öland). Ett möjligt alternativ för att erhålla bättre täckningsgrad vore att inkludera mer data från SRK-programmet för Gotland.



Figur 13. Beräkningar av belastningen från de oövervakade vattensystemen (gröna) på Öland och Gotland baseras på den arealspecifika belastningen från de gotländska åarna Gothemsån och Västergarnsån (rosa). Punktkällor (industri och avloppsreningsverk, ARV) som ligger i andra vattensystem och därigenom inte berör de aktuella områdena har tonats ned för att inte störa överblicken.

## Centrala Östersjön söder om Kalmarsund

De oövervakade områdena består av mindre vattensystem där nationell miljöövervakning saknas och vattendragsbelastningen därför måste uppskattas med hjälp av liknande områden med övervakning (figur 14). I detta fall används Ljungbyån. Belastningen från området ingår i rapporteringarna enligt PLC ANNUAL och EIONET. För närvarande tas endast utsläpp från punktkällor som mynnar direkt i havet med vid dessa rapporteringar. Vattenföringen i Ljungbyån består av uppmätt vattenföring med hjälp av pegel (Källstorp 2) som räknas upp för hela avrinningsområdet (figur 14).

### OMRÅDESBESKRIVNING

Markanvändningen inom Ljungbyåns avrinningsområde och de oövervakade domineras är mycket likartad med en stor andel skogsmark, samt i viss mån jordbruksmark (tabell 21). Endast ett mindre oövervakat område beläget direkt söder om Ljungbyåns utflöde i havet avviker markant från de övriga områdena med en jämförelsevis stor andel jordbruksmark (64 %).

Belastningen från avloppsreningsverken inom de oövervakade områdena sker framförallt direkt till havet, medan utsläppen inom Ljungbyåns avrinningsområde uteslutande sker uppströms mätstationen (figur 14 och tabell 22). Två större industriutsläpp direkt till havet finns i området, samt två större utsläppskällor i nära anslutning till havet. Ytterligare ett industriutsläpp finns långt in i landet (Lessebo bruk).

Tabell 21. Markanvändning i Ljungbyåns vattensystem och i områdets oövervakade delar.

Område	Markanvändning (%)			
	Skog+hygge	Jordbruk	Tätort	Övrigt
Ljungbyån	74	15	3	9
Oövervakade	64 (19-85)	19 (6-64)	3 (0-11)	13 (6-22)

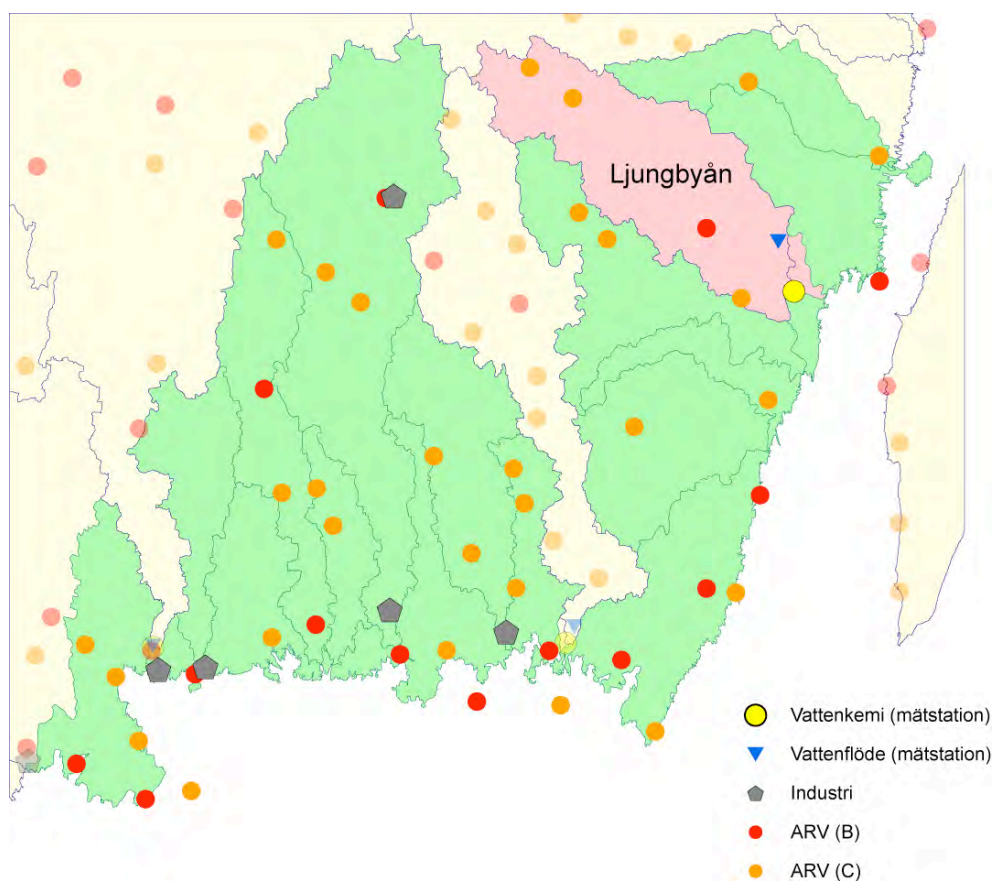
Tabell 22. Punktutsläpp från reningsverk inom området uppdelat på direktutsläpp (rapporteras idag), antalet personekvivalenter för B- och C-anläggningar (dimensionering), samt det totala antalet anläggningar.

Havsområde	Direktutsläpp (pe)	Anläggningar (pe)		
		B	C	Totalt
Ljungbyån	0	18500	1200	19700
Oövervakade	260000	67000	13000	105600

### KOMMENTARER

Markanvändningen i de övervakade avrinningsområdena är likartad användningen i de oövervakade systemen, med undantag från ett mindre område som har en större andel jordbruk än övriga områden. Punktutsläpp från avloppsreningsverk sker i huvudsak direkt till havet i samtliga oövervakade områden. Det finns några större reningsverk i de oövervakade områdena som inte har direktutsläpp, men merparten av denna påverkan sker jämförelsevis långt in i landet och har troligen liten påver-

kan på havet. Endast två av industriutsläppen sker direkt till havet och kommer följaktligen med vid de totala belastningsberäkningarna. De två industrier som ligger i nära anslutning till havet borde dock även inkluderas i beräkningarna, då dessa utsläpp knappast blir utsatt för någon betydande retentionen innan de når havet.



Figur 14. Beräkningar av belastningen från de oövervakade vattensystemen (gröna) i den centrala delen av Östersjön söder om Kalmarsund baseras på den arealspecifika belastningen från Ljungbyån (rosa). Punktkällor (industri och avloppsreningsverk, ARV) som ligger i andra vattensystem och därigenom inte berör de aktuella områdena har tonats ned för att inte störa överblickens.

## Södra Östersjön - större vattensystem

Det oövervakade området består av Skräbeån där nationell miljöövervakning saknas och vattendragsbelastningen därför måste uppskattas med hjälp av liknande områden med övervakning (figur 15). I detta fall används belastningen från Mörrumsån och Helge å. Belastningen från området ingår i rapporteringarna enligt PLC ANNUAL och EIONET. För närvarande tas endast utsläpp från punktkällor som mynnar direkt i havet med vid dessa rapporteringar. Vattenföringen i Mörrumsån och Helge å består av uppmätt vattenföring med hjälp av pglar.

### OMRÅDESBESKRIVNING

Markanvändningen inom Mörrumsån och Helge å, samt den oövervakade Skräbeån är likartad med dominans av skogsmark, även om Helge å har påtagligt mer jordbruksmark och något mindre skogsmark än de övriga två områdena (tabell 23).

Belastningen från avloppsreningsverken inom samtliga områden sker huvudsakligen i de inre delarna av landet, speciellt i de övervakade systemen (figur 15 och tabell 24). Två större industriutsläpp finns i området, vilka båda har utsläpp direkt till havet.

Tabell 23. Markanvändning i områdets övervakade åar Mörrumsån och Helge å, samt den oövervakade Skräbeån.

