

Datum
2013-11-27



Åtgärder i reningsverk -fosfor

Antaganden och metodik



Utgiven av: Vattenmyndigheterna i samverkan
Ansvarig arbetsgrupp: Arbetsgruppen för åtgärdsprogram
Ansvarig projektledare: Jens Mentzer
Författare: Jens Mentzer
Foto: Engelbrektstatyn, Sthlm stadshus
Layout: Carina Nanker
Upplaga: Endast digital utgåva

1 Förord

Utredning och åtgärder vilar till stor del på Naturvårdsverkets och IVLs tidigare utredning och uppdrag om avloppsreningsverk. De åtgärder som presenterats i detta underlag har IVL sammanfattat i en rapport ”Utsläpp av kväve och fosfor till Östersjön” från 2009. Viss uppdatering av ingående data har gjorts efter 2009 men åtgärderna och förutsättningarna är desamma. VM2 har lagt till ytterligare åtgärder och reningsverk (c-anläggningar) har även tillkommit sedan detta material togs fram.

Den som ska använda dessa data bör sätta sig in i de förenklingar och antaganden som dessa data är förenad med.

Innehåll

Antaganden och metodik	1
1 Förord	3
2 Fosforåtgärder i avloppsreningsverk	6
2.1 Kort beskrivning av åtgärderna	6
2.1.1 Installation av efterfällning	6
2.1.2 Åtgärd: Ökad dosering av fällningskemikalier	6
2.1.3 Åtgärd: Installation av 2-media sandfilter eller motsvarande	7
2.1.4 Schablonåtgärd X	7
2.2 Reduktionsuppskattning	7
2.2.1 Avloppsreningsverk med uppgifter om befintlig reningsteknik	7
2.2.2 Avloppsreningsverk utan uppgifter om befintlig reningsteknik	7
2.3 Åtgärdspotential	7
2.3.1 Avloppsreningsverk med uppgifter om befintlig reningsteknik	7
2.3.2 Avloppsreningsverk utan uppgifter om befintlig reningsteknik	8
2.4 Åtgärds kostnad	8
2.4.1 Avloppsreningsverk med uppgifter om befintlig reningsteknik	8
2.4.2 Avloppsreningsverk utan uppgifter om befintlig reningsteknik	9
3 Fosforåtgärder mot bräddning vid arv	10
3.1 Reduktionsuppskattning	10
3.2 Åtgärdsutrymme	10
3.3 Åtgärdspotential	10
3.4 Åtgärds kostnad	10
4 Kväveåtgärder i avloppsreningsverk	11
4.1.1 Nytt kväveringssteg i ARV som saknar (NyN)	11
4.1.2 Extra kolkälla för- och efterdenitrifikation (ECF+ECE)	11
4.1.3 Nytt efterdenitrifikationssteg (EDN)	11
4.1.4 Extra recirkulation (ECi)	12
4.1.5 Extra nitrifikation - bärarmaterial, mer bassängvolym (ENi)	12
4.1.6 Schablonåtgärd X - Genomsnittet (Xatg_for_N)	12
4.2 Reduktionsuppskattning	13
4.3 Åtgärdsutrymme och potential	13
4.4 Åtgärds kostnad	13
Bilaga 1 Beskrivning av data i underlag och GIS-fil	14

Åtgärder i reningsverk mot övergödning

4.4.1 Underrubrik 3. Formatmall ”Rubrik 3”..... **Fel! Bokmärket är inte definierat.**

2 Fosforåtgärder i avloppsreningsverk

Potentiella åtgärder i avloppsreningsverkets process har skiljts från åtgärder mot bräddning av avloppsvatten, se rubrik nedan.

En stor del av detta material bygger på det fantastiska arbete som IVL och Naturvårdsverket gjort genom åren. Teknikenkäter och åtgärdskostnadsberäkningar i flera omgångar har byggt en stabil, måhända teoretiskt, grund att stå på. I rapporten ”Utsläpp av kväve och fosfor till Östersjön” kan man relativt enkelt sätta sig in antaganden, metodik och resultat. Rapporten rekommenderas för den som är intresserad av de mer avancerade antagandena bakom kostnader och föreslagna teknik. I Naturvårdsverkets regeringsuppdrag angående styrmedel för avloppsreningsverk från 2012 finns i viss mån uppdaterad data men är inte lika transparent som den föregående rapporten. Verksamhetsdata per avloppsreningsverk (flöden, utsläpp etc.) har hämtats från miljörapporter som B-verksamheter, dvs. avloppsreningsverk med mer än 2000 personekvivalenter, måste lämna in till tillsynsmyndigheten.

I detta produktblad presenteras de mer övergripande antaganden som möjliggör denna uppskattning av åtgärdspotentialen för fosforreduktion i svenska avloppsreningsverk. Den som ska använda dessa data bör sätta sig in i de förenklingar och antaganden som dessa data är förenad med. Utifrån IVLs arbete har Vattenmyndigheten gjort ännu större antaganden och även applicerat vissa av åtgärderna på reningsverk som det inte finns insamlad information om befintlig reningsteknik. Vattenmyndigheten har även inkluderat mindre reningsverk (C-verksamheter) för vissa av IVLs föreslagna åtgärder. Det är således av vikt att data inte på något sätt betraktas fakta utan är ett bakgrundsmaterial, ett underlag, som måste kvalitetssäkras. Efter de varningarna ska det också medges att det finns kvalitet i IVLs arbete med de reningsverk som det fanns data för om utsläpp och process. Vilken grupp som respektive reningsverk tillhör är därför mkt utslagsgivande och det redovisas tydligt i materialet. För fosforåtgärder har reningsverken delats in i grupper utifrån vilka reningssteg som rekommenderas, samt en grupp 0 (med två undergrupper) för de reningsverk som det inte finns information om befintlig reningsteknik. På kvävesidan finns en liknande uppdelning i grupper utifrån vilka åtgärder som föreslås. Den grupp som man saknar information om befintlig kvävereningsteknik har tilldelats Åtgärden X, som är en hypotetisk genomsnittsåtgärd av övriga åtgärder.

2.1 Kort beskrivning av åtgärderna

2.1.1 Installation av efterfällning

Det är med en effektiv efterfällning som man kan komma ner till de låga utsläppssiffror som är målet i denna åtgärdsanalys. Alla verk som idag saknar en efterfällning har därför antagits behöva en. Att verket har plats och bemanning för en sådan utgör ett grundantagande.

2.1.2 Åtgärd: Ökad dosering av fällningskemikalier

Flera verk, med Uppsala i spetsen, har genom en högre dosering av fällningskemikalier kunnat minska halterna fosfor ut från verket. I denna analys har PIX 111

2.1.3 Åtgärd: Installation av 2-media sandfilter eller motsvarande

2-media sandfilter är den mest avancerade åtgärden som föreslås här. Det rör sig alltså inte om en vanlig sandfälla utan en mer avancerad reningsteknik.

Eftersom detta filter ofta är dyrt att installera är det också denna åtgärd som fördyrar åtgärdskostnaden. Eftersom åtgärderna analyseras som paket bör man överväga om åtgärderna utan sandfiltret är kostnadseffektiva i sig, dvs att man göra dem och kanske kommer ner till ca 0,2 mg/l P_{tot}.

2.1.4 Schablonåtgärd X

För åtgärdsgrupp 0-AB (dvs B-anläggningarna som det saknas uppgifter från) är åtgärd X är en enkel genomsnittsschablon som är ett genomsnitt av åtgärdskostnaden för de avloppsreningsverken med en föreskriven åtgärd. Kostnaden beräknas då avrundat till 1976 000 kr).

För åtgärdsgruppen 0-CU (dvs C-anläggningarna): Halva genomsnittskostnad för ett nytt fällningsteg för de fem minsta ARV (enligt BOD bel.). Åtgärdskostnaden beräknas då avrundat till ca 216 000 kr.

