

Beräkning av fosfor- (och kväve) belastning från källa till hav

Havs
och Vatten
myndigheten



Hanna Gustavsson



Varför beräknar vi belastningen från källa till hav?

Havs
och Vatten
myndigheten

22.12.2000SVEuropeiska gemenskapernas officiella tidningL 327/1

I(Rättsakter vilkas publicering är obligatorisk)

EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2000/60/EGav den 23 oktober 2000om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område

EUROPAPARLAMENTET OCH EUROPEISKA UNIONENS RÅD HARANTAGIT DETTA DIREKTIV

med beaktande av Fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen, särskilt artikel 175.1 i detta,

med beaktande av kommissionens förslag⁽¹⁾,

med beaktande av Ekonomiska och sociala kommitténs yttrande⁽²⁾,

med beaktande av Regionkommitténs yttrande⁽³⁾,

i enlighet med det förfarande som anges i artikel 251 i fördraget⁽⁴⁾, mot bakgrund av det gemensamma utkast som godkändes av förlikningskommittén den 18 juli 2000, och

av följande skäl:

(1) Vatten är ingen vara vilken som helst utan ett arv som måste skyddas, förvaras och behandlas som ett sådant.

(2) I slutsatserna från ministerseminariet om gemenskapens vattenpolitik i Frankfurt 1988 betonas behovet av en gemenskapslagstiftning som omfattar ekologisk kvalitet. I sin resolution av den 28 juni 1988⁽⁵⁾ anmodade rådet kommissionen att lägga fram förslag för att förbättra den ekologiska kvaliteten hos gemenskapens ytvattenresurser.

(3) EGT C 184, 17.6.1997, s. 20, EGT C 16, 20.1.1998, s. 14 och EGT C 108, 7.4.1998, s. 94.

(4) EGT C 355, 21.11.1997, s. 83.

(5) EGT C 180, 11.6.1998, s. 38.

(6) Europaparlamentets yttrande av den 11 februari 1999 (EGT C 150, 28.5.1999, s. 419), bekräftat den 16 september 1999, rådets gemensamma ståndpunkt av den 22 oktober 1999 (EGT C 343, 30.11.1999, s. 1) och Europaparlamentets beslut av den 16 februari 2000 (ämnat offentliggjort i EGT), Europaparlamentets beslut av den 7 september 2000 och rådets beslut av den 14 september 2000.

(7) EGT C 209, 9.8.1988, s. 3.

(8) I förklaringen från det ministerseminarium om grundvattnet som hölls i Haag 1991 uppmärksammades behovet av åtgärder för att undvika en försämring av sötvattenkvaliteten och sötvattenkvaliteten på sist, och ett åtgärdsprogram för en ekologiskt hållbar förvaltning och skydd av sötvattenresurserna, som skulle genomföras före utgången av år 2000, efterlystes. Rådet efterlyste i sina resolutioner av den 25 februari 1992⁽⁹⁾ och den 20 februari 1995⁽¹⁰⁾ ett åtgärdsprogram för grundvattnet och en översyn av rådets direktiv 80/68/EEG av den 17 december 1979 om skydd för grundvattnet mot förorening genom vissa farliga ämnen⁽¹¹⁾.

(9) Trycket på vattenresurserna i gemenskapen ökar ständigt på grund av den allt större efterfrågan på tillräckliga mängder vatten av god kvalitet för alla syften. Europeiska miljöbyrån lade den 10 november 1995 i sin rapport "Environment in the European Union – 1995" fram en uppdaterad rapport om miljöutvecklingen, vilken bekräftar behovet av åtgärder för att skydda gemenskapens vattenresurser i såväl kvalitativt som kvantitativt hänseende.

(10) Rådet begärde i sina slutsatser av den 18 december 1995 bland annat att ett nytt ramdirektiv med de grundläggande principerna för en hållbar vattenpolitik i Europeiska unionen skulle utarbetas och uppmannade kommissionen att lägga fram ett förslag i detta syfte.

(11) Kommissionen antog den 21 februari 1996 ett meddelande till Europaparlamentet och rådet om Europeiska gemenskapens vattenpolitik, i vilket principerna för gemenskapens vattenpolitik fastställdes.

(12) Kommissionens lade den 9 september 1996 fram ett förslag till Europaparlamentets och rådets beslut om ett

25.6.2008SVEuropeiska unionens officiella tidningL 164/19

DIREKTIV

EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2008/56/EGav den 17 juni 2008om upprättande av en ram för gemenskapens åtgärder på havsmiljöpolitikens område (Ramdirektiv om en marin strategi)

(Text av betydelse för EES)

EUROPAPARLAMENTET OCH EUROPEISKA UNIONENS RÅD HARANTAGIT DETTA DIREKTIV

sin påverkan på de marina vattenen, oberoende av var effekterna förekommer.

med beaktande av fördraget om upprättandet av Europeiska gemenskapen, särskilt artikel 175.1,

med beaktande av kommissionens förslag,

med beaktande av Europeiska ekonomiska och sociala kommitténs yttrande⁽¹⁾,

med beaktande av Regionkommitténs yttrande⁽²⁾,

i enlighet med förfarandet i artikel 251 i fördraget⁽³⁾, och

av följande skäl:

(1) Marina vatten under Europeiska unionens medlemsstaters suveränitet och jurisdiktion inbegriper Medelhavet, Östersjön, Svarta havet och nordöstra Atlanten samt vatten runt Azorererna, Madeira och Kanarieöarna.