Område	Markanvändning (%)			
	Skog+hygge	Jordbruk	Tätort	Övrigt
Övervakade Mörrumsån	64	11	2	22
Övervakade Helge å	55	22	3	20
Oövervakade Skräbeån	63	13	3	22

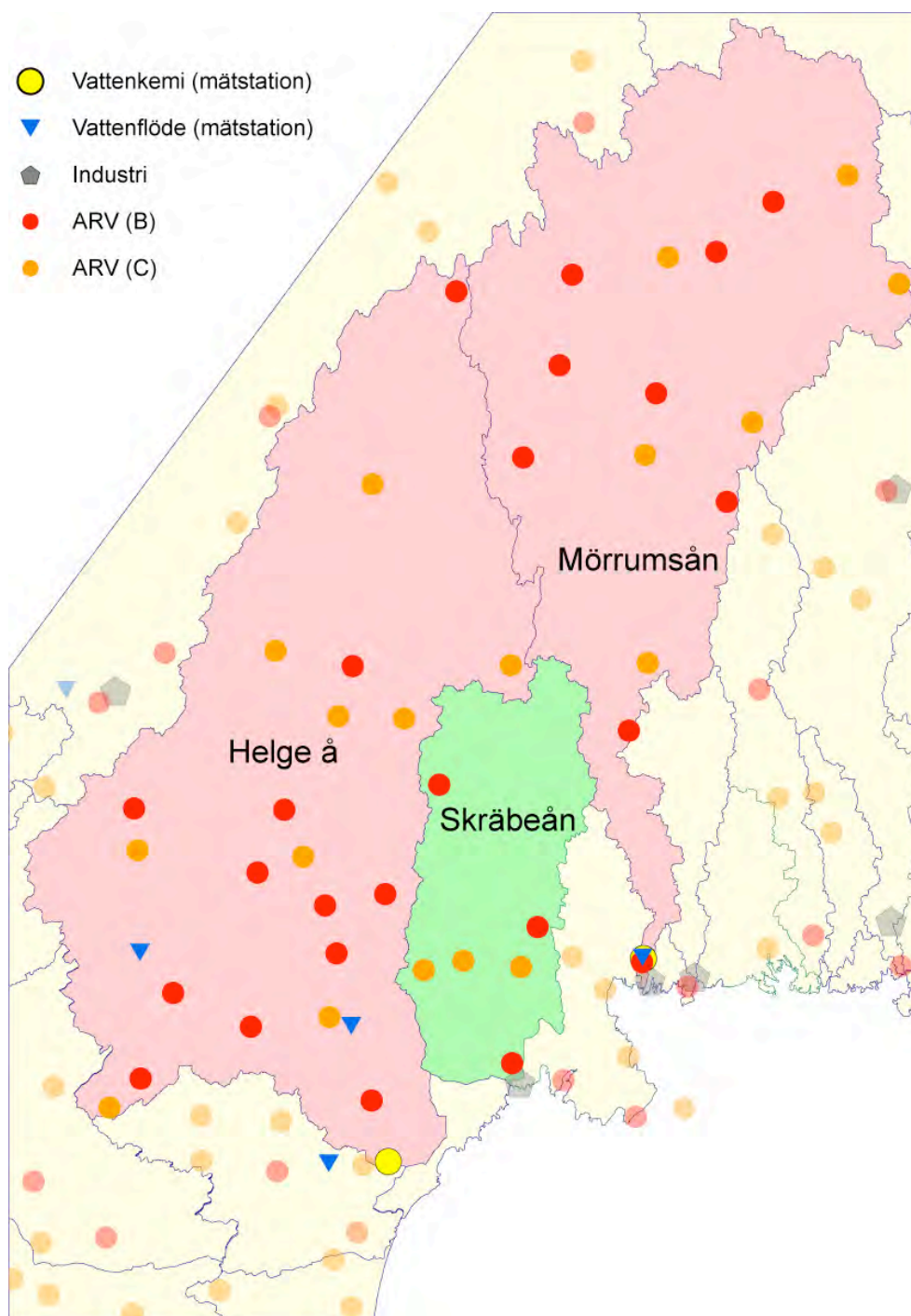
Tabell 24. Punktutsläpp från reningsverk inom området uppdelat på direktutsläpp (rapporteras idag), antalet personekvivalenter för B- och C-anläggningar (dimensionering), samt det totala antalet anläggningar.

Havsområde	Direktutsläpp (pe)	Anläggningar (pe)		
		B	C	Totalt
Övervakade Mörrumsån	6000	122000	2700	130000
Övervakade Helge å	0	332000	4500	346500
Oövervakade Skräbeån	12800	23500	3000	39300

### KOMMENTARER

Markanvändningen i de olika avrinningsområdena är likartad, även om jordbruksinslaget är större i Helge å jämfört med de båda andra vattensystemen. Punktutsläppen i samtliga områden sker i huvudsak i de inre delarna av, vanligen jämförelsevis långt in i landet och storleken på denna påverkan på havet är svår att uppskatta utan en noggrannare studie. Åtminstone med avseende på markanvändningen så förefaller Skräbeån vara mer lik Mörrumsån, även om det främst är förhållandet mellan skogs- och jordbruksmark som är annorlunda för Helge å. Den högre andelen jordbruksmark inom Helge å kan medföra att närsaltsbelastningen överskattas

något för Skräbeån. Det finns dock möjligheter att göra jämförelser med eller ta in kompletterande information via SRK-programmet för Skräbeån. Det har dock inte varit möjligt att utföra en sådan studie inom ramen för detta arbete.



Figur 15. Beräkningar av belastningen från den oövervakade Skräbeån (grön) i den södra delen av Östersjön baseras på den arealspecifika belastningen från Mörrumsån och Helge å (rosa). Punktkällor (industri och avloppsreningsverk, ARV) som ligger i andra vattensystem och därigenom inte berör de aktuella områdena har tonats ned för att inte störa överblicken.

## Södra Östersjön - små vattensystem

De oövervakade områdena består av mindre kustområden där nationell miljöövervakning saknas och vattendragsbelastningen därför måste uppskattas med hjälp av liknande områden med övervakning (figur 16). I detta fall används belastningen från Tolångaån, vilket är ett biflöde inom Kävlingeåns vattensystem som mynnar ut i havet strax norr om Malmö. Belastningen från området ingår i rapporteringarna enligt PLC ANNUAL och EIONET. För närvarande tas endast utsläpp från punktkällor som mynnar direkt i havet med vid dessa rapporteringar. Vattenföringen i Tolångaån består av uppmätt vattenföring med hjälp av pegel.

### OMRÅDESBESKRIVNING

Markanvändningen inom Tolångaåns avrinningsområde och de oövervakade domineras är mycket likartad med en övervägande andel jordbruksmark (tabell 25).

Belastningen från avloppsreningsverken inom de oövervakade områdena sker framförallt direkt till havet. Utsläppen inom Tolångaåns avrinningsområde sker uteslutande uppströms mätstationen, vilket beror på att området är ett biflöde högt upp i Kävlingeåns vattensystem (figur 16 och tabell 26). Större industriutsläpp saknas i området.

Tabell 25. Markanvändning i Tolångaån och i områdets oövervakade delar.

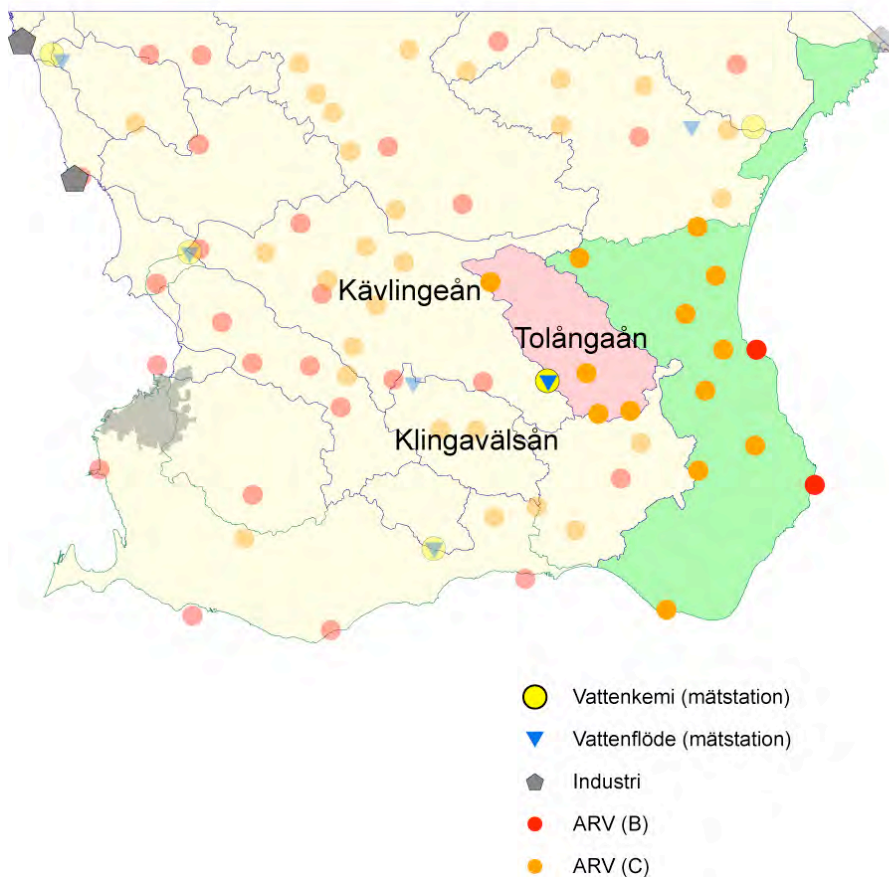
Område	Markanvändning (%)			
	Skog+hygge	Jordbruk	Tätort	Övrigt
Tolångaån	17	74	1	8
Oövervakade	23	58 (55-62)	7 (3-11)	12 (11-12)

Tabell 26. Punktutsläpp från reningsverk inom området uppdelat på direktutsläpp (rapporteras idag), antalet personekvivalenter för B- och C-anläggningar (dimensionering), samt det totala antalet anläggningar.