2.2 Reduktionsuppskattning

2.2.1 Avloppsreningsverk med uppgifter om befintlig reningsteknik

Reduktionsuppskattningarna har inte utgått från de enskilda åtgärderna utan baserar sig på antagandet att med en kombination av de tre åtgärderna kommer verket att nå halten 0,1 mg/l i utgående vatten. Reduktionen har således beräknats som skillnaden mellan befintlig halt och 0,1 mg/l. Utifrån halten och vattenflödet har sedan utsläppsreduktionen beräknats i ton.

2.2.2 Avloppsreningsverk utan uppgifter om befintlig reningsteknik

Genomsnittseffekt för de fem minsta verken.

2.3 Åtgärdspotential

2.3.1 Avloppsreningsverk med uppgifter om befintlig reningsteknik

Grundförutsättning med åtgärdsanalysen på fosforsidan har varit att föreslå åtgärder som krävs för att reningsverket ska nå ner till 0,1 mg/l fosfor. Denna tuffa målsättning leder till att åtgärdskostnaderna för många verk blir relativt höga. För att kunna få ner utsläppssiffrorna till dessa nivåer har tre åtgärder valts ut. Alla dessa tre åtgärder har bedömts behövas för att nå ner till 0,1 i utgående halter. Åtgärderna är installation av efterfällning, ökad dosering av fällningskemikalier samt 2-media sandfilter.

Större avloppsreningsverk i södra Sverige har i flera omgångar besvarat olika teknikenkäter som Naturvårdsverket och IVL skickat ut. Den första gjordes 2006, andra 2010 och en tredje 2012. Detta medför att det finns en relativt god översikt på de större verken (B-anläggningarna i södra Sverige). Enkätsvaren om reningsteknik har sedan samkörts med utsläppsdata från miljörapporterna. En kombination av de tre åtgärderna har således kunnat antas för varje enskilt B-reningsverk utifrån befintlig teknik och

Åtgärder i reningsverk mot övergödning

utsläppsnivåer. Åtgärderna analyseras således inte var för sig utan som en åtgärdsmix för nå 0,1 mg/l. Kostnader och effekter redovisas för varje avloppsreningsverks åtgärdsmix.

Data finns för nästan alla B-reningsverk med avrinning till Egentliga Östersjön och Kattegatt. Datat kan dock, i sämsta fall, vara från 2006. Det mesta är dock från senare datum. Det innebär att det finns mer tillförlighet i dessa data.

2.3.2 Avloppsreningsverk utan uppgifter om befintlig reningsteknik

Det finns stora svårigheter att uppskatta åtgärdspotentialen för avloppsreningsverk utan att veta något om befintlig process. Att sedan göra kostnads- och effektschabloner är förenade med ännu större osäkerheter. Data för följande grupper ska således betraktas som kvalificerade gissningar. Om länsstyrelse/kommun har bättre kunskap om möjliga åtgärder ska dessa i första hand användas.

- Avloppsreningsverk som det saknas info om reningsteknik, dvs. alla i Bottenhavet och Bottenviken samt några enstaka i södra Sverige (Grupp 0-AB)
- Avloppsreningsverk som är C-verksamheter (Grupp 0-CU)

För avloppsreningsverk som är C-verksamheter har inte heller kravet på 0,1 mg/l ansetts rimligt. Den antagna åtgärden för dessa verk är endast installation av ett efterfällningssteg. Om den åtgärden är möjlig kan variera från verk till verk. Åtgärden kan också ses som medelåtgärd som representerar flera andra rimliga åtgärder. Detta bör länsstyrelserna ta med i sin kvalitetsgranskning.

För åtgärdsgrupp 0-AB används genomsnittseffekten för de 253 verk med specificerade åtgärder, dvs avrundat till 520 kg

För åtgärdsgrupp 0-CU: Beräknat 95 % rening på befintlig Ptot ut

2.4 Åtgärds kostnad

2.4.1 Avloppsreningsverk med uppgifter om befintlig reningsteknik

Endast kostnader och effekter för åtgärdsmixen (av de tre åtgärderna gemensamt) används i Excelarket. Anledningar är att respektive åtgärds specifika effekt inte har beräknats enskilt. Vissa av de föreslagna åtgärderna i arv skulle därför enskilt kunna vara kostnadseffektiva än till exempel en åtgärd inom jordbruket. Någon sådan hänsyn tas dock inte i Excelarken men vid en kvalitetssäkring kan länet mycket väl föreslå åtgärden "ökad dosering av fällningskemikalier", som den mest kostnadseffektiva åtgärden. Trots att åtgärdsmixen inte är kostnadseffektiv pga att den exempelvis innehåller ett mycket dyrt 2-media sandfilter. Information om kostnaderna för varje enskild åtgärd kan hämtas ur attributen till GIS-skikten på Blått plus. Nedan redovisas kostnadsschablonerna per åtgärd.

Installation av efterfällning

Kostnaden för nyinsatt efterfällning är baserad på budgetberäkningar för tre flöden, och interpolation mellan dem. Här har antagits att det finns utrymme för utbyggnaden, vilket inte alls alltid är fallet.¹

Åtgärds kostnaderna har räknats upp till 2013 års penningvärde (oktober) med hjälp av konsumentprisindex. Inga nya offerter har dock tagits in.

¹ IVL 2009 "Utsläpp av kväve och fosfor till Östersjön" Ek, Olshammar och Bergström

Åtgärder i reningsverk mot övergödning

Åtgärd: Ökad dosering av fällningskemikalier

Verk med befintlig efterfällning bör utan extra kostnad kunna hantera det begränsade extra tillskottet av slam. Det kan möjligen finnas en risk att alltför stor återföring av överskott av fällningsmetaller kan skapa en brist på P i biologin, men det bortses ifrån här. Det skulle i så fall betyda att den egentliga merkostnaden skulle vara extra fällningskemikalie. Vi utgår från exemplet Uppsala reningsverk (Holmström 2009). Där har man kravet 0,1 mg P/l som årsmedelvärde. Det når man med ca 30 ml PIX-111/m³ i efterfällningen. Av det är högt räknat 10 ml/m³ för att nå de extra låga halterna av fosfat-P som krävs. 10 ml PIX-111 eller liknande produkter kostar ca 0,014 kr vid köp av större mängder. Då räknar vi med att man når en utloppshalt av 0,2 mg P/l. För de 111 verken får vi en total kostnad kring 5,2 Mkr/år för att minska utsläppen med 34 ton vid ARV och 27 ton till haven.²

Åtgärds kostnaderna har räknats upp till 2013 års penningvärde (oktober) med hjälp av konsumentprisindex.

Åtgärd: Installation av 2-media sandfilter eller motsvarande

Budgetofferter för installation av 2-media sandfilter för tre olika flöden togs in. För flöden däremellan har kostnaderna tagits fram med interpolering. Förutsättningen var att det fanns utrymme, vilket inte alltid gäller i verkligheten.³

Åtgärds kostnaderna har räknats upp till 2013 års penningvärde (oktober) med hjälp av konsumentprisindex. Inga nya offerter har dock tagits in.

2.4.2 Avloppsreningsverk utan uppgifter om befintlig reningsteknik

För avloppsreningsverk som vi saknar uppgifter om dagens reningsteknik, har en genomsnittlig åtgärd använts.