(2) Det är uppenbart att den belastning som de marina naturresurserna och de marina ekosystemtjänsterna utsätts för ofta är alltför stor och att gemenskapen måste minska

(3) Den marina miljön är ett värdefullt arv som måste skyddas, bevaras och om möjligt återställas med det slutliga målet att bevara den biologiska mångfalden och skapa variationsrika och dynamiska oceaner och hav som är rena, friska och produktiva. Detta direktiv bör i det avseendet bland annat främja en integrering av miljöbelysning i all relevant politik och utgöra miljöpolitiken i Europeiska unionens framtida havspolitik.

(4) I enlighet med Europaparlamentets och rådets beslut nr 1600/2002/EG av den 22 juli 2002 om fastställande av gemenskapens sjätte miljöhandlingsprogram⁽⁴⁾ har en temainriktad strategi för skydd och bevarande av den marina miljön utarbetats med det övergripande målet att främja ett hållbart utnyttjande av haven och bevara de marina ekosystemen.

(5) Utvecklingen och genomförandet av den temainriktade strategin bör syfta till bevarande av de marina ekosystemen. Detta tillvägagångssätt bör omfatta skyddade områden och behandla all mänsklig verksamhet som påverkar den marina miljön.

(6) Inrättandet av marina skyddsområden, inbegripet områden som redan utsetts eller områden som kommer att utsetas enligt rådets direktiv 92/43/EEG av den 21 maj 1992 om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter⁽⁵⁾ (nedan kallat livsmiljödirektiv), rådets direktiv 79/409/EEG av den 2 april 1979 om bevarande av vilda fåglar⁽⁶⁾ (nedan kallat fågeldirektiv), och enligt internationella eller regionala avtal till vilka Europeiska gemenskapen eller de berörda medlemsstaterna är parter, är ett viktigt bidrag när det gäller att uppnå en god miljöstatus enligt detta direktiv.

(1) EUT C 185, 18.8.2006, s. 20.

(2) EUT C 206, 29.8.2006, s. 5.

(3) Europaparlamentets yttrande av den 14 november 2006 (EUT C 114 E, 21.12.2006, s. 360), rådets gemensamma ståndpunkt av den 23 juli 2007 (EUT C 242 E, 16.10.2007, s. 11) och Europaparlamentets ståndpunkt av den 11 december 2007 (ämnat offentliggjord i EUT). Rådet beslut av den 14 maj 2008.

(4) EGT L 242, 10.9.2002, s. 1.

(5) EGT L 206, 22.7.1992, s. 7. Direktivet senast ändrat genom direktiv 2006/105/EG (EUT L 363, 20.12.2006, s. 368).

(6) EGT L 103, 25.4.1979, s. 1. Direktivet senast ändrat genom direktiv 2006/105/EG.

Havs
och Vatten
myndigheten

Näringsbelastningen på Östersjön och Västerhavet 2017

Sveriges underlag till HELCOM:s sjunde Pollution Load Compilation



Havs- och vattenmyndighetens rapport 2019:XX

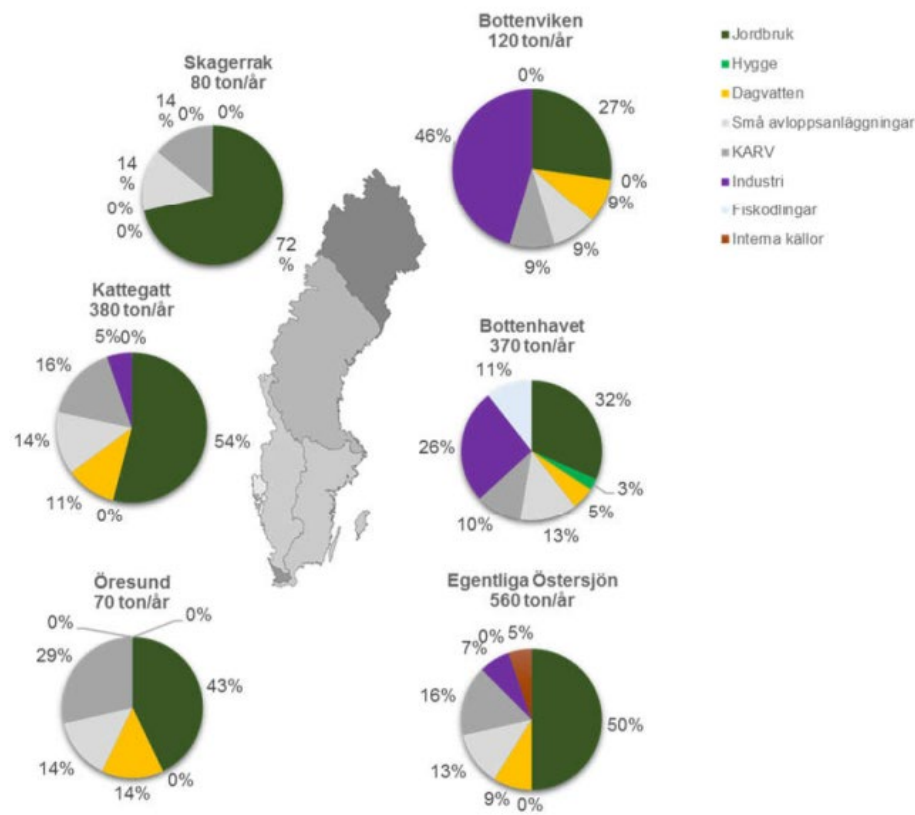
Hur och varför beräknar vi belastningen från källa till hav?