Havsområde	Direktutsläpp (pe)	Anläggningar (pe)		
		B	C	Totalt
Tolångaån	0	0	2200	2200
Oövervakade	90000	0	4500	94500

### KOMMENTARER

Markanvändningen i de olika avrinningsområdena domineras av jordbruksmark, där den övervakade Tolångaån har en högre andel än de oövervakade områdena. Punktutsläppen i de oövervakade områdena sker i huvudsak som direktutsläpp till havet, medan påverkan inom Tolångaåns vattensystem av förklarliga skäl sker i de inre delarna av landet. Belastningsberäkningarna bedöms ändå vara adekvata för att uppskatta belastningen från de två oövervakade områdena.



Figur 16. Beräkningar av belastningen från de oövervakade små områdena (grön) i den södra delen av Östersjön baseras på den arealspecifika belastningen från Tolångaån (rosa). Punktkällor (industri och avloppsreningsverk, ARV) som ligger i andra vattensystem och därigenom inte berör de aktuella områdena har tonats ned för att inte störa överblicken.

## Södra Östersjön och södra Öresund

De oövervakade områdena består av mindre kustområden där nationell miljöövervakning saknas och vattendragsbelastningen därför måste uppskattas med hjälp av liknande områden med övervakning (figur 17). I detta fall används belastningen från två biflöden till Kävlingeån, Tolångaån och Klingavälsån, samt Skivarpsån och Råån. Belastningen från samtliga delområden ingår i rapporteringarna enligt PLC ANNUAL och EIONET. De områden som belastar Öresund ingår dessutom i rapporteringen enligt OSPAR RID. För närvarande tas endast utsläpp från punktkällor som mynnar direkt i havet med vid dessa rapporteringar. Vattenföringen i de övervakade områdena består av uppmätt vattenföring med hjälp av pglar.

### OMRÅDESBESKRIVNING

Markanvändningen inom de övervakade och de oövervakade områdena är likartad och domineras av jordbruksmark men andelen tätort är i genomsnitt betydligt större i de oövervakade områdena (tabell 27). Markanvändningsuppgifter för Skivarpsån som är ett av de övervakade områdena har i detta fall erhållits från en länsstyrelserapport (Sandsten 1999).

Belastningen från avloppsreningsverken inom samtliga oövervakade områden sker framförallt direkt till havet, medan utsläppen inom de oövervakade områdena utslutande sker uppströms mätstationerna (figur 17 och tabell 28). Två större industriutsläpp direkt till havet finns i området.

Tabell 27. Markanvändning i övervakade och oövervakade delar i området.

Område	Markanvändning (%)			
	Skog+hygge	Jordbruk	Tätort	Övrigt
Övervakade	13 (3-27)	69 (47-80)	4 (2-7)*	16 (10-24)*
Oövervakade	6 (0-14)	66 (42-82)	16 (3-42)	13 (9-17)

\*Markanvändningen för Skivarpsån baseras på Sandsten (1999)

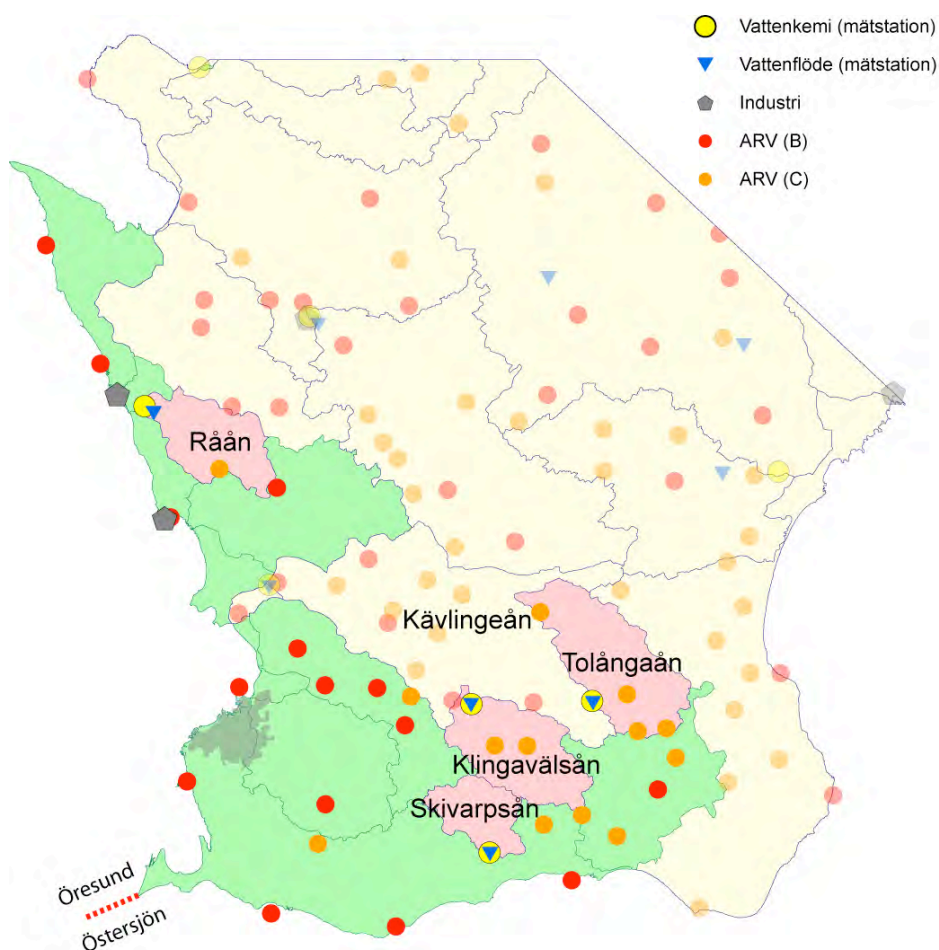
Tabell 28. Punktutsläpp från reningsverk inom området uppdelat på direktutsläpp (rapporteras idag), antalet personekvivalenter för B- och C-anläggningar (dimensionering), samt det totala antalet anläggningar.

Havsområde	Direktutsläpp (pe)	Anläggningar (pe)		
		B	C	Totalt
Övervakade	0	0	5100	5100
Oövervakade	975000	78300	3600	1050000

### KOMMENTARER

Markanvändningen i de olika avrinningsområdena varierar mellan de olika delområdena, medan medelvärdena är likartad med dominans av jordbruksmark. Punktutsläppen i de oövervakade områdena sker i huvudsak som direktutsläpp till havet, medan påverkan inom de övervakade vattensystemen sker i de inre delarna av landet. På grund av den totala dominansen av punktutsläpp direkt till havet från de

oövervakade områdena bedöms belastningsberäkningarna vara adekvata för att uppskatta belastningen från dessa områden. En större hänsyn skulle kunna tas till de större punktkällor som ligger i de inre delarna av de oövervakade områdena, men detta skulle kräva en mer noggrann studie för att utröna utsläppens påverkan på havet.



Figur 17. Beräkningar av belastningen från de oövervakade små områdena (grön) i den södra delen av Öresund baseras på den arealspecifika belastningen från Skivarpsån, de båda biflödena till Kävlingeån Tolångaån och Klingavälsån, samt Råån (rosa). Belastningen från de områden som påverkar Öresund ingår även i rapporteringen enligt OSPAR RID. Punktkällor (industri och avloppsreningsverk, ARV) som ligger i andra vattensystem och därigenom inte berör de aktuella områdena har tonats ned för att inte störa överblicken.