För åtgärdsgrupp 0-AB används genomsnittet av total kostnad, dvs ca 1 976 000 kr

För grupp 0-CU: Halva genomsnittskostnad för ett nytt fällningssteg för de fem minsta ARV (enligt BOD bel.) med denna åtgärd, dvs $431763/2 =$ ca 216 000 kr

² IVL 2009 "Utsläpp av kväve och fosfor till Östersjön" Ek, Olshammar och Bergström

³ IVL 2009 "Utsläpp av kväve och fosfor till Östersjön" Ek, Olshammar och Bergström

3 Fosforåtgärder mot bräddning vid arv

Utsläppen till följd av bräddvatten vid verk kan inte förbises. För många verk står bräddvattenutsläppet för några procent av verkets årliga utsläpp. Vissa verk kan denna typ av utsläpp vara betydligt högre än så, i alla fall tillfälligt. En enkel kemisk fällning kan begränsa dessa utsläpp.

Denna del vilar på mycket enkla antaganden om både kostnader och effekter. Rimlighet och antagandenas giltighet bör undersökas närmare.

3.1 Reduktionsuppskattning

Antar 1 % bräddning i volym räknat

Direktfällning kan reducera P_{tot} med 95 %

För ARV utan data har jag antagit genomsnittseffekt av de ARV med data.

Förklaring $= (E_{315}/2 * 1000 * 0,01 * 0,95)$

P_{tot} in i ton/mer utspätt när brädd* till kg*0,01 brädd*95% rening av nytt fällningssteg

Kan också räkna med $= (E_{315} * 1000 * 1000) / D_{315} / 2 * 0,95 * (D_{315} * 1000 * 0,01) / 1000 / 1000$
men varför krångla till det.

3.2 Åtgärdsutrymme

3.3 Åtgärdspotential

3.4 Åtgärdskostnad

Kommer senare.

Om IVL räknat på ny fällning antas den kostnad även gälla för bräddvattenfällning.

Annars beräknas kostnaden med IVLs kostnadsfunktion (KPI-uppräknad)

$= ((0,05783 * (2,05 * (D_{437} * 0,05) + 1200000)) + (0,12329 * (0,84 * (D_{437} * 0,05) + 1300000))) + (0,0377 * (D_{437} * 0,05) + 61000)$ * Förklaringar! B\$21

Grupp 0-AB Genomsnittet för de beräknade 253 ARV, dvs 502 000 kr

Grupp 0-CU: ingen bräddvattenrening

4 Kväveåtgärder i avloppsreningsverk

Åtgärdsberäkningarna för kväve är mycket kvalificerade och teknikdata är mer uppdaterad än för fosfor. Det innebär att dessa uppskattningar är av bättre kvalitet för de reningsverken med uppgifter om befintlig teknik. Alla antaganden finns i IVLs rapport "Utsläpp av fosfor och kväve till Östersjön". Nedan presenteras de viktigaste, samt eventuellt egna antaganden som Vattenmyndigheterna gjort för arv utan uppgifter om befintlig teknik.

4.1.1 Nytt kväverenningssteg i ARV som saknar (NyN)

Åtgärdsbeskrivning: Här används schabloner för uppskattning av investeringskostnader för konstruktion av ny kväverening (se IVL Rapport U2528). Investeringskostnaderna baseras på antagande om fullständig nitrifikation och blir därmed beroende av inkommande antal ton tot-N. Extra energibehov är enligt sid 6 i rapporten U2528 baserad på formeln $0,8((2 \times 0,7 \times N_{in}) + (4 \times 0,2 \times N_{in}))$. Det är alltså bara teoretiskt beräknad extra energi för luftning. Kostnaden för energi per år är inkluderad i formeln för beräkning av driftkostnader.

Antaganden: Att det finns tillräckligt utrymme för utbyggnad av bassänger för N-rening.

Osäkerheter: Stora osäkerheter i kostnader för investeringar. Observera att kostnadsuppskattningarna är medelvärden och för investeringskostnaden kan det skilja med en faktor upp till 2 för enskilda verk beroende på skilda förutsättningar.

Ytterligare info om åtgärd, antaganden och resultat i IVLs rapport "Utsläpp av kväve och fosfor till Östersjön" från 2009.

4.1.2 Extra kolkälla för- och efterdenitrifikation (ECF+ECE)

Åtgärdsbeskrivning: För verk med fördenitrifikation (FDN) anses kolkällan räcka om BOD/N in är 5,5 eller mer. Verk med delvis Bio-P kräver minst 6,0 och verk med fullständig Bio-P kräver 6,5. För verk med FDN bestämdes behovet av extra kolkälla som den mängd BOD som behövdes för att nå önskad BOD/N-kvot (5,5, 6,0 eller 6,5). För verk med efterdenitrifikation (EDN) bestämdes behovet av extra kolkälla som 4 x antal ton extra N som behövde tas bort för att nå 80 % total N-minskning. Priset för ny kolkälla sattes till 4 000 kr/ton, och investeringen för förrådskärl och tillsatspumpar sattes till 500 000 kr. Denna investering antogs endast behövas för verk med FDN, eftersom verk med EDN redan doserar kolkälla. Extra slamproduktion beräknades som hälften av tillsatt BOD (COD) och kostnaden för behandling av den till 4 000 kr/ton slam (TS).

Antaganden: Att det finns tillräckligt med utrymme för kolkälledosering. Att det finns extra kapacitet för slamhantering.

Osäkerheter: Det finns en viss spridning mellan vilken BOD/N-kvot som ett verk behöver för kväverening. Investeringskostnaden kommer se olika ut på olika verk.

Ytterligare info om åtgärd, antaganden och resultat i IVLs rapport "Utsläpp av kväve och fosfor till Östersjön" från 2009.

4.1.3 Nytt efterdenitrifikationssteg (EDN)

Åtgärdsbeskrivning: Verk som endast har nitrifikation behöver inte ny N-rening, utan har fått efterdenitrifikation till 80 % N-reduktion. Dessa beräkningar är i denna version av databasen konstanter. Beräkningarna är desamma som görs i leveransen där kostnader

Åtgärder i reningsverk mot övergödning

ner till 2 mg/l redovisas, men kostnaderna gäller istället reduktion till 80 %. Hur beräkningarna görs redovisas i leveransen med kostnader till 2 mg/l.

Ytterligare info om åtgärd, antaganden och resultat i IVLs rapport "Utsläpp av kväve och fosfor till Östersjön" från 2009.

4.1.4 Extra recirkulation (ECi)

Åtgärdsbeskrivning: Verk som har FDN och tillräckligt hög BOD/N-kvot för att klara 80 % reduktion, men som inte utnyttjar möjligheten att recirkulera nitrat i tillräckligt hög grad. Vi antar att de har pumpar för nitratcirkulation som idag klarar $1,5 \times Q_{in}$, och att det behövs $3 \times Q_{in}$ för 80 % red. Vi räknar med komplettering med nya pumpar. För verk med över 70 % N-reduktion räknade vi med kapaciteten $1 \times Q_{in}$, för ett verk med mindre än 45 % N-reduktion med $2 \times Q_{in}$. Investeringskostnader för nya pumpar och energibehov beräknades med olika formler i olika flödesintervall: 0-60 m³/h, 60-750 m³/h och 750-9 000 m³/h. Formlerna baseras på av leverantören angivna data.

Antaganden: Att verket idag har pumpkapacitet om $1,5 \times Q_{in}$. Att det finns utrymme för extra pumpar och ökat flöde. Att det finns extra kapacitet för slamhantering.

Osäkerheter: Osäkerhet i antaganden om befintlig recirkulation. Det finns en viss spridning mellan vilken BOD/N-kvot som ett verk behöver för kväverening.

Ytterligare info om åtgärd, antaganden och resultat i IVLs rapport "Utsläpp av kväve och fosfor till Östersjön" från 2009.