- Varje år sammanställer Sverige den totala transporten av kväve och fosfor baserad på uppmätt kväve och fosfor bl.a. baserad på flodmynningsprogrammet (Helcom Annual) från land till hav.
- Vart sjätte år rapporterar vi den källfördelade transporten (Helcom PLC-periodical) **från land till hav**. Det innebär att vi måste kartlägga källorna, dvs. var utsläppen kommer ifrån
- Även Ramdirektivet för vatten ställer krav på Sverige att skydda, försvara och behandla **varje vatten förekomst** på ett hållbart sätt
 - Det genom att bestämma miljökvalitetsnormer och mål för att vatten ska få eller bibehålla en god kvalitet.
 - Även här måste vi kartlägga påverkanskällor för att kunna ta fram åtgärdsprogram och planera åtgärder
- Det pågår ett arbete att samordna dessa behov bättre



- Direktiven tillåter oss, i de fallen det är svårt att mäta överallt, att använda beräkningsmodeller och behövs resultat på vattenförekomstskala
- För uppskattning av belastning är beräkningsmodeller ett bra verktyg liksom för att kunna källfördela utsläpp
- Vid användning av modellberäknade resultat finns det alltid osäkerheter

Fosfor antropogen nettobelastning



Figur 32. Källfördelning av antropogen nettobelastning av fosfor (ton/år).

Tabell 24. Antropogen bruttobelastning av fosfor (ton/år). Avrundat till närmaste 10-tal ton. Belastning lägre än 5 ton anges som <5. Avser år 2017, flödesnormaliserat 1997-2016.

Område	Jordbruk	Hygge	Dagvatten	Små avlopp	Interna källor	KARV	Industri	Fiskodlingar	Summa Antropogen brutto
Bottenviken	30	<5	10	10	- ¹	10	50	<5	120
Bottenhavet	150	10	30	60	- ¹	40	100	40	420
Egentliga Östersjön	520	<5	80	120	40	110	<5	<5	910
Öresund	30	<5	10	10	- ¹	20	<5	<5	80
Kattegatt	390	<5	60	90	- ¹	80	50	10	680
Skagerrak	60	<5	<5	10	- ¹	10	<5	- ¹	90
Summa	1 170	20	190	300	40	270	240	60	2 290

-¹ Det finns inga utsläpp rapporterade för dessa områden.

Tabell 25. Antropogen nettobelastning av fosfor (ton/år). avrundat till närmaste 10-tal ton. Belastning lägre än 5 ton anges som <5. Avser år 2017, flödesnormaliserat 1997-2016.

Område	Jordbruk	Hygge	Dagvatten	Små avlopp	Interna källor	KARV	Industri	Fiskodlingar	Summa Antropogen netto
Bottenviken	30	<5	10	10	- ¹	10	50	<5	120
Bottenhavet	120	10	20	50	- ¹	40	100	40	370
Egentliga Östersjön	280	<5	50	70	30	90	40	<5	560
Öresund	30	<5	10	10	- ¹	20	<5	<5	70
Kattegatt	200	<5	40	50	- ¹	60	20	<5	380
Skagerrak	50	<5	<5	10	- ¹	10	<5	- ¹	80
Summa	710	20	140	200	30	230	210	40	1 580

-¹ Det finns inga utsläpp rapporterade för dessa områden.

	Små avloppsanläggningar [ton]	Total belastning [ton]	Del av totalbelastning [%]
Total antropogen belastning (utan retention)			
Bottenviken	10	120	8%
Bottenhavet	60	420	14%
Eg. Östersjön	120	910	13%
Öresund	10	80	13%
Kattegatt	90	680	13%
Skagerrak	10	90	11%
Nationellt	300	2290	13%
Total antropogen belastning (med retention)			
Bottenviken	10	120	8%
Bottenhavet	50	370	14%
Eg. Östersjön	70	560	13%
Öresund	10	70	14%
Kattegatt	50	380	13%
Skagerrak	10	80	13%
Nationellt	200	1580	13%

Osäkerheter?

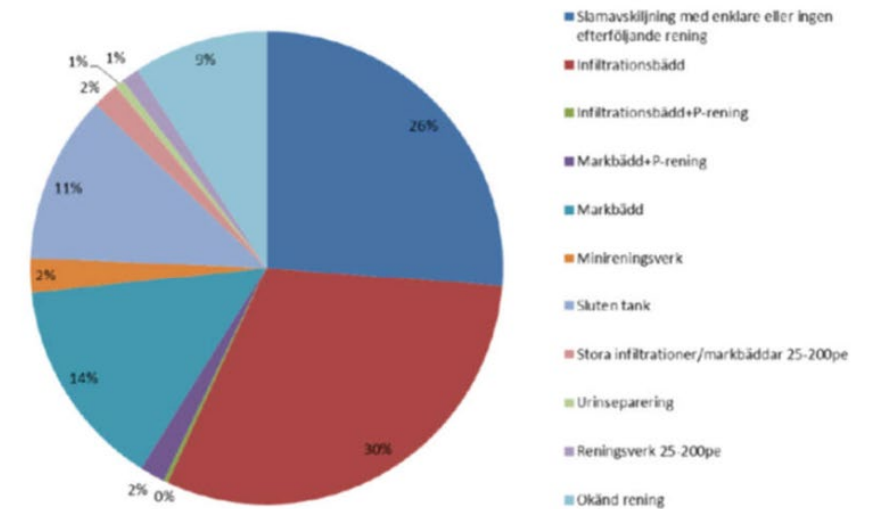
- Hur man schablonbestämmer belastningen från varje område

Svarsenkät med svar från 245 kommuner (84%). tidigare PLC svarade 137;

- 625 000 fastigheter med små avloppsanläggningar för toalettavloppsvatten och BDT-avloppsvatten (691 000 enligt SCB, men 45 kommuner har inte rapporterat sina avlopp i enkäten.)
- Reningsteknik hos anläggningar för toalettavloppsvatten

Belastning efter anläggning beräknas utifrån;

- svaren på enkäterna
- antalet persondagar (räknas med en 65%hemmavaro) som avlopp används genom permanentboende (SCB) och 90 dagar för fritidshus
- Schablonhalter i ingående avloppsvatten (gram/person, dag)



Figur 37. Reningsteknikfördelning för små avlopp i Sverige (upp till 200 pe).