## Öresund – Rönne å

Den övervakade delen av Rönne å utgör endast halva avrinningsområdet (Uppströms Klippan) och vattendragsbelastningen för hela området måste därför uppskattas med hjälp av liknande områden med övervakning (figur 18). Förutom belastningen från den övre mer skogspåverkade delen av område, används i detta fall belastningen från två biflöden till Kävlingeån, Tolångaån och Klingavälsån, samt Skivarpsån och Råån. Belastningen från området ingår i rapporteringarna enligt PLC ANNUAL, EIONET och OSPAR RID. För närvarande tas endast utsläpp från punktkällor som mynnar direkt i havet med vid dessa rapporteringar. Vattenföringen i de övervakade områdena består av uppmätt vattenföring med hjälp av peglar.

### OMRÅDESBESKRIVNING

Markanvändningen inom de övervakade och de oövervakade områdena är överlag likartad och domineras av jordbruksmark (tabell 29). Rönne å och Skivarpsån har dock jämförelsevis mer skogsmark än övriga övervakade och oövervakade områden. Markanvändningsuppgifter för Skivarpsån som är ett av de övervakade områdena har i detta fall erhållits från avvikande källa (Sandsten 1999).

Belastningen från avloppsreningsverken inom det oövervakade området sker dels direkt till havet (Ängelholms ARV), dels från reningsverk i de inre delarna av området. Utsläppen inom de oövervakade områdena sker uteslutande uppströms mätstationerna (figur 18 och tabell 30). Ett större industriutsläpp finns i mynningsdelen av den övervakade delen av Rönne å (Klippans Bruk).

Tabell 29. Markanvändning i övervakade och oövervakade delar i området.

Område	Markanvändning (%)			
	Skog+hygge	Jordbruk	Tätort	Övrigt
Övervakade*	15 (3-34)	70 (50-80)	3 (1-7)	11 (8-14)
Oövervakad del	6 (0-14)	66 (42-82)	16 (3-42)	13 (9-17)

\*Markanvändningen för Skivarpsån baseras på Sandsten (1999)

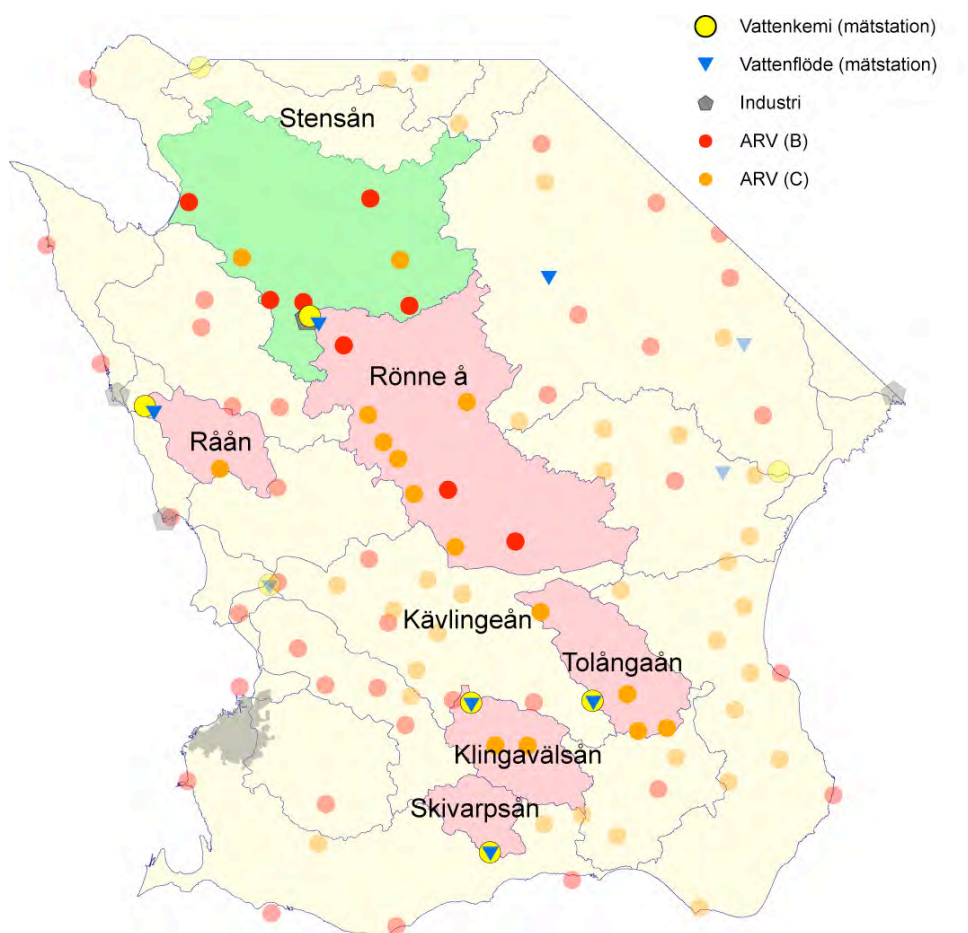
Tabell 30. Punktutsläpp från reningsverk inom området uppdelat på direktutsläpp (rapporteras idag), antalet personekvivalenter för B- och C-anläggningar (dimensionering), samt det totala antalet anläggningar.

Havsområde	Direktutsläpp (pe)	Anläggningar (pe)		
		B	C	Totalt
Övervakade	0	33600	8900	42500
Oövervakade	37000	37400	500	75000

### KOMMENTARER

Markanvändningen i de olika avrinningsområdena är likartad med dominans av jordbruksmark. Punktutsläppen i de oövervakade områdena sker både som direktutsläpp till havet och belastning i de inre delarna, medan påverkan inom de övervakade vattensystemen sker i de inre delarna av landet. En större hänsyn skulle kunna tas till de större punktkällor som ligger i de inre delarna av de oövervakade områ-

dena, men detta skulle kräva en mer noggrann studie för att utröna utsläppens påverkan på havet. Uppskattningar av belastningen på havet inklusive de olika inlandsutsläppen görs dock inom SRK-programmet för Rönne å. Jämförelser mellan dessa belastningar och de som uppskattas med hjälp av närliggande jordbruksår ger dock ingen större entydig skillnad, förutom möjligen att kvävebelastningen inom SRK-programmen ligger på en något lägre nivå (figur 4). En viktig skillnad för den uppskattade kvävebelastningen är att, med några få undantag, baseras den inom den nationella miljöövervakningen på resultat erhållna genom att man beräknar summan av nitrit- och nitratkväve, samt Kjeldahlkväve (organiskt bundet kväve). Denna totalkväveuppskattning blir alltid större än uppskattningar baserade på ”persulfatuppslutet” kväve som vanligen används inom SRK-programmen. För jämförbarhetens skull bör man därför i möjligaste mån använda sig av data erhållna på ett så likvärdigt och jämförbart sätt som möjligt. Belastningarna från SRK-programmet kan dock utan problem utnyttjas för att kvalitetssäkra beräkningarna.



Figur 18. Beräkningar av belastningen från de oövervakade delen (grön) av Rönne å baseras på den arealspecifika belastningen från den övervakade delen av åsystemet (uppströms Klippan), samt för Skivarpsån, de båda biflödena till Kävlingsån Tolångaån och Klingavålsån, samt Råån (rosa).

## Södra Kattegatt

De öövervakade områdena består av två mindre kustområden där nationell miljöövervakning saknas och vattendragsbelastningen därför måste uppskattas med hjälp av liknande områden med övervakning (figur 19). I detta fall används belastningen från Stensån och Råån. Belastningen från samtliga delområden ingår i rapporteringarna enligt PLC ANNUAL, EIONET och OSPAR RID. För närvarande tas endast utsläpp från punktkällor som mynnar direkt i havet med vid dessa rapporteringar. Vattenföringen i de öövervakade områdena består av uppmätt vattenföring med hjälp av pegel i Råån och PULS-data för Stensån.

## OMRÅDESBESKRIVNING

Markanvändningen inom de öövervakade och de oövervakade områdena är överlag mycket varierande, även om områdena i medeltal är likartade (tabell 31). Mest avvikande är den mycket lilla kustremsan utanför Ängelholm.

Belastningen från avloppsreningsverken inom de oövervakade områdena sker dels direkt till havet i området längst i norr, medan utsläppen inom det större sydliga området uteslutande ligger inne i landet. Samtliga dessa reningsverk är dessutom stora, medan i de oövervakade områdena endast finns ett mindre verk inom Rååns avrinningsområde. (figur 19 och tabell 32). Inga större industriutsläpp finns i området.

Tabell 31. Markanvändning i öövervakade och oövervakade delar i området.