4.1.5 Extra nitrifikation - bärarmaterial, mer bassängvolym (ENi)

Åtgärdsbeskrivning: Ny parallell volym för nitrifikation med bärarmaterial för att öka nitrifikationen med 5 mgNO₃/l. Här används olika formler för att uppskatta kostnad och energibehov för extra blåsmaskiner (3 intervall baserat på vattenflöde), investering i bassängvolym (5 storleksintervall), bärarmaterial och luftarutrustning (3 storleksintervall). Dessutom finns ett tillägg för konsult- och planeringskostnader. Driftkostnaderna beror av energiförbrukningen. Här antas tre olika nivåer nitrifikation behövas. För verk över 70 % N-reduktion antas 2,5 mgNO₃/l behövas och för verk över 80 % N-reduktion 1,25 mgNO₃/l.

Antaganden: Att det finns tillräckligt med utrymme för utbyggnad med parallell volym.

Osäkerheter: Stora osäkerheter i kostnader för investeringar och drift. Observera att kostnadsuppskattningarna är medelvärden och för investeringskostnaden kan det skilja med en faktor upp till 2 för enskilda verk beroende på skilda förutsättningar. Osäkerhet finns rörande verkligt behov av extra nitrifikation på de enskilda verken.

Ytterligare info om åtgärd, antaganden och resultat i IVLs rapport "Utsläpp av kväve och fosfor till Östersjön" från 2009.

4.1.6 Schablonåtgärd X - Genomsnittet (Xatg_for_N)

Åtgärdsbeskrivning: En schablonåtgärd (genomsnittet av övriga åtgärder) som läggs på alla A/B arv som det saknas information om befintlig teknik.

4.2 Reduktionsuppskattning

Baserar sig på IVL rapport Utsläpp av kväve och fosfor till Östersjön från 2009.

4.3 Åtgärdsutrymme och potential

Ett åtgärdsutrymme har beräknats för varje enskilt avloppsreningsverk utifrån teknikenkät, samt utsläppsdata i miljörapporter. Se respektive åtgärd för mer antagande om utrymmet.

4.4 Åtgärds kostnad

Baserar sig på IVL rapport Utsläpp av kväve och fosfor till Östersjön från 2009.

Bilaga 1 Beskrivning av data i underlag och GIS-fil

Namn (10 tecken)	Alias	Beskrivning av attribut
Namn_ARV	Namn ARV	Avloppsreningsverkets (ARV) namn. ARV som definieras som A eller B verksamhet i förordningen om miljöfarlig verksamhet namnges såsom Miljöreda. C och U-verksamheter namnges såsom i S-Hype
Anl_nr	Anläggningsnummer	Anläggningsnummer definieras för all miljöfarlig verksamhet. Anläggningsnumren för A- och B-verksamheter från Miljöreda och C/U från S-hype
Lop_nr	Löpnummer	Ett löpnummer: 1-36 Reningsverk (A och B) som finns uppgift om befintlig kväve reningsteknik, inte teknik för fosfor. 37-288 Finns uppgifter om befintlig reningsteknik för både fosfor och kväve. 289-1145 Reningsverk utan info om befintlig teknik. Stora antaganden!
Vflode_m3	Vattenflöde m3	Antal kubikmeter avloppsvatten som kommer till verket. Siffror tagits från IVLs grundmaterial och är ett medelvärde för 20xx-20xx . Siffror finns således för ARV som ingick i grundmaterialet (löpnr 1-288).
PtotIn_ton	TotalP in till ARV (ton/år)	Totalfosfor i ingående vatten till ARV, mätt i ton per år. Siffror från IVLs grundmaterial. Siffror finns således för ARV som ingick i grundmaterialet (löpnr 1-288)
PtotUt_ARV	TotalP ut från ARV (ton/år)	Befintlig (innan ny åtgärd) totalfosfor i utgående vatten från ARV (inkl. bräddat vatten), mätt i ton per år. För de A- och B-verksamheter som ingick i IVLs grundmaterial (löp-nr 1-288).
PtotRed_nu	Reduktion P innan åtgärd (%)	Procentuell reduktion av totalfosfor innan ny åtgärd.
Retent_P	Retention P	Mått på retentionen av fosfor innan havet. Fosfor reduceras (sedimenterar) naturligt under sin färd till havet. Retentionen ökas av antalet nedströms sjöar mm.
PtotUt_HAV	TotalP till hav (ton/år)	Antal ton per år av totalfosfor från ARVs utsläpp som når havet, pga retention. (Relevant för kustvattenförekomster)
PtotUt_mgL	TotalP (mg/l)	Befintlig halt fosfor i utgående vatten, mätt i mg per liter
Grupp_P	Åtgärdsgrupp P	ARV är uppdelade i X grupper utifrån befintlig reningsprocess och utsläppshalt av fosfor. Detta avgör också vilken åtgärd som föreslås för verket för

Åtgärder i reningsverk mot övergödning

		<p>fosforreduktion. Det finns olika varianter på de nedan föreslagna åtgärderna som kan bedömas som ”motsvarande”. Nedanstående åtgärder är således schablonåtgärder och ska användas därefter.</p> <p>Grupperna är:</p> <p>Grupp 0-CU: En C/U-verksamhet som det saknas info om befintlig renisteknik. Denna grupp antas behöva ett nytt fällningssteg för fosfor.</p> <p>Grupp 0-AB: En A eller B-verksamhet som det saknas info om befintlig reningsteknik. Denna grupp antas behöva någon form av åtgärd, s.k. åtgärd x. Åtgärd X är genomsnittet av övriga ARVs åtgärder.</p> <p>Grupp 1b: ARV i gruppen har befintlig efterfällning och borde med sandfilter och extra kem komma ner till 0,1 mg P/L</p> <p>Grupp 2b: ARV saknar både befintlig efterfällning och sandfilter. Ny efterfällning, s-filter och dosering av 30 ml PIX/m³, ner till 0,1 mg P/L.</p> <p>Grupp 3: ARV har befintlig efterfällning och s-filter. Åtgärden är att dosera 10 ml PIX extra (en typ av fällningskemikalie), ner till utsläppshalt på 0,1 mg P/L</p> <p>Grupp 4: ARV har befintlig reningssteg kallat BioP. För dessa ARV föreslås ingen åtgärd då BioP anses miljövänligt. Dock visar befintliga utsläppssiffror en stor reduktionspotential av fosfor i dessa verk, pga halt ut >0,2 mg P/L.</p> <p>Grupp 5: ARV har befintlig efterfällning. Utgående halt P är 0,1-0,2 mg P/L. Dessa verk bedöms kunna komma ner till 0,1 mg P/L med nytt s-filter.</p> <p>Grupp 6: ARV saknar befintlig efterfällning och sandfilter, utgående halt P är mellan 0,1 och 0,2 mg P/L. Dessa ARV bedöms behöva ny efterfällning, ökad dos kemikalier och sandfilter för att nå 0,1 mg P/L</p> <p>Grupp 7: ARV har utgående halt P på 0,1-0,2 mg P/L. ARV har dock redan installerat både sandfilter och efterfällning. Åtgärden blir extra dosering av fällningskemikalie till 0,1 mg P/L.</p> <p>Grupp 8: ARV har befintligt reningssteg kallat BioP. Utsläppen ligger på 0,1-0,2 mg P/L ut. Ingen åtgärd föreslås eftersom låg halt samt att BioP anses som miljövänligt.</p>
Bef_teknP	Reningsteknik P	Se ”åtgärdsgrupp fosfor” ovan
Kr_PIX	Kostnad Ökad	Fosforåtgärd: Kostnaden för ökad dosering av