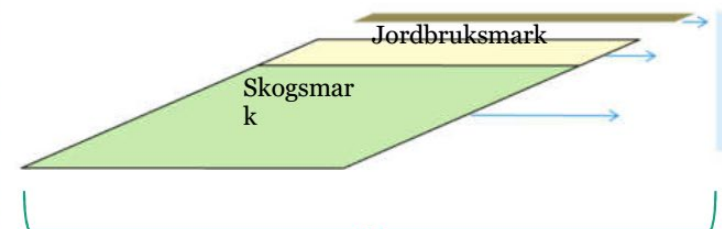
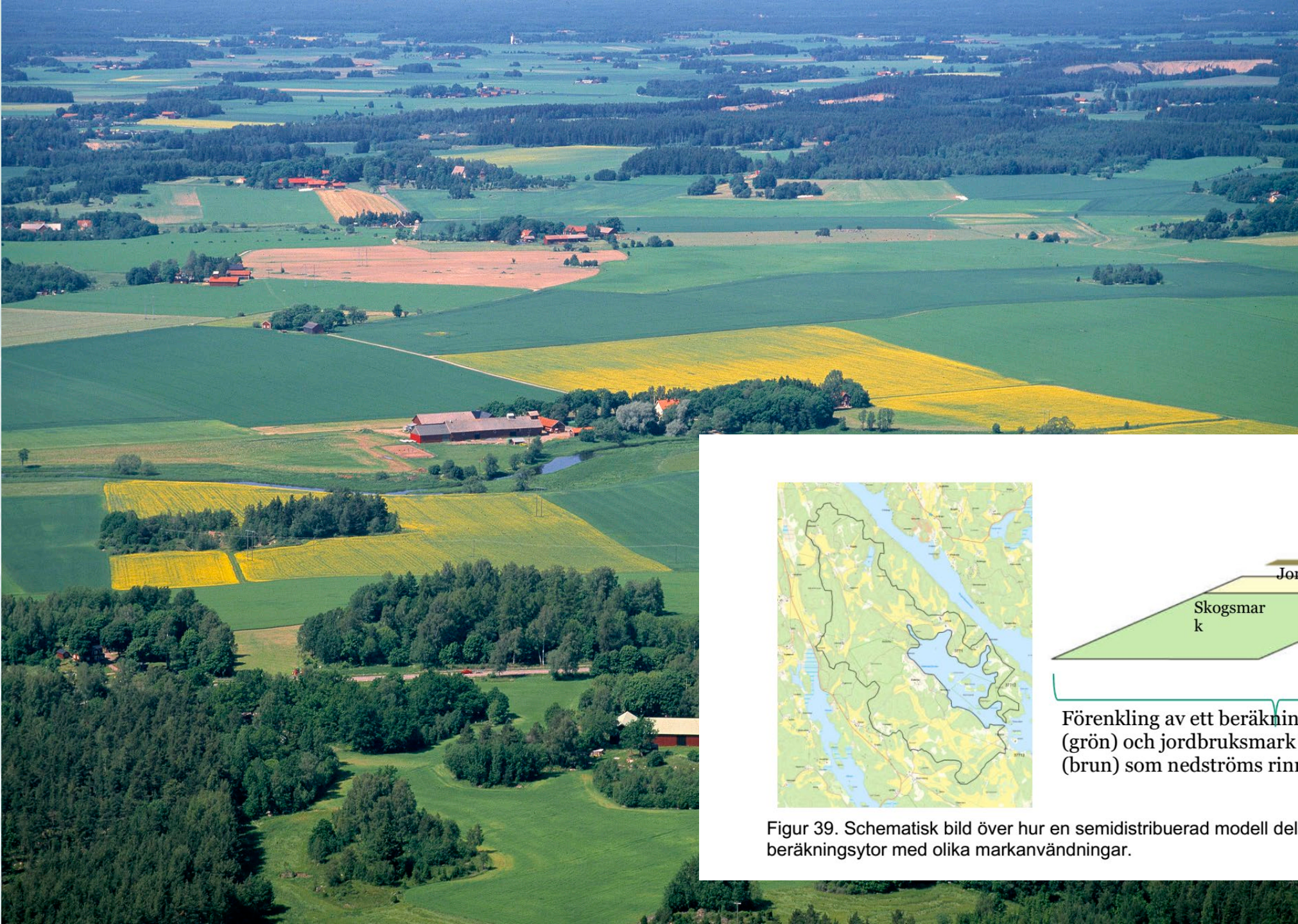
	Små avloppsanläggningar [ton]	Total belastning [ton]	Del av totalbelastning [%]
Total antropogen belastning (utan retention)			
Bottenviken	10	120	8%
Bottenhavet	60	420	14%
Eg. Östersjön	120	910	13%
Öresund	10	80	13%
Kattegatt	90	680	13%
Skagerrak	10	90	11%
Nationellt	300	2290	13%

Total antropogen belastning (med retention)			
Bottenviken	10	120	8%
Bottenhavet	50	370	14%
Eg. Östersjön	70	560	13%
Öresund	10	70	14%
Kattegatt	50	380	13%
Skagerrak	10	80	13%
Nationellt	200	1580	13%

Osäkerheter?