Område	Markanvändning (%)			
	Skog+hygge	Jordbruk	Tätort	Övrigt
Råån	3	80	7	10
Stensån	46	32	2	20
Oövervakade	19 (8-31)	44 (1-66)	9 (6-12)	28 (11-56)

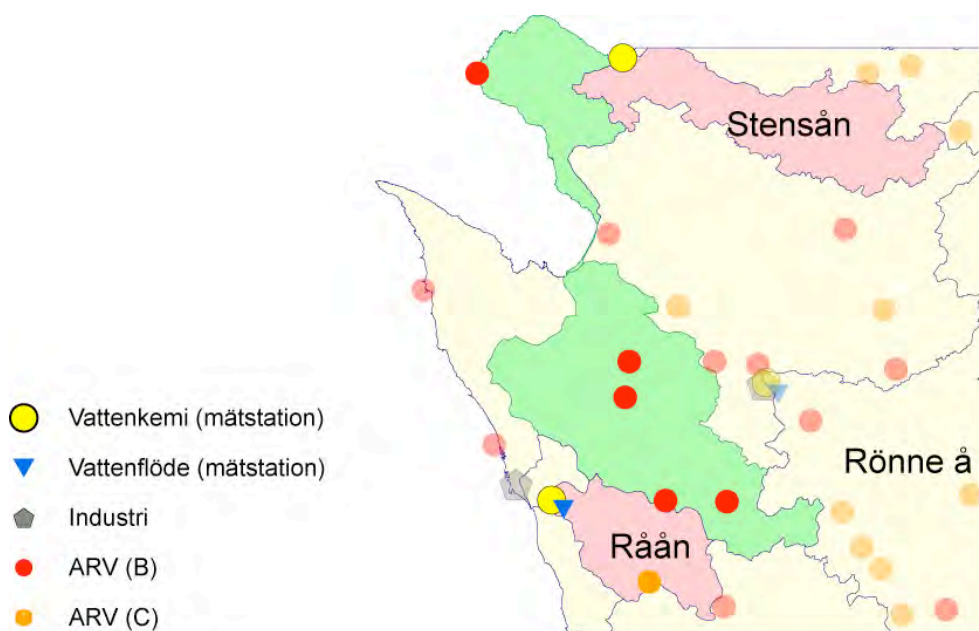
Tabell 32. Punktutsläpp från reningsverk inom området uppdelat på direktutsläpp (rapporteras idag), antalet personekvivalenter för B- och C-anläggningar (dimensionering), samt det totala antalet anläggningar.

Havsområde	Direktutsläpp (pe)	Anläggningar (pe)		
		B	C	Totalt
Öövervakade	0	0	1200	1200
Oövervakade	14100	61700	0	75800

## KOMMENTARER

Markanvändningen i de olika avrinningsområdena är mycket varierande både inom de öövervakade och de oövervakade områdena. Skillnaderna i markanvändning mellan Råån och Stensån får anses spegla variationen i de oövervakade områdena. Trots den stora skillnaden i markanvändning mellan de båda öövervakade åarna är de arealspecifika närsaltsförlusterna förhållandevis likartade mellan de båda områdena. Under 2000-2005 var kväveläckaget i snitt 20 respektive 15 kg/ha•år (10-27 resp. 11-20), medan fosforläckaget var 0,3 kg/ha•år för båda åarna (0,2-0,3 resp.

0,2-0,4). Punktutsläppen i de oövervakade områdena sker dels som direktutsläpp till havet i det nordliga området, medan påverkan i det sydligaste området uteslutande är i de inre delarna av landet. Belastningen inom de övervakade vattensystemen finns endast i form av ett mindre reningsverk inom Rååns vattensystem. En större hänsyn skulle kunna tas till de större punktkällor som ligger i de inre delarna av de oövervakade områdena, men detta skulle kräva en mer noggrann studie för att utröna utsläppens påverkan på havet.



Figur 19. Beräkningar av belastningen från de oövervakade områdena (gröna) i den södra delen av Kattegatt baseras på den arealspecifika belastningen från Stensån och Råån (rosa). Punktkällor (industri och avloppsreningsverk, ARV) som ligger i andra vattensystem och därigenom inte berör de aktuella områdena har tonats ned för att inte störa överblicken.

## Kattegatt – små vattensystem

De öövervakade områdena består av små kustområden där nationell miljöövervakning saknas och vattendragsbelastningen därför måste uppskattas med hjälp av liknande områden med övervakning (figur 20). I detta fall används belastningen från Stensån, Smedjeån, Genevadsån, Trönningeån (biflöde inom Fylleån), samt Fylleåns huvudgren. Belastningen från samtliga delområden ingår i rapporteringarna enligt PLC ANNUAL, EIONET och OSPAR RID. För närvarande tas endast utsläpp från punktkällor som mynnar direkt i havet med vid dessa rapporteringar. Vattenföringen i de öövervakade områdena består av PULS-modellerade data.

## OMRÅDESBESKRIVNING

Markanvändningen inom de öövervakade och de oövervakade områdena är mycket varierande och det är stor skillnad mellan olika delar av såväl öövervakade som oövervakade system (tabell 33). Detta beror framförallt på att de mycket små kustområdena i den södra delen avviker från övriga delområden. Generellt sett kan man säga att de öövervakade systemen har mer skogsmark och mindre jordbruksmark, samt tätorter. Skillnaden torde delvis beror på att de öövervakade systemen når längre in i landet, medan de oövervakade områdena sträcker sig utefter den mer tätbefolkade kusten, där även jordbruksmark är ett viktigare inslag.

Belastningen från avloppsreningsverken inom de oövervakade områdena domineras totalt av direkt till havet, medan i de öövervakade områdena finns det endast mindre verk inne i landet (figur 20 och tabell 34). Ett större industriutsläpp finns i det oövervakade området, vilket har direktutsläpp till havet.

Tabell 33. Markanvändning i öövervakade och oövervakade delar i området.

Område	Markanvändning (%)			
	Skog+hygge	Jordbruk	Tätort	Övrigt
Öövervakade	46 (40-53)	27 (15-32)	2 (1-2)	23 (18-30)
Oövervakade	17 (0-44)	40 (2-76)	24 (0-89)	20 (8-29)

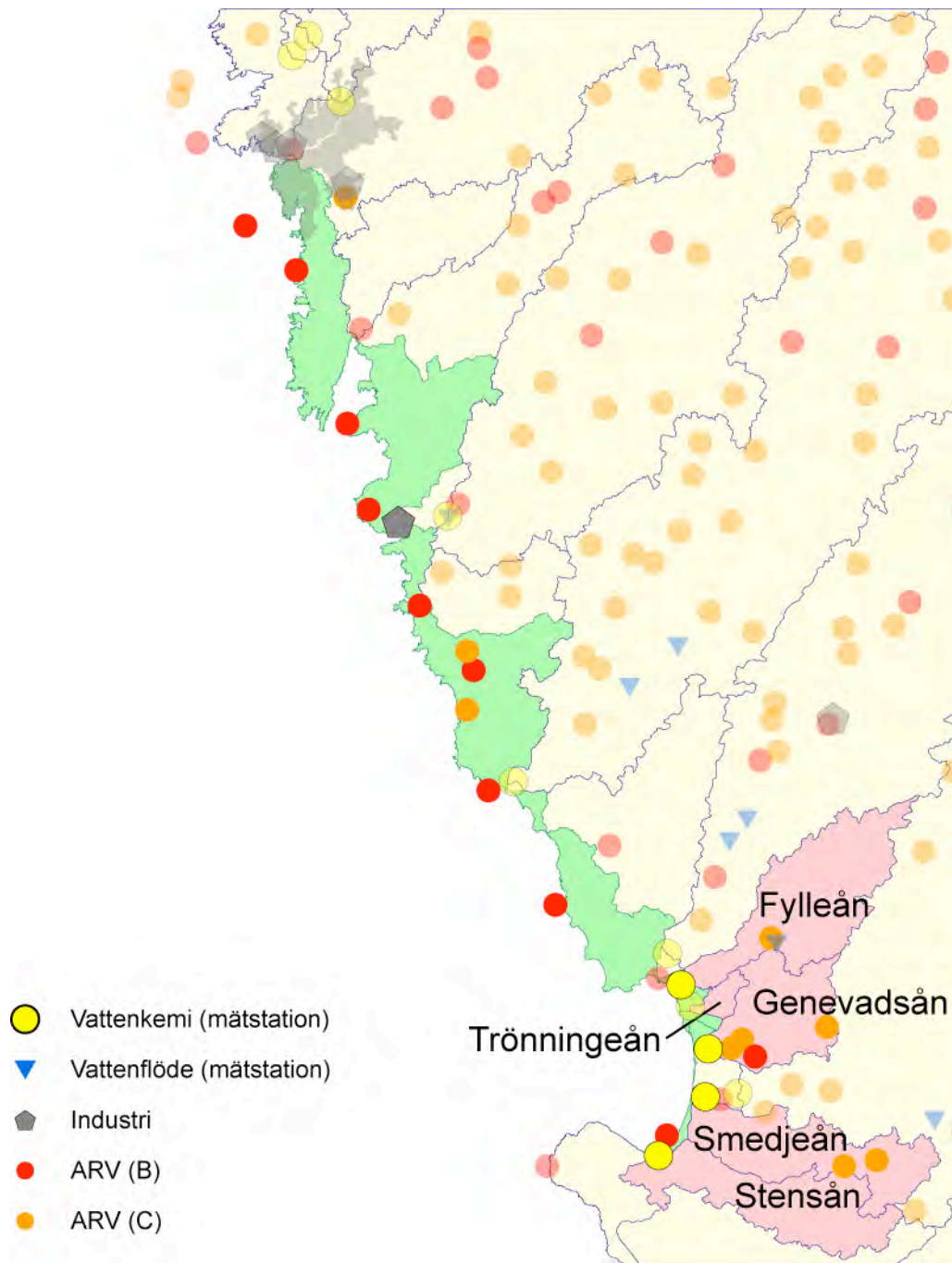
Tabell 34. Punktutsläpp från reningsverk inom området uppdelat på direktutsläpp (rapporteras idag), antalet personekvivalenter för B- och C-anläggningar (dimensionering), samt det totala antalet anläggningar.