Åtgärder i reningsverk mot övergödning

	dos fällkem P	<p>fällningskemikalier som kan reducera fosforutsläppen.</p> <p>Beräkningar utgår från exemplet Uppsala reningsverk (Holmström 2009). Där har man kravet 0,1 mg P/l som årsmedelvärde. Det når man med ca 30 ml PIX-111/m³ i efterfällningen. Av det är högt räknat 10 ml/m³ för att nå de extra låga halterna av fosfat-P som krävs. 10 ml PIX-111 eller liknande produkter kostar ca 0,014 kr vid köp av större mängder. Kostnaderna har räknats upp med konsumentprisindex till sep 2013.</p> <p>Ingen hänsyn tas till kostnader för ökad slammängd och inte heller den totala miljöbelastningen. Ökad användning av energi, kemikalier och utrustning innebär en ökad miljöbelastning som måste jämföras med miljövinsten med minskade utsläpp av N och P.</p> <p>Ytterligare info om åtgärd, antaganden och resultat i IVLs rapport "Utsläpp av kväve och fosfor till Östersjön" från 2009.</p>
Kr_NyFall	Kostnad Ny efterfällning	<p>Fosforåtgärd i process: Kostnaden att införa ett nytt fällningssteg för de ARV som saknar. Räknar med en ny efterfällning med doseringen 30 ml fällningskemikalie, och kostnaden för fällningssteget (förutsatt att det finns utrymme!). Kostnaderna har räknats upp med konsumentprisindex till sep 2013.</p> <p>Ytterligare info om åtgärd, antaganden och resultat i IVLs rapport "Utsläpp av kväve och fosfor till Östersjön" från 2009.</p>
Kr_Sfilter	Kostnad 2-media sandfilter motsv.	<p>Fosforåtgärd i process: Kostnaden att införa ett effektivt slutfilter, exempelvis partikelavskiljning med två-media sandfilter eller membranfiltrering med mikrofilter.</p> <p>Kostnaderna har räknats upp med konsumentprisindex till sep 2013.</p> <p>Antagandet att alla ARV ska ha 0,1 mg/L kan ifrågasättas och måste inte alla tre åtgärder införas. Det kan tex räcka med halter på 0,2 i vissa vatten och då blir det mer kostnadseffektivt att göra en eller två av åtgärderna.</p> <p>Ytterligare info om åtgärd, antaganden och resultat i IVLs rapport "Utsläpp av kväve och fosfor till Östersjön" från 2009.</p>
Kr XatgP	Kostnad schablonåtgärd X	<p>Fosforåtgärd i process: Kostnaden att införa en schablonåtgärd i de ARV som IVL saknade teknikuppgifter för.</p> <p>Åtgärd X för grupp 0-AB: Den genomsnittliga totala kostnaden för de ARV med teknikuppgifter, dvs. 1 976</p>

Åtgärder i reningsverk mot övergödning

		<p>357 kr, avrundat blir det 1 976 000 kr</p> <p>Åtgärd X för Grupp 0-CU: Halva den beräknade genomsnittskostnaden för ett nytt fällningssteg för de fem minsta ARV (enligt BOD bel.), med denna åtgärd beräknad. Kostnaden varierar med storleken på ARV med inga sådana variationer tas med i denna schablon. Kostnaden beräknas till ca 216 000 kr</p>
TK4_P_kr	Totalkostnad åtgärder P	Total kostnad för de samtliga fosforåtgärderna per år.
Kg_PredARV	Reduktion P ARV	Beräknad fosforreduktion av åtgärderna, mätt i kg per år. Obs. beräkningen bygger inte på beräknad effekt per åtgärder utan beräkning har endast gjort utifrån hur mycket som reduceras genom att utgående halt P är 0,1 mg/L.
Kg_PredHAV	Reduktion P hav	Den beräknade effekten ovan (ner till 0,1 mg/L) exklusive den retention (ung. sedimentering) som sker innan vattnet når havet. (Relevant för kustvattenförekomster)
KrKG_P_ARV	Åtgärdskostnad kg P red/år ARV	<p>Åtgärdskostnad per kg reducerat fosfor och år. Kostnadseffektivitet ger underlag för prioritering av åtgärder.</p> <p>Notera att antagandet, alla åtgärder eller ingen åtgärd, har använts. Det innebär att en eller två av ovanstående åtgärder enskilt kan vara kostnadseffektivare än t.ex. en åtgärd i jordbruket.</p>
KrKg P_HAV	Åtgärdskostnad kg P red/år Hav	<p>Åtgärdskostnad per kg reducerat fosfor till HAVET och år. Kostnadseffektivitet (inkl. retention) ger underlag för prioritering av åtgärder i kustvatten/hav.</p> <p>Notera att antagandet, alla åtgärder eller ingen åtgärd, har använts. Det innebär att en eller två av ovanstående åtgärder enskilt kan vara kostnadseffektivare än t.ex. en åtgärd i jordbruket.</p>
Kr_P Bradd	Kostnad Bräddvattenfälln	<p>Fosforåtgärd i bräddning: Kostnaden att införa ett nytt fällningssteg för bräddvatten som annars helt orenat släppts ut. Ett alternativ är att, som vissa verk gör idag, avdela en några av de befintliga bassängerna när bräddning behövs. I de fall som detta kan göras är åtgärdskostnaden kraftigt överskattad.</p> <p>Beräkningen bygger på IVL uppskattningar för ett nytt fällningssteg i processen. Kostnaderna antas även vara lika giltiga på bräddvatten såsom ”processvatten”. Om underlag från IVL saknas, beräknas kostnaden med IVLs kostnadsfunktion (KPI-uppräknad)</p> $= ((0,05783 * (2,05 * (\text{Vattenflöde} * 0,05) + 1200000)) + (0,12329 * (0,84 * ($

Åtgärder i reningsverk mot övergödning

		<p>$\text{Vattenflöde} \cdot 0,05 + 1300000) + (0,0377 \cdot (\text{Vattenflöde} \cdot 0,05) + 61000) \cdot \text{KPI}$</p> <p>Följande ytterligare antaganden gjordes för gruppen 0-AB: Genomsnittskostnad för de beräknade 253 ARV, dvs 502 000 kr/år</p> <p>För gruppen 0-CU (C och U verksamheter) antas bräddvattenrening inte vara relevant.</p>
KgPredBradd	Red P Bräddfällning (kg/år)	<p>Beräknad fosforreduktion av bräddfällningen, kg per år.</p> <p>Vid beräkning av effekten antas ARV brädda 1 % i volym räknat. Fällning kan reducera upp till Ptot med 95%</p> <p>För ARV utan teknikunderlag (grupp 0-AB) har antagits den genomsnittliga effekten av de ARV med teknikdata.</p> <p>$= (\text{ARVs Ptot in} / 2 \cdot 1000 \cdot 0,01 \cdot 0,95)$</p> <p>$= (\text{Ptot in i ton} / \text{utspädningsfaktor vid brädd} \cdot \text{till kg} \cdot 0,01 \text{ brädd} \cdot 95\% \text{ rening vid fällning})$</p>
KrKg_BradP	Åtgärds kostnad bräddfällning kg red P /år	Åtgärds kostnad för fällning av bräddvatten per kg reducerat fosfor och år. Kostnadseffektivitet ger underlag för prioritering av åtgärder.
Flode_copy		
BOD_bel_ppe	COD (pe)	Biokemisk syreförbrukning är ett mått på hur mycket biologiskt nedbrytbar substans det finns i vatten.
RetN_andel	Retention P hav	Retention av kväve till havet. Kväve reduceras naturligt under sin färd till havet.
NtotIn_ton	Kväve in till ARV (ton/år)	Antal ton kväve i inkommande vatten per år
NtotUt_ARV	Kväve ut från ARV (ton/år)	Antal ton kväve i befintligt utgående vatten per år (innan åtgärd)
BODN_kvot	BOD/N-kvot	Kvot mellan BOD och N
N_Red_nu	Bef. reduktion N	Befintlig reduktion av kväve (innan åtgärd)
NyN		<p>Åtgärdsbeskrivning: Här används schabloner för uppskattning av investeringskostnader för konstruktion av ny kväverening (se IVL Rapport U2528).</p> <p>Investeringskostnaderna baseras på antagande om fullständig nitrifikation och blir därmed beroende av inkommande antal ton tot-N. Extra energibehov är enligt sid 6 i rapporten U2528 baserad på formeln $0,8((2 \times 0,7 \times \text{Nin}) + (4 \times 0,2 \times \text{Nin}))$. Det är alltså bara teoretiskt beräknad extra energi för luftning. Kostnaden</p>