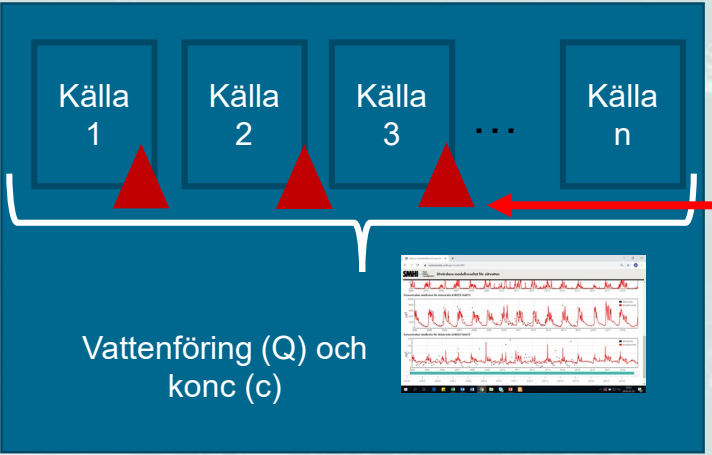
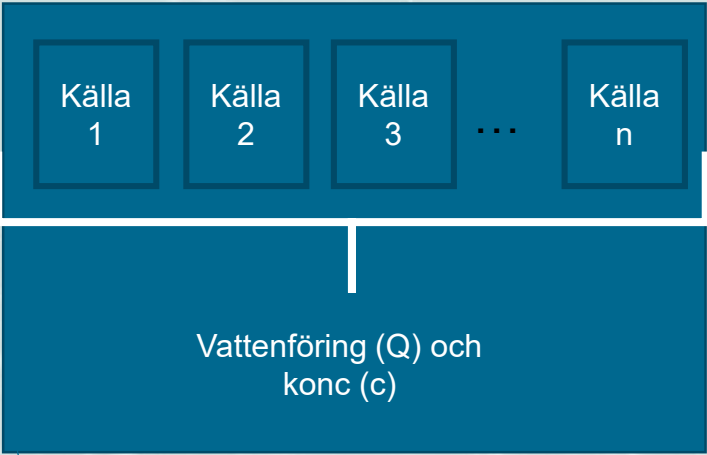
- Vad händer från källa till hav?

Havs och Vatten myndigheten

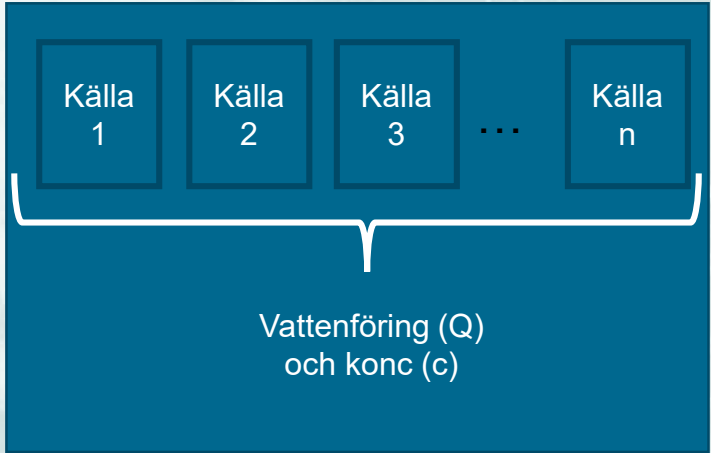
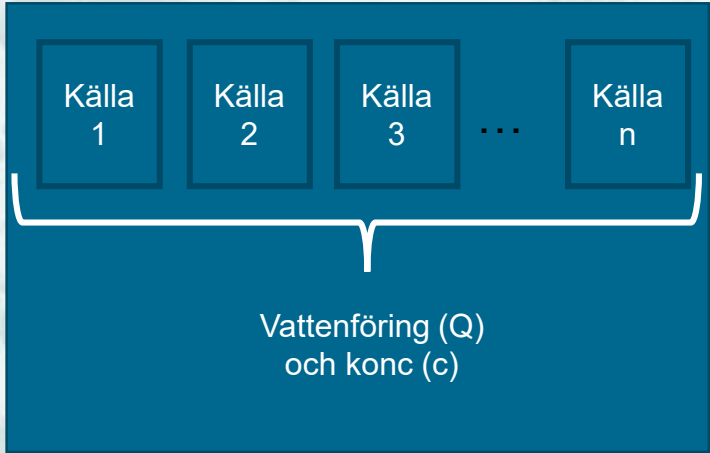


Förenkling av ett beräkningsområde med skog (grön) och jordbruksmark (gul) samt små avlopp (brun) som nedströms rinner till en sjö.

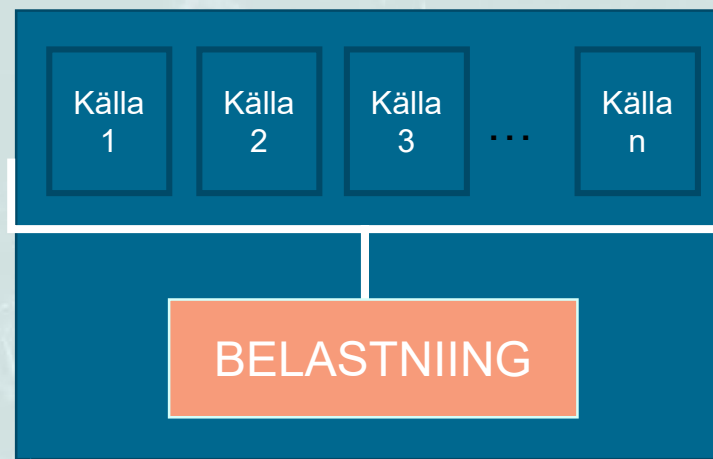
Figur 39. Schematisk bild över hur en semidistribuerad modell delar in markanvändningen i beräkningsytor med olika markanvändningar.