Havsområde	Direktutsläpp (pe)	Anläggningar (pe)		
		B	C	Totalt
Öövervakade	0	4000	3400	7400
Oövervakade	232000	4200	500	236700

## KOMMENTARER

Markanvändningen i de olika avrinningsområdena är mycket varierande, vilket gäller såväl de öövervakade som de oövervakade områdena. Speciellt avvikande är de mycket små kustområdena i den södra delen av området. De arealspecifika närslatsförlusterna är störst i den lilla Trönningeån och minst i Fylleån som är den största av de öövervakade åarna, medan de övriga åarna har mer likartade närslats-

förluster. För perioden 2000-2005 har förlusterna i Trönningeån varit i medeltal 25 kg N/ha•år och 0,4 kg P/ha•år, medan förlusterna i Fylleån har varit 8 resp. 0,1 kg/ha•år. För de övriga åarna var förlusterna under samma tid 14-20 kg N och 0,3 kg P/ha•år. Punktutsläppen i de oövervakade områdena domineras kraftigt av direktutsläpp till havet, medan de övervakade vattensystemen endast har mindre reningsverk i de inre delarna av landet. Med hänsyn till att den totala ytan av samtliga områden är liten med de större övervakade vattensystemen i området (dvs Ätran, Nissan och Lagan) och att den uppskattade belastningen via de oövervakade kustområdena endast utgör ca 10-15 % (gäller 2000-2005) bedöms belastningsberäkningarna vara det bästa vi åtminstone för tillfället kan göra för att uppskatta belastningen från de oövervakade områdena. Om man dessutom lägger till belastningen på de olika punktkällorna blir betydelsen från dessa kustområden ännu mindre, även om den inte är betydelslös för den totala belastningen. Eventuella förbättringar av belastningsuppskattningarna torde kräva att övervakning av de nu oövervakade områdena måste ske.



Figur 20. Beräkningar av belastningen från de oövervakade små kustområdena (gröna) i Kattegatt baseras på den arealspecifika belastningen från Stensån, Smedjeån, Genevadsån, Trönningeån (biflöde inom Fylleån), samt Fylleåns huvudgren (rosa). Punktkällor (industri och avloppsreningsverk, ARV) som ligger i andra vattensystem och därigenom inte berör de aktuella områdena har tonats ned för att inte störa överblick.



## Kattegatt – större vattensystem

De oövervakade områdena består av större kustområden där nationell miljöövervakning saknas och vattendragsbelastningen därför måste uppskattas med hjälp av liknande områden med övervakning (figur 21). I detta fall används belastningen från Genevadsån och Fylleåns huvudgren. Belastningen från samtliga delområden ingår i rapporteringarna enligt PLC ANNUAL, EIONET och OSPAR RID. För närvarande tas endast utsläpp från punktkällor som mynnar direkt i havet med vid dessa rapporteringar. Vattenföringen i de övervakade områdena består av PULS-modellerade data.

### OMRÅDESBESKRIVNING

Markanvändningen inom de övervakade och de oövervakade områdena är överlag likartad och domineras av skogsmark men med ett visst inslag av jordbruksmark (tabell 35).

Belastningen från avloppsreningsverken inom de oövervakade områdena domineras totalt av direktutsläpp till havet, medan det i de övervakade områdena endast finns mindre verk inne i landet (figur 21 och tabell 36). Inga större industriutsläpp finns i området.

Tabell 35. Markanvändning i övervakade och oövervakade delar i området.

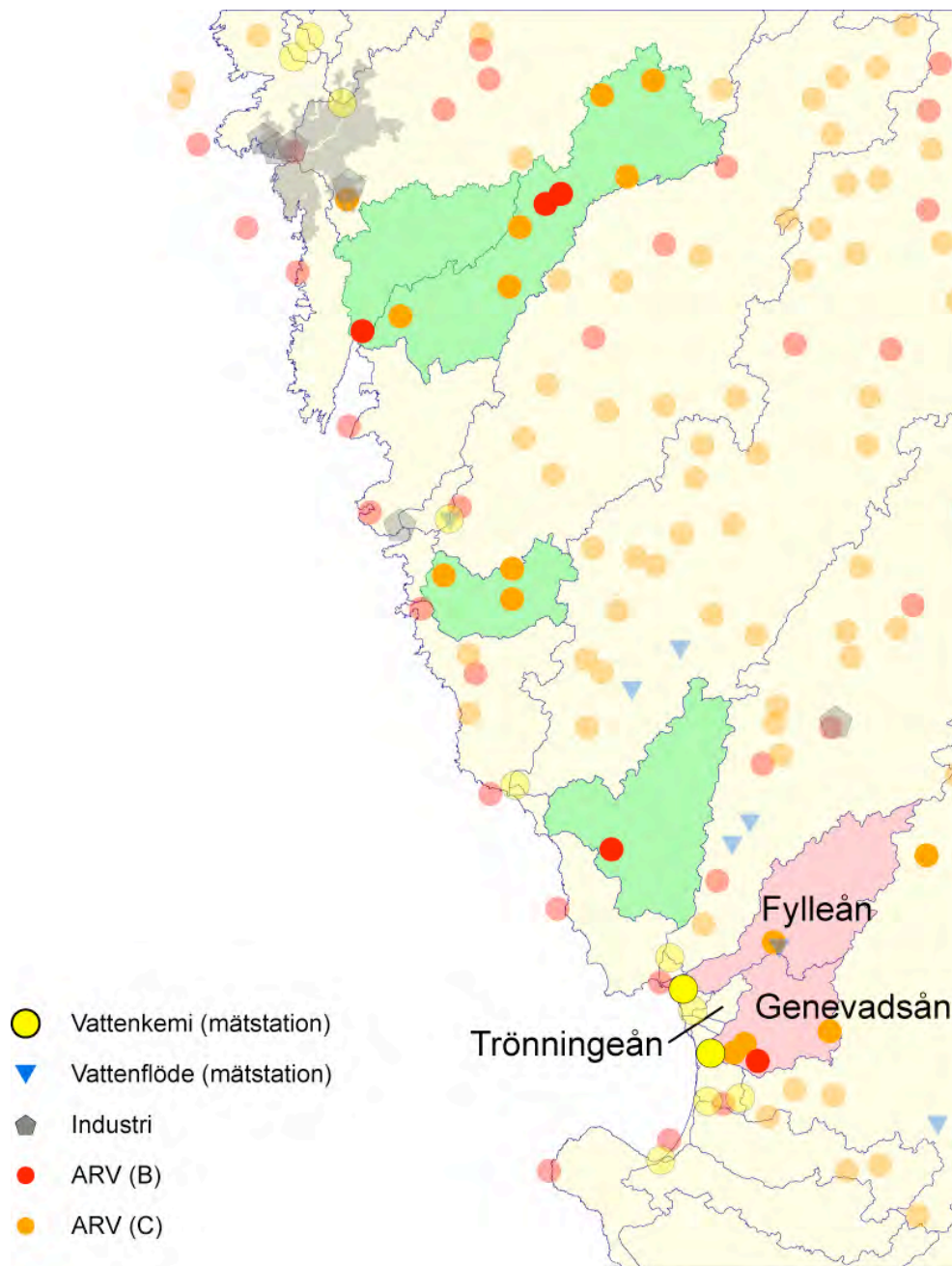
Område	Markanvändning (%)			
	Skog+hygge	Jordbruk	Tätort	Övrigt
Genevadsån	44	31	1	24
Fylleån (hela)	53	15	2	30
Oövervakade	57 (35-67)	25 (11-48)	3 (1-7)	15 (11-19)

Tabell 36. Punktutsläpp från reningsverk inom området uppdelat på direktutsläpp (rapporteras idag), antalet personekvivalenter för B- och C-anläggningar (dimensionering), samt det totala antalet anläggningar.