Åtgärder i reningsverk mot övergödning

		<p>för energi per år är inkluderad i formeln för beräkning av driftkostnader.</p> <p><i>Antaganden:</i> Att det finns tillräckligt utrymme för utbyggnad av bassänger för N-rening.</p> <p><i>Osäkerheter:</i> Stora osäkerheter i kostnader för investeringar. Observera att kostnadsuppskattningarna är medelvärden och för investeringskostnaden kan det skilja med en faktor upp till 2 för enskilda verk beroende på skilda förutsättningar.</p> <p>Ytterligare info om åtgärd, antaganden och resultat i IVLs rapport "Utsläpp av kväve och fosfor till Östersjön" från 2009.</p>
ECF		<p>Åtgärdsbeskrivning: För verk med fördenitrifikation (FDN) anses kolkällan räcka om BOD/N in är 5,5 eller mer. Verk med delvis Bio-P kräver minst 6,0 och verk med fullständig Bio-P kräver 6,5. För verk med FDN bestämdes behovet av extra kolkälla som den mängd BOD som behövdes för att nå önskad BOD/N-kvot (5,5, 6,0 eller 6,5). För verk med efterdenitrifikation (EDN) bestämdes behovet av extra kolkälla som 4 x antal ton extra N som behövde tas bort för att nå 80 % total N-minskning. Priset för ny kolkälla sattes till 4 000 kr/ton, och investeringen för förrådskärl och tillsatspumpar sattes till 500 000 kr. Denna investering antogs endast behövas för verk med FDN, eftersom verk med EDN redan doserar kolkälla. Extra slamproduktion beräknades som hälften av tillsatt BOD (COD) och kostnaden för behandling av den till 4 000 kr/ton slam (TS).</p> <p><i>Antaganden:</i> Att det finns tillräckligt med utrymme för kolkälledosering. Att det finns extra kapacitet för slamhantering.</p> <p><i>Osäkerheter:</i> Det finns en viss spridning mellan vilken BOD/N-kvot som ett verk behöver för kväverening. Investeringskostnaden kommer se olika ut på olika verk.</p> <p>Ytterligare info om åtgärd, antaganden och resultat i IVLs rapport "Utsläpp av kväve och fosfor till Östersjön" från 2009.</p>
ECE		Se åtgärdsbeskrivning på FDN ovan.
EDN		<p>Åtgärdsbeskrivning: Verk som endast har nitrifikation behöver inte ny N-rening, utan har fått efterdenitrifikation till 80 % N-reduktion. Dessa beräkningar är i denna version av databasen konstanter. Beräkningarna är desamma som görs i leveransen där kostnader ner till 2 mg/l redovisas, men kostnaderna gäller istället reduktion till 80 %. Hur beräkningarna</p>

Åtgärder i reningsverk mot övergödning

		<p>görs redovisas i leveransen med kostnader till 2 mg/l.</p> <p>Ytterligare info om åtgärd, antaganden och resultat i IVLs rapport "Utsläpp av kväve och fosfor till Östersjön" från 2009.</p>
ECi		<p>Åtgärdsbeskrivning: Verk som har FDN och tillräckligt hög BOD/N-kvot för att klara 80 % reduktion, men som inte utnyttjar möjligheten att recirkulera nitrat i tillräckligt hög grad. Vi antar att de har pumpar för nitratcirkulation som idag klarar 1,5 x Qin, och att det behövs 3 x Qin för 80 % red. Vi räknar med komplettering med nya pumpar. För verk med över 70 % N-reduktion räknade vi med kapaciteten 1 x Qin, för ett verk med mindre än 45 % N-reduktion med 2 x Qin. Investeringskostnader för nya pumpar och energibehov beräknades med olika formler i olika flödesintervall: 0-60 m³/h, 60-750 m³/h och 750-9 000 m³/h. Formlerna baseras på av leverantören angivna data.</p> <p><i>Antaganden:</i> Att verket idag har pumpkapacitet om 1,5 x Qin. Att det finns utrymme för extra pumpar och ökat flöde. Att det finns extra kapacitet för slamhantering.</p> <p><i>Osäkerheter:</i> Osäkerhet i antaganden om befintlig recirkulation. Det finns en viss spridning mellan vilken BOD/N-kvot som ett verk behöver för kväverening.</p> <p>Ytterligare info om åtgärd, antaganden och resultat i IVLs rapport "Utsläpp av kväve och fosfor till Östersjön" från 2009.</p>
ENi		<p>Åtgärdsbeskrivning: Ny parallell volym för nitrifikation med bärrmaterial för att öka nitrifikationen med 5 mgNO₃/l. Här används olika formler för att uppskatta kostnad och energibehov för extra blåsmaskiner (3 intervall baserat på vattenflöde), investering i bassängvolym (5 storleksintervall), bärrmaterial och luftarutrustning (3 storleksintervall). Dessutom finns ett tillägg för konsult- och planeringskostnader. Driftkostnaderna beror av energiförbrukningen. Här antas tre olika nivåer nitrifikation behövas. För verk över 70 % N-reduktion antas 2,5 mgNO₃/l behövas och för verk över 80 % N-reduktion 1,25 mgNO₃/l.</p> <p><i>Antaganden:</i> Att det finns tillräckligt med utrymme för utbyggnad med parallell volym.</p> <p><i>Osäkerheter:</i> Stora osäkerheter i kostnader för investeringar och drift. Observera att kostnadsuppskattningarna är medelvärden och för investeringskostnaden kan det skilja med en faktor upp till 2 för enskilda verk beroende på skilda förutsättningar. Osäkerhet finns rörande verkligt behov</p>

Åtgärder i reningsverk mot övergödning

		av extra nitrifikation på de enskilda verken. Ytterligare info om åtgärd, antaganden och resultat i IVLs rapport "Utsläpp av kväve och fosfor till Östersjön" från 2009.
Xatg_for_N		Åtgärdsbeskrivning: En schablonåtgärd (genomsnittet av övriga åtgärder) som läggs på alla A/B arv som det saknas information om befintlig teknik.
NyN_tonA RV	Red N Nytt reningssteg N ARV (ton/år)	Åtgärd Nytt kväveringssteg: Beräknad kvävereduktion i ton per år vid utsläppspunkt
NyN_tonH AV	Red N Nytt reningssteg N Hav (ton/år)	Åtgärd Nytt kväveringssteg: Beräknad kvävereduktion i ton per år, inklusive retention till havet.
NyN_Invkk r	Invkostnad nytt reningssteg N (kkr)	Åtgärd Nytt kväveringssteg: Beräknad investeringskostnad i kkr
NyN_Drift	Ökn driftskostnad nytt reningssteg N (kkr)	Åtgärd Nytt kväveringssteg: Beräknad tillkommande driftkostnad per år. 4 % ränta.
NyN_Avskr	Avskrivning nytt reningssteg N	Åtgärd Nytt kväveringssteg: Avskrivning
NyN_TK4kk r	Totalkostnad nytt reningssteg N	Åtgärd Nytt kväveringssteg: Beräknad totalkostnad av åtgärden. 4 % diskonteringsränta.
NyN_KrKg AR	Kostnadseffektivitet (kr/kg redN) ARV	Åtgärd Nytt kväveringssteg: Kostnadseffektivitet, specifik åtgärds kostnad per kilo reducerat kväve vid utsläppspunkt. 4 % diskonteringsränta.
NyN_KrKg HA	Kostnadseffektivitet (kr/kg redN) Hav	Åtgärd Nytt kväveringssteg: Kostnadseffektivitet, specifik åtgärds kostnad per kilo reducerat kväve, inkl RETENTION till havet. 4 % diskonteringsränta.
NyN MWhår	NyN: Utökad energibehov (MWh/år)	Åtgärd Nytt kväveringssteg: Utökad energibehov.
ECF_ton_A RV	KolFDN: RedN (ton/år) ARV	Åtgärd Extra kolkälla FDN: Beräknad kvävereduktion i ton per år vid utsläppspunkt
ECF_ton_H AV	KolFDN: RedN (ton/år) Hav	Åtgärd Extra kolkälla FDN: Beräknad kvävereduktion i ton per år, inklusive retention till havet.
ECF_drift	KolFDN: Driftskostnad/år (kkr)	Åtgärd Extra kolkälla FDN: Beräknad driftkostnad per år i kkr.
ECF_Invkkr	KolFDN:	Åtgärd Extra kolkälla FDN: Beräknad