Mätstationer här? Ovanligt för små avlopp, finns i ett fåtal jordbruksområden och vid punktkällor

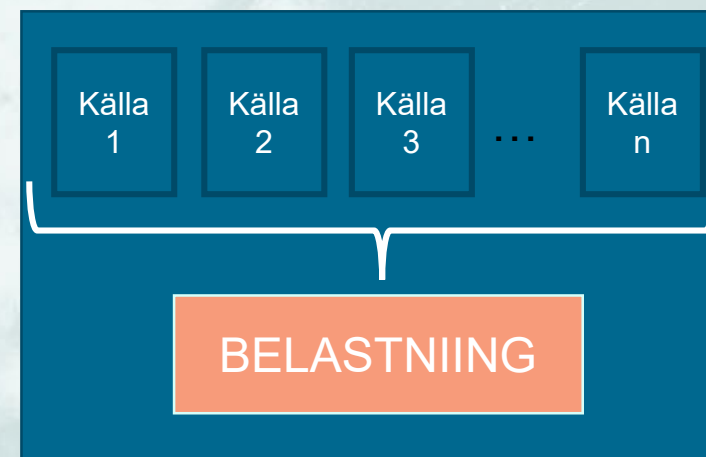
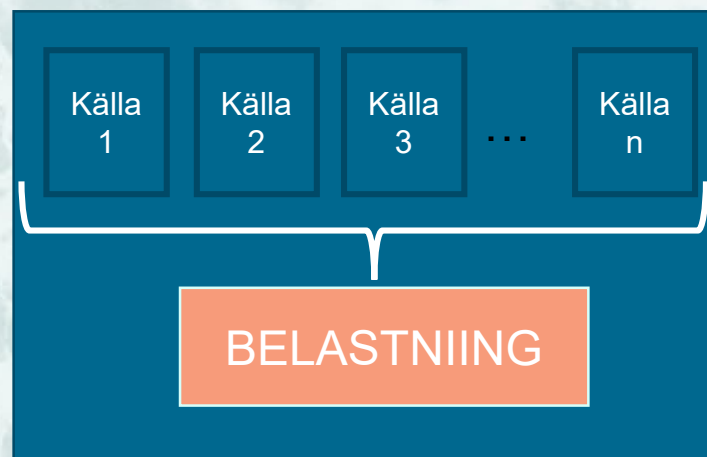
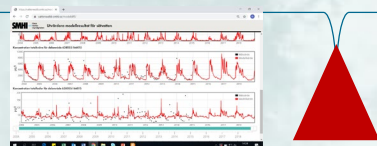


HAVET



Mätstationer här? Ovanligt för små avlopp, finns i ett fåtal jordbruksområden och vid punktkällor

Havs
och Vatten
myndigheten



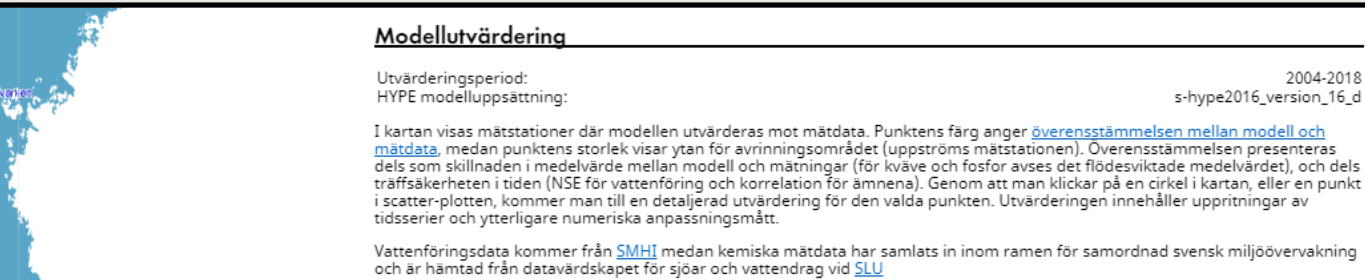
Retention



HAVET



- ☒ Kalibrering
- ☒ Kontroll



Utvärderingsperiod:
HYPE modelluppsättning:

I kartan visas mätstationer där modellen utvärderas mot mätdata. Punktens färg anger överensstämmelsen mellan modell och mätdata, medan punktens storlek visar ytan för avrinningsområdet (uppsröms mätstationen). Överensstämmelsen presenteras dels som skillnaden i medelvärde mellan modell och mätningar (för kväve och fosfor avses det flödesvikta medelvärdet), och dels träffsäkerheten i tiden (NSE för vattenföring och korrelation för ämnena). Genom att man klickar på en cirkel i kartan, eller en punkt i scatter-plotten, kommer man till en detaljerad utvärdering för den valda punkten. Utvärderingen innehåller uppritningar av tidsserier och ytterligare numeriska anpassningsmått.