Havsområde	Direktutsläpp (pe)	Anläggningar (pe)		
		B	C	Totalt
Övervakade	0	4000	2800	6800
Oövervakade	52000	12800	5100	70000

### KOMMENTARER

Markanvändningen i de olika avrinningsområdena är likartad, även om det är en viss variation mellan de olika ingående delområdena. Punktutsläppen i de oövervakade områdena domineras kraftigt av ett stort direktutsläpp till havet (Hammargårds ARV i Kungsbacka), medan de övervakade vattensystemen endast har reningsverk i de inre delarna av landet. Belastningsberäkningarna bedöms således vara adekvata för att uppskatta belastningen från de två oövervakade områdena.



Figur 21. Beräkningar av belastningen från de oövervakade större kustområdena (gröna) i Kattegatt baseras på den arealspecifika belastningen från Genevadsån och Fylleåns huvudgren (rosa). Punktkällor (industri och avloppsreningsverk, ARV) som ligger i andra vattensystem och därigenom inte berör de aktuella områdena har tonats ned för att inte störa överblicken.

## Norra Kattegatt och Skagerrak

De oövervakade områdena består av kustområden där nationell miljöövervakning saknas och belastningen via vattendragen måste därför uppskattas med hjälp av liknande områden med övervakning (figur 22). I detta fall används belastningen från Örekilsälven. Belastningen från samtliga delområden ingår i rapporteringarna enligt PLC ANNUAL, EIONET och OSPAR RID. För närvarande tas endast utsläpp från punktkällor som mynnar direkt i havet med vid dessa rapporteringar. Vattenföringen i Örekilsälven består av uppmätt pegeldata.

### OMRÅDESBESKRIVNING

Markanvändningen inom de övervakade och de oövervakade områdena är överlag likartad och domineras av skogsmark men med ett visst inslag av jordbruksmark och öppen mark (tabell 37).

Belastningen från avloppsreningsverken inom de oövervakade områdena domineras kraftigt av direktutsläpp till havet, medan i Örekilsälven finns dels ett jämförelsevis litet direktutsläpp, samt mindre verk inne i landet (figur 22 och tabell 38). Samtliga större industriutsläpp i området har direktutsläpp till havet.

Tabell 37. Markanvändning i övervakade och oövervakade delar i området.

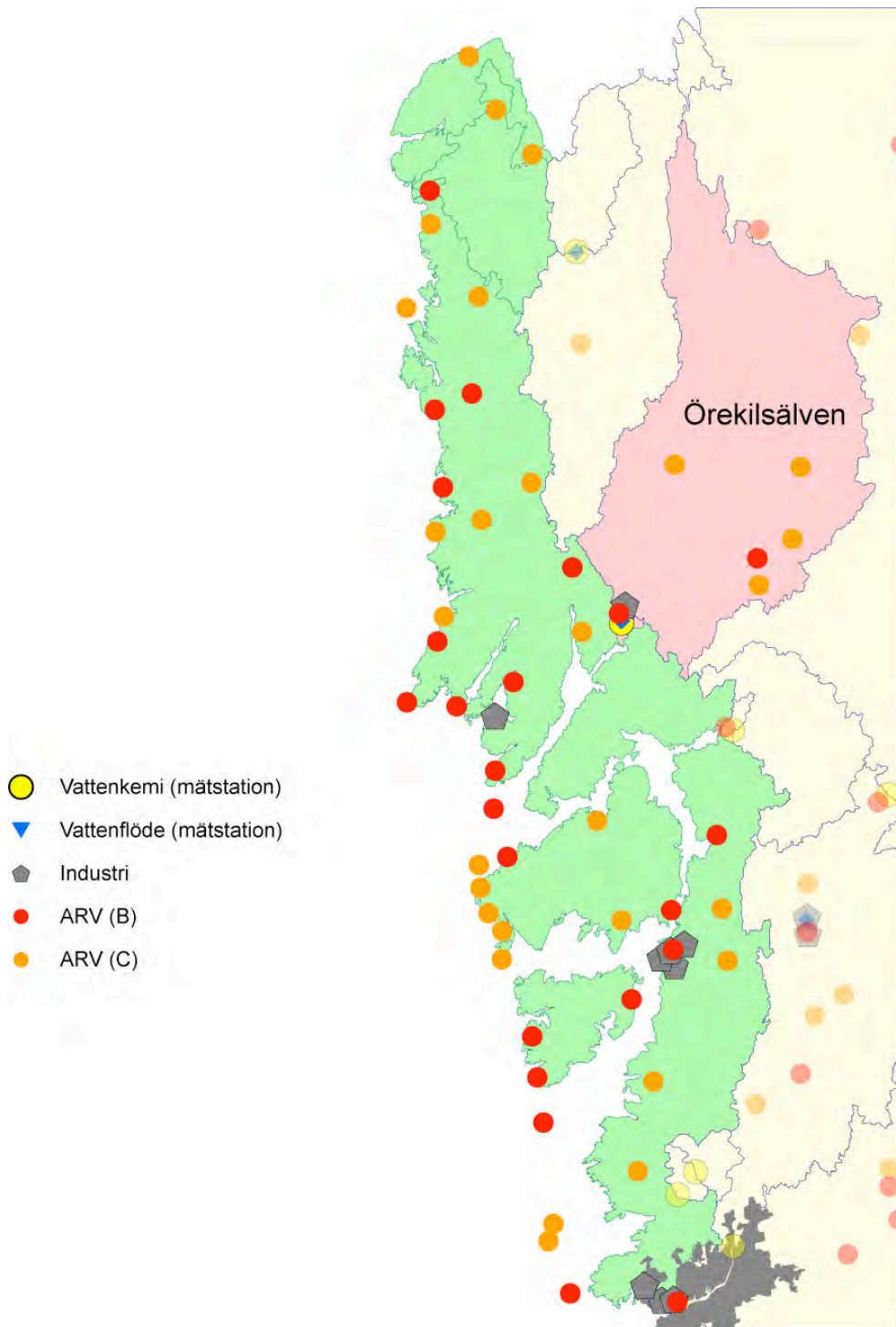
Område	Markanvändning (%)			
	Skog+hygge	Jordbruk	Tätort	Övrigt
Örekilsälven	65	16	1	18
Oövervakade	54 (32-75)	18 (7-22)	4 (1-7)	25 (15-43)

Tabell 38. Punktutsläpp från reningsverk inom området uppdelat på direktutsläpp (rapporteras idag), antalet personekvivalenter för B- och C-anläggningar (dimensionering), samt det totala antalet anläggningar.

Havsområde	Direktutsläpp (pe)	Anläggningar (pe)		
		B	C	Totalt
Örekilsälven	6800	6000	3500	16300
Oövervakade	234000	8000	12000	254000

### KOMMENTARER

Markanvändningen i de olika avrinningsområdena är likartad, även om det är en viss variation mellan de olika ingående delområdena. Punktutsläppen i de oövervakade områdena domineras kraftigt av direktutsläpp till havet, medan i Örekilsälven finns dels ett jämförelsevis litet reningsverk med direktutsläpp, samt mindre verk inne i landet. Belastningsberäkningarna bedöms således vara adekvata för att uppskatta belastningen från de två oövervakade områdena.



Figur 22. Beräkningar av belastningen från oövervakade kustområden (gröna) i norra Kattegatt och Skagerrak baseras på den arealspecifika belastningen från Örekilsälven (rosa). Punktkällor (industri och avloppsreningsverk, ARV) som ligger i andra vattensystem och därigenom inte berör de aktuella områdena har tonats ned för att inte störa överblicken.

## Slutsatser

Vid ansatser att försöka förbättra belastningsberäkningar är det viktigt att sätta mängderna från olika källor i relation till varandra för att på så sätt kunna prioritera de källor som har störst betydelse för den totala belastningen. Detta innebär inte att man enbart skall koncentrera sig på stora källor, utan det är framförallt viktigt att ha så god kvalitet som möjligt för alla källor. Vid valsituationer är det dock viktigt att kunna prioritera arbetsinsatser som ger bäst utfall.