Åtgärder i reningsverk mot övergödning

	Invkostnad (kkr)	investeringskostnad i kkr
ECF_Avskr	KolFDN: Avskrivning	Åtgärd Extra kolkälla FDN: Avskrivning
ECF_TK4kkr	KolFDN: Totalkostnad (kkr)	Åtgärd Extra kolkälla FDN: Beräknad totalkostnad av åtgärden. 4 % diskonteringsränta.
ECF_KrKgAR	KolFDN: Kostnadseffektivitet (kr/kg redN) ARV	Åtgärd Extra kolkälla FDN: Kostnadseffektivitet, specifik åtgärds kostnad per kilo reducerat kväve vid utsläppspunkt. 4 % diskonteringsränta.
ECF_KrKgHA	KolFDN: Kostnadseffektivitet (kr/kg redN) Hav	Åtgärd Extra kolkälla FDN: Kostnadseffektivitet, specifik åtgärds kostnad per kilo reducerat kväve, inkl. RETENTION till havet. 4 % diskonteringsränta.
ECF_ExCOD	KolFDN: Extra COD	Åtgärd Extra kolkälla FDN: Extra COD
ECE_ton_ARV	KolEDN: RedN (ton/år) ARV	Åtgärd Extra kolkälla EDN: Beräknad kvävereduktion i ton per år vid utsläppspunkt
ECE_ton_HAV	KolEDN: RedN (ton/år) HAV	Åtgärd Extra kolkälla EDN: Beräknad kvävereduktion i ton per år, inklusive retention till havet.
ECE_Drift	KolEDN: Driftskostnad/år (kkr)	Åtgärd Extra kolkälla EDN: Beräknad driftkostnad per år i kkr. Även totalkostnad per år.
ECE_KrKgAR	KolEDN: Kostnadseffektivitet (kr/kg redN) ARV	Åtgärd Extra kolkälla EDN: Kostnadseffektivitet, specifik åtgärds kostnad per kilo reducerat kväve vid utsläppspunkt. 4 % diskonteringsränta.
ECE_KrKgHA	KolEDN: Kostnadseffektivitet (kr/kg redN) Hav	Åtgärd Extra kolkälla EDN: Kostnadseffektivitet, specifik åtgärds kostnad per kilo reducerat kväve, inkl. RETENTION till havet. 4 % diskonteringsränta.
ECE_ExCOD	KolEDN: Extra COD	Åtgärd Extra kolkälla EDN: Extra COD
ECi_ton_ARV	ECi RedN (ton/år) ARV	Åtgärd Extra cirkulation: Beräknad kvävereduktion i ton per år vid utsläppspunkt
ECi_ton_HAV	ECi RedN (ton/år) Hav	Åtgärd Extra cirkulation: Beräknad kvävereduktion i ton per år, inklusive retention till havet.
ECi_pumpK	ECi Pumpkapacitet	Åtgärd Extra cirkulation: Pumpkapacitet
ECi_Drift	ECi Driftskostnad/ år (kkr)	Åtgärd Extra cirkulation: Beräknad driftkostnad per år i kkr.

Åtgärder i reningsverk mot övergödning

ECi_FloInt	ECi Flödesintervall	Åtgärd Extra cirkulation: Flödesintervall
ECi_Invkkr	ECi Inv kostnad (kkr)	Åtgärd Extra cirkulation: Beräknad investeringskostnad i kkr
ECi_Avskr	ECi Avskrivning	Åtgärd Extra cirkulation: Avskrivning
ECi_TK4kkr	ECi Totkostnad Åtg (kkr)	Åtgärd Extra cirkulation: Beräknad totalkostnad av åtgärden. 4 % diskonteringsränta, i kkr.
ECi_KrKgARV	ECi Kostnadseffektivitet (kr/kg redN) ARV	Åtgärd Extra cirkulation: Kostnadseffektivitet, specifik åtgärds kostnad per kilo reducerat kväve vid utsläppspunkt. 4 % diskonteringsränta.
ECi_KrKgHAV	ECi Kostnadseffektivitet (kr/kg redN) Hav	Åtgärd Extra cirkulation: Kostnadseffektivitet, specifik åtgärds kostnad per kilo reducerat kväve, inkl RETENTION till havet. 4 % diskonteringsränta.
ECi_MWhAr	ECi Ökn Elbehov (MWh/år)	Åtgärd Extra cirkulation: Utökat elbehov. MWh per år
ENiBl_Int	ENi blåsmaskin Intervall	Åtgärd Extra nitrifikation, blåsmaskin: Intervall
ENiBl_Inv	ENi blåsmaskin invkostn (kkr)	Åtgärd Extra nitrifikation, blåsmaskin: Beräknad investeringskostnad i kkr
ENiBl_Drif	ENi blåsmaskin driftkostn/år (kkr)	Åtgärd Extra nitrifikation, blåsmaskin: Beräknad driftkostnad per år i kkr.
ENiBa_Int	ENi bassängvolym intervall	Åtgärd Extra nitrifikation, bassängvolym: Intervall
ENiBa_Inv	ENi bassängvolym invkostn (kkr)	Åtgärd Extra nitrifikation, bassängvolym: Beräknad investeringskostnad i kkr
ENiLu_Int	ENi luftare intervall	Åtgärd Extra nitrifikation, luftare: Intervall
ENiLu_Inv	ENi luftare Invkostn (kkr)	Åtgärd Extra nitrifikation, luftare: Beräknad investeringskostnad i kkr
ENiLu_inst	ENi luftare Instkostn (kkr)	Åtgärd Extra nitrifikation, luftare: Installationskostnad i kkr.
ENi_OvrKap	ENi Övr kapital 10 år (kkr)	Åtgärd Extra nitrifikation: Övrigt kapital, 10 års livslängd, i kkr
ENiBar_in	ENi bärare invkostn (kkr)	Åtgärd Extra nitrifikation: Beräknad investeringskostnad i bärare i kkr
ENi_TotInv	ENi Total invkostn (kkr)	Åtgärd Extra nitrifikation: Beräknad TOTAL investeringskostnad i kkr
ENi_drift	ENi Total driftkostn (kkr)	Åtgärd Extra nitrifikation: Beräknad TOTAL driftkostnad per år, inkl underhåll, i kkr.