Vattenföringsdata kommer från [SMHI](#) medan kemiska mätdata har samlats in inom ramen för samordnad svensk miljöövervakning och är hämtad från datavärdskapet för sjöar och vattendrag vid [SLU](#)

Begreppen MLQ (medellågvattenförling) och MHQ (medelhögvattenförling) har använts under lång tid vid SMHI. De är



- ☐ Vattenföring (Q)
- ☐ Vattenföring (Q, NSE)
- ☐ Vattenföring (MLQ)
- ☐ Vattenföring (MHQ)
- ☐ Totalkväve
- ☐ Totalkväve (korr.)
- ☐ Totalfosfor
- ☐ Totalfosfor (korr.)
- ☐ Stora > 2000km²
- ☒ Mellan 200–2000km²
- ☒ Små < 200km²
- ☒ Regleringsgrad = 0%
- ☒ Regleringsgrad > 0%
- ☒ Kalibrering
- ☒ Kontroll



Modellutvärdering

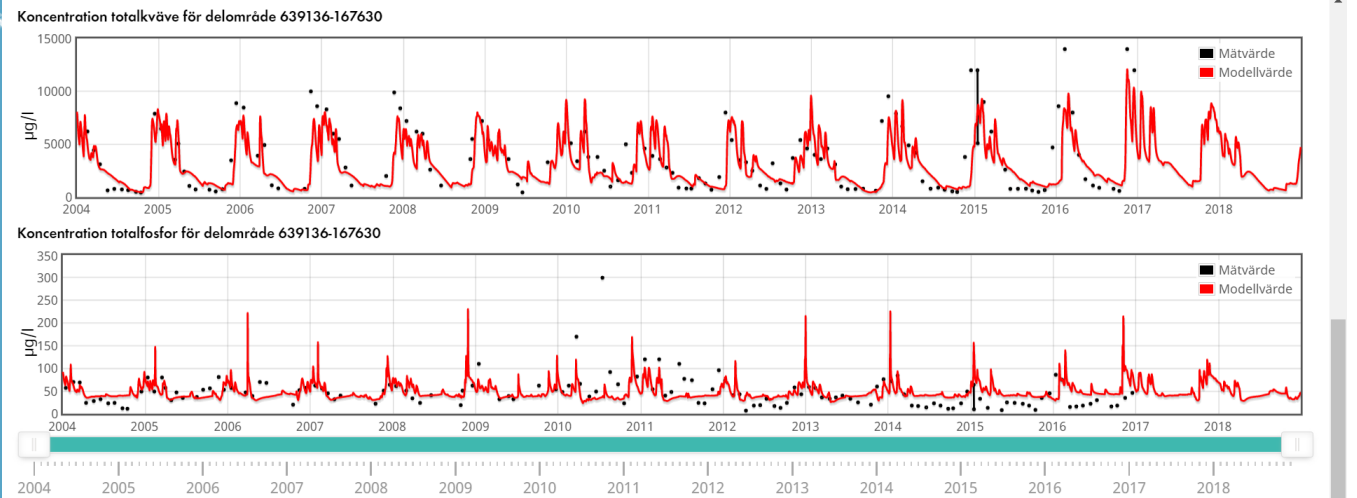
Utvärderingsperiod: 2004-2018
HYPE modelluppsättning: s-hype2016_version_16_d

I kartan visas mätstationer där modellen utvärderas mot mätdata. Punktens färg anger [överensstämmelsen mellan modell och mätdata](#), medan punktens storlek visar ytan för avrinningsområdet (uppströms mätstationen). Överensstämmelsen presenteras dels som skillnaden i medelvärde mellan modell och mätningar (för kväve och fosfor avses det flödesviktade medelvärdet), och dels träffsäkerheten i tiden (NSE för vattenföring och korrelation för ämnena). Genom att man klickar på en cirkel i kartan, eller en punkt i scatter-plotten, kommer man till en detaljerad utvärdering för den valda punkten. Utvärderingen innehåller uppritningar av tidsserier och ytterligare numeriska anpassningsmått.

Vattenföringsdata kommer från [SMHI](#) medan kemiska mätdata har samlats in inom ramen för samordnad svensk miljöövervakning och är hämtad från datavårdskapet för sjöar och vattendrag vid [SLU](#)

Kommentarer angående MLQ och MHQ

Begreppen MLQ (medellågvattenföring) och MHQ (medelhögvattenföring) har använts under lång tid vid SMHI. De är



Vattenföringsdata kommer från [SMHI](#) medan kemiska mätdata har samlats in inom ramen för samordnad svensk miljöövervakning och är hämtad från datavårdskapet för sjöar och vattendrag vid [SLU](#)

- ☐ Vattenföring (Q)
 - ☐ Vattenföring (Q, NSE)
 - ☐ Vattenföring (MLQ)
 - ☐ Vattenföring (MHQ)
 - ☐ Totalkväve
 - ☐ Totalkväve (korr.)
 - ☐ Totalfosfor
 - ☐ Totalfosfor (korr.)
- ☒ Stora > 2000km²
- ☒ Mellan 200–2000km²
- ☒ Små < 200km²
- ☒ Regleringsgrad = 0%
- ☒ Regleringsgrad > 0%
- ☒ Kalibrering
- ☒ Kontroll

Modellutvärdering

Utvärderingsperiod:
HYPE modelluppsättning:

2004-2018
s-hype2016_version_16_d

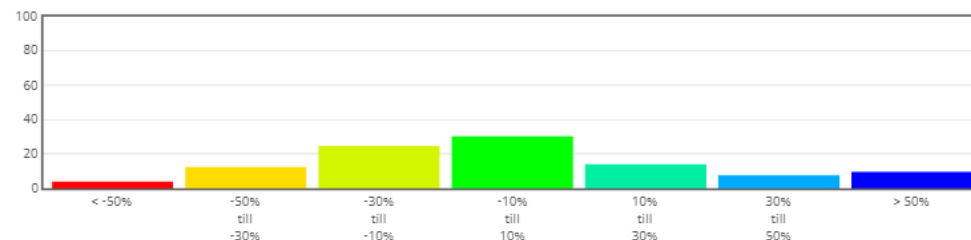
I kartan visas mätstationer där modellen utvärderas mot mätdata. Punktens färg anger [överensstämmelsen mellan modell och mätdata](#), medan punktens storlek visar ytan för avrinningsområdet (uppströms mätstationen). Överensstämmelsen presenteras dels som skillnaden i medelvärde mellan modell och mätningar (för kväve och fosfor avses det flödesviktade medelvärdet), och dels träffsäkerheten i tiden (NSE för vattenföring och korrelation för ämnena). Genom att man klickar på en cirkel i kartan, eller en punkt i scatter-plotten, kommer man till en detaljerad utvärdering för den valda punkten. Utvärderingen innehåller uppritningar av tidsserier och ytterligare numeriska anpassningsmått.

Vattenföringsdata kommer från [SMHI](#) medan kemiska mätdata har samlats in inom ramen för samordnad svensk miljöövervakning och är hämtad från datavårdskapet för sjöar och vattendrag vid [SLU](#).

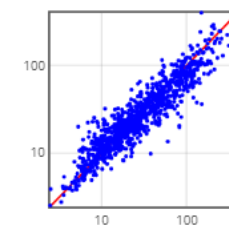
Kommentarer angående MLQ och MHQ

Begreppen MLQ (medellågvattenföring) och MHQ (medelhögwaterföring) har använts under lång tid vid SMHI. De är medelvärdena för vattenföringen de lägsta respektive högsta vattennivåerna varje år. Som utvärderingsmått för lågvatten har den [Visa mer](#)

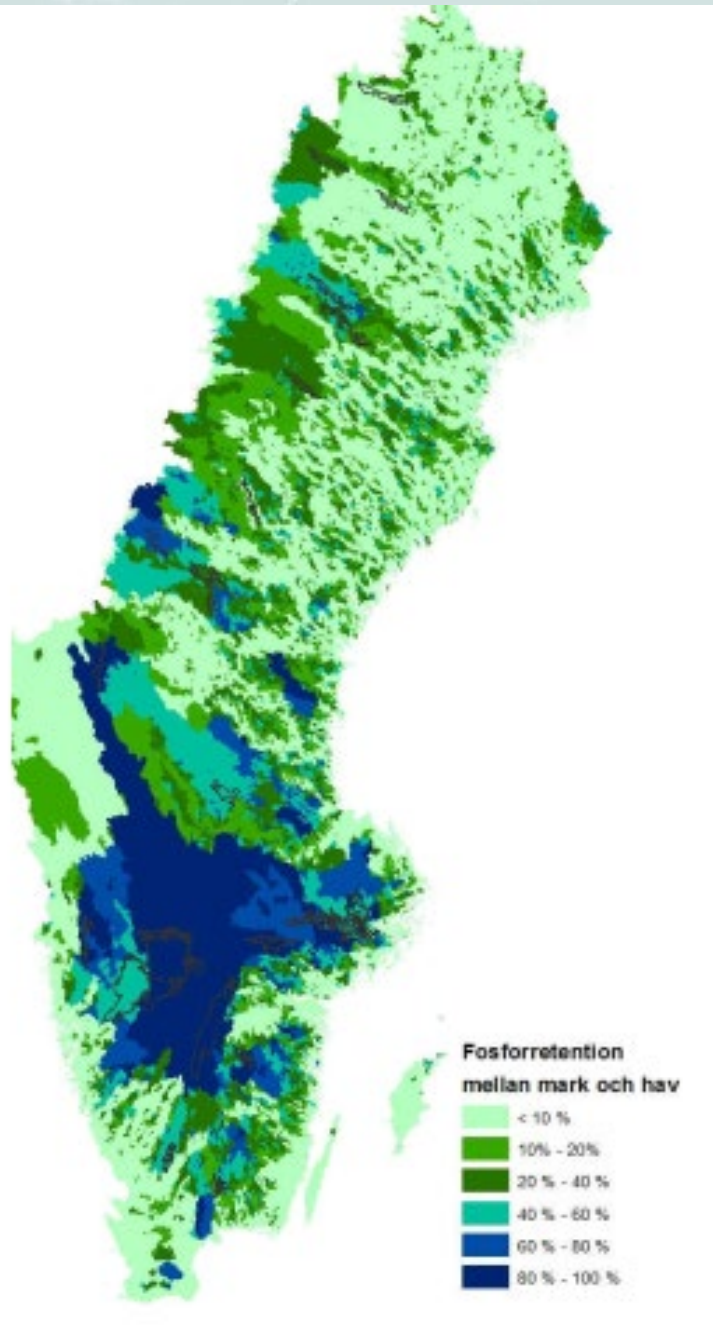
Fördelning av anpassningsmättet i urvalet av stationer



Medelvärden för urvalet av stationer enligt modell resp. mätdata



Enligt Vattenmyndighetens påverkansanalys och framtagande av underlag för kommande åtgärdsprogram identifierades (ej publicerade);



Jämförelse målnivåer

Målnivå "Ambition GES"

490 ton P resp 5 100 ton N

Beting cykel 3

Sjöar och vattendrag 400 ton P

Kust 200 ton P resp. 3 500 ton N

Totalt beting P $\neq$ 400 + 200 (tar delvis ut varandra rimligen mindre än målnivån).



Havs och Vatten myndigheten