Vid jämförelser av kväve- och fosforbelastningen på havet för 2004 visar det sig bland annat att merparten av belastningen kommer från de övervakade områdena med drygt 60 % av den totala belastningen på havet (tabell 39-40). Belastningen från de oövervakade kustområdena är näst störst och står för ca 30 % av den totala kvävebelastningen, medan motsvarande andel för fosforbelastningen är ungefär 20 %. Närsaltsmängderna från de använda punktkällorna är däremot av mindre betydelse för den totala belastningen med sammanlagt ca 10-15 % av belastningen. I detta fall är det då viktigt att ha i åtanke att det endast är större tillståndspliktiga punktkällor som ingår i dessa beräkningar, vilket innebär att dessa källors betydelse ökar ju fler, och därigenom mindre, anläggningar som inkluderas. Arbetsinsatsen ökar dock markant, då det åtgår en hel del arbete med att kvalitetsgranska belastningsdata för punktkällor.

Tabell 39. Kvävebelastningen 2004 från övervakade och oövervakade områden, samt från större avloppsreningsverk och industrier uppdelat på olika havsområden. Dessutom anges antalet reningsverk och industrier som ingår i uppskattningarna.

Havsområde	Kvävebelastning på havet (ton)					
	Övervakade	Oövervakade	ARV	Antal	Industri	Antal
Bottenviken	15932	3399	729	12	227	5
Bottenhavet	19718	3267	1663	33	1640	15
Östersjön	13383	13405	3112	49	362	11
Öresund	508	4379	617	6	76	3
Kattegatt	21610	9476	1623	15	149	4
Skagerrak	1384	1926	306	19	63	7
<b>Totalt</b>	<b>72535</b>	<b>35852</b>	<b>8049</b>	<b>134</b>	<b>2517</b>	<b>45</b>

Tabell 40. Fosforbelastningen 2004 från övervakade och oövervakade områden, samt från större avloppsreningsverk och industrier uppdelat på olika havsområden. Antalet avloppsreningsverk och industrier som ingår i uppskattningarna anges ovan i tabell 39.

Havsområde	Fosforbelastning på havet (ton)			
	Övervakade	Oövervakade	ARV	Industri
Bottenviken	833	120	10	19
Bottenhavet	557	84	23	197
Östersjön	374	215	62	47
Öresund	6	64	24	1
Kattegatt	482	176	62	13
Skagerrak	42	67	8	3
<b>Totalt</b>	<b>2293</b>	<b>727</b>	<b>187</b>	<b>280</b>

Ett sätt att se till att belastningsuppskattningarna för de övervakade områdena är så god som möjligt är att förlägga mätstationerna för både vattenkemi och vattenflöde så nära respektive flodmynning som möjligt. Överlag får det nuvarande övervakningsnätet anses uppfylla detta krav, men det finns några fall när åtminstone den vattenkemiska mätstationen skulle kunna förflyttas något. Vattenpeglar är däremot av naturliga skäl svårare att flytta, speciellt om det är vid kraftverksdammar som mätningarna sker. Viktigt att tänka på i detta sammanhang är också bakåtkompabiliteten då många mätstationer har används under ett flertal decennier. Ett alternativ till att flytta på mätstationer vore att i högre utsträckning inhämta kompletterande underlag från olika SRK-program.

En annan viktig aspekt att ta hänsyn till när man vill förbättra belastningsberäkningarna är att försöka uppskatta den effekt på kvaliteten som inkluderandet av fler punktkällor och en ökad precision i uppskattningarna av belastningen från oövervakade områden har, kontra den kvalitetshöjning som det skulle innebära att förtäta provtagningsfrekvensen i våra största vattensystem. Provtagningarna för de vattenkemiska analyserna baseras vanligen på månadsvisa provtagningar, vilka sedan används för att med hjälp av halterna månaden före och efter beräkna ”dygns-halter”. Att ta prover tätare, eller att till och med ha flödesintegrerad provtagning, skulle sannolikt förbättra belastningsberäkningarna, men kostnaderna för övervakningen skulle också öka avsevärt. Med hänsyn till att de största mängderna ändå transporteras i dessa stora vattensystem kanske det är här man skulle kunna uppnå den bästa kvalitetshöjningen av beräkningarna.

Som jämförelse kan nämnas att övervakningssystemet i Norge domineras av täta analyser i de tio största älvarna (12-16 gånger per år), medan man har kvartalsvisa provtagningar i 36 mindre vattensystem (Anonym 2006, Borgvang m.fl. 2006). Tidigare utförde man provtagning endast en gång per år i totalt 145 mindre vattensystem, men man anser att belastningsuppskattningarna blir alltför osäkra med detta förfarande, utan man koncentrerar numera sina insatser i de 36 största av dessa mindre system, vilket anses förbättra kvaliteten på uppskattningarna så att det uppväger den minskade yta som övervakas. I en finsk studie av precisionen och upprepbarheten vid uppskattningar av närsaltsflöden i nordiska älvar framkom däremot att månadsvisa provtagningar ofta var tillräckligt i större vattensystem (Ekholm m.fl. 1995). I de mindre vattensystemen anses däremot att provtagningsfrekvensen i allmänhet behöver vara tätare och i vissa fall vara upp mot 26 gånger per år för att framförallt täcka in episoder med höga vattenflöden.

Vi kan således urskilja fyra viktiga delar i beräkningarna för att kunna öka belastningsuppskattningarnas kvalitet:

- Inkludera fler punktutsläpp
- Förtäta provtagningsfrekvens (stora och/eller mindre vattensystem)
- Utöka provtagningsnätet till att omfatta fler av de mindre vattensystemen
- Förbättra uppskattningarna för de oövervakade områdena genom att inkludera regional miljöövervakning typ SRK-data.

Beträffande inkluderandet av fler punktkällor i belastningsberäkningarna förläggs detta arbete med fördel till efter det att PLC5-rapporteringen har färdigställts och retentionsberäkningar för både kväve och fosfor finns tillgängliga. Observera att för avloppsreningsverken omfattar detta i dagsläget endast närsalter och eventuellt organiskt material, då metaller och flertalet andra substanser som efterfrågas av de internationella organen endast mäts undantagsvis i reningsverkens utflöden.

Förslaget att utöka den nationella miljöövervakningen kan sannolikt inte uppfyllas inom överskådlig tid då detta skulle kräva betydligt större resurser. De två följande förslagen är snarlika och går ut på att kunna använda ett bättre underlag för fler områden. Ett sätt att lösa detta på vore att i större utsträckning inkludera regionala material som t ex olika recipientkontroll-undersökningar. En nackdel med att inkludera denna typ av undersökningsmaterial är att dessa kan vara mindre konsistenta över tiden jämfört med nationella övervakningsprogram, då recipientkontrollen skall uppfylla delvis andra syften. För närvarande pågår ett insamlingsarbete av vattenkemiska SRK-data på Institutionen för miljöanalys vid SLU. Man har ett uppdrag av Naturvårdsverket att bygga upp ett ”datavärdskap” för dessa data, vilka sannolikt kan åtminstone till viss del utnyttjas för att förbättra eller att verifiera belastningsberäkningarna. Eftersom detta arbete inte är färdigt, så förefaller det lämpligt att under nästa år göra en översyn av det ingående materialet och göra en mer omfattande studie över potentiella förbättringar av belastningsberäkningarna.

# Referenser

Ahl T. 1984. Långsiktig övervakning av sjöar och vattendrag i Sverige. Statens Naturvårdsverk, Laboratoriet för miljökontroll, 1984-02-15.

Anonym 2006. Evaluation of a new sampling strategy for tributaries within the Norwegian RID programme. Norskt bidrag till ett OSPAR möte 31 januari – 2 februari 2006.

Borgvang S.A., Stålnacke P.G., Skarbøvik E., Beldring S., Selvik J.R., Tjomsland T. och Harsten S. 2006. Riverine inputs and direct discharge to Norwegian coastal waters – 2004. OSPAR Commission. Norwegian RID report 2004.

Ekholm P., Kronvang B., Posch M. och Rekolainen S. 1995. Accuracy and precision of annual nutrient load estimates in Nordic rivers. National Board of Water and the Environment, Helsinki (Vatten- och miljöstyrelsen, Helsingfors). Vatten- och miljöförvaltningens publikationer – serie A 205.

Eriksson J.V. 1929. Den kemiska denudationen i Sverige. Meddelanden från Statens Meteorologisk-Hydrografiska anstalt. Band 5 no 3.

Sandsten H. Transporter av fosfor och kväve från skånska vattendrag – Tillstånd och trender till 2001. Länsstyrelsen i Skåne län.