Åtgärder i reningsverk mot övergödning

ENi_TAvskr	ENi Total avskrivning	Åtgärd Extra nitrifikation: TOTAL Avskrivning
ENi_TK4kkr	ENi Totalkostn åtgärd (kkr)	Åtgärd Extra nitrifikation: Beräknad totalkostnad av åtgärden. 4 % diskonteringsränta, i kkr.
ENi_MWh Ar	ENi Ökn elbehov MWh/år	Åtgärd Extra nitrifikation: Utökat elbehov, MWh per år
EDN_ton_ARV	EDN RedN (ton/år) ARV	Åtgärd kompletterande efterdenitrifikation: Beräknad kvävereduktion i ton per år vid utsläppspunkt
EDN_ton_HAV	EDN RedN (ton/år) Hav	Åtgärd kompletterande efterdenitrifikation: Beräknad kvävereduktion i ton per år, inklusive retention till havet.
EDN_Invkkr	EDN invkostn (kkr)	Åtgärd kompletterande efterdenitrifikation: Beräknad investeringskostnad i kkr
EDN_EC_ton	EDN Behov extra kol (ton/år)	Åtgärd kompletterande efterdenitrifikation: Beräknat behov av extra kolkälla i ton per år.
EDN_MWh Ar	EDN Ökn elbehov (MWh/år)	Åtgärd kompletterande efterdenitrifikation: Utökat elbehov, MWh/år
EDN_TK4kkr	EDN Totalkostn åtgärd (kkr)	Åtgärd kompletterande efterdenitrifikation: Beräknad totalkostnad av åtgärden. 4 % diskonteringsränta, i kkr.
EDN_KrKg AR	EDN Kostnadseffektivitet (kr/kg redN) ARV	Åtgärd kompletterande efterdenitrifikation: Kostnadseffektivitet, specifik åtgärdskostnad per kilo reducerat kväve vid utsläppspunkt. 4 % diskonteringsränta.
EDN_KrKg HA	EDN Kostnadseffektivitet (kr/kg redN) Hav	Åtgärd kompletterande efterdenitrifikation: Kostnadseffektivitet, specifik åtgärdskostnad per kilo reducerat kväve, inkl RETENTION till havet. 4 % diskonteringsränta.
X_ton_ARV	Åtgärd X RedN (ton/år) ARV	Åtgärd X (genomsnittet av alla övriga åtgärder): Beräknad kvävereduktion i ton per år vid utsläppspunkt
X_ton_HAV	Åtgärd X RedN (ton/år) Hav	Åtgärd X (genomsnittet av alla övriga åtgärder): Beräknad kvävereduktion i ton per år, inklusive retention till havet.
X_TK4kkr	Åtgärd X Totalkostn åtgärd (kkr)	Åtgärd X (genomsnittet av alla övriga åtgärder): Beräknad totalkostnad av åtgärden. 4 % diskonteringsränta, i kkr.
X_KrKg_ARV	Åtgärd X Kostnadseffektivitet (kr/kg redN) ARV	Åtgärd X (genomsnittet av alla övriga åtgärder): Kostnadseffektivitet, specifik åtgärdskostnad per kilo reducerat kväve vid utsläppspunkt. 4 % diskonteringsränta.
X_KrKg_HAV	Åtgärd X Kostnadseffektivitet (kr/kg redN) Hav	Åtgärd X (genomsnittet av alla övriga åtgärder): Kostnadseffektivitet, specifik åtgärdskostnad per kilo reducerat kväve, inkl RETENTION till havet. 4 %

Åtgärder i reningsverk mot övergödning

	Hav	diskonteringsränta.
Tot_RedAR V	SUMMA åtgärder RedN (ton/år) ARV	SUMMA åtgärder: Beräknad kvävereduktion i ton per år vid utsläppspunkt av de åtgärder som föreskrivits reningsverket.
Tot_RedHA V	SUMMA åtgärder RedN (ton/år) Hav	SUMMA åtgärder: Beräknad kvävereduktion i ton per år, inklusive retention till havet.
Tot_TK4kkr	SUMMA åtgärder Totalkostnad (kkr)	SUMMA åtgärder: Beräknad totalkostnad av åtgärden. 4 % diskonteringsränta, i kkr.
Tot_Invest	SUMMA åtgärder Invkostn (kkr)	SUMMA åtgärder: Beräknad investeringskostnad i kkr
Tot_EC_to n	SUMMA åtgärder Behov extra kol (ton/år)	SUMMA åtgärder: Beräknat behov av extra kolkälla i ton per år.
Tot_El_M Wh	SUMMA åtgärder Utökat elbehov, MWh/år	SUMMA åtgärder: Utökat elbehov, MWh/år
Tot_KrKgA R	SUMMA åtgärder Kostnadseffektivitet (kr/kg redN) ARV	SUMMA åtgärder: Kostnadseffektivitet, åtgärdskostnad per kilo reducerat kväve vid utsläppspunkt. 4 % diskonteringsränta.
Tot_KrKgH A	SUMMA åtgärder Kostnadseffektivitet (kr/kg redN) Hav	SUMMA åtgärder: Kostnadseffektivitet, åtgärdskostnad per kilo reducerat kväve, inkl. RETENTION till havet. 4 % diskonteringsränta.
Tot_UtNAR V	SUMMA åtgärder Tot N ut (ton/år) ARV	SUMMA åtgärder: Totalt kväveutsläpp efter åtgärder i ton per år, vid utsläppspunkten.
Tot_UtNH AV	SUMMA åtgärder Tot N ut (ton/år) Hav	SUMMA åtgärder: Beräknad kväveutsläpp efter åtgärder i ton per år, inklusive retention till havet.

Åtgärder i reningsverk mot övergödning

Tot_mglAR V	SUMMA åtgärder: Utgående halt	SUMMA åtgärder: Utgående halt
Kommunkod	Kommunkod	Kommunkod
Ort	Ort	Postort
Källtyp	Källtyp	Typ av påverkanskälla (KARV AB eller KARV CU) som syftar till miljöfarlig verksamhet. Typ av påverkanskälla beskrivs även i kolumnen "Im_probtyp" som syftar till EU:s klassificering inom Vattendirektivet.
Tillsyn	Tillsyn	Myndighet som utövermiljötillsyn på reningsverket
DARO	Delavrinningsområde	Delavrinningsområde som reningsverket ligger i. OBS ej utsläppspunkten utan reningsverkets plats.
EU_CID	Vattenförekomst	Vattenförekomst som reningsverket ligger i. OBS ej utsläppspunkten utan reningsverkets plats.
V_distrikt	Vattendistrikt	Vattendistrikt som reningsverket ligger i. OBS ej utsläppspunkten utan reningsverkets plats.
Havsbassan		Havsbassäng som reningsverkets utsläpp rinner mot
Nkoord_anl		Koordinater
Ekoord_anl		Koordinater
Im_platska		Importmall för "Åtgärder i VISS": Åtgärdens platskategori: "Miljöreda".
Im_atgPlat		Importmall för "Åtgärder i VISS": Åtgärdens plats är anläggningsnumret i Miljöreda.
Im_Efplats		Importmall för "Åtgärder i VISS": Platsen där åtgärden har effekt. För ARV är kategorin "vattenförekomst", dvs alla nedströms vfk. Det kan också vara HARO, dvs aktuellt huvudavrinningsområde
Im_storlek		Importmall för "Åtgärder i VISS": Enhet som åtgärdens storlek mäts i, i detta fall borde "Antal" användas.
Im_Pavtyp		Importmall för "Åtgärder i VISS": Typ av påverkan, dvs "påverkan på ytvatten"
Im_paverk		Importmall för "Åtgärder i VISS": Klassificering enligt EU:s pressures inom vattendirektivet. Om data finns om PE anges rätt klass på "tresiffrors-nivå", annars den bredare "tvåsiffrors-nivån" "reningsverk"
Im_probtyp		Importmall för "Åtgärder i VISS": "": Klassificering enligt EU:s impacts inom vattendirektivet. Typen är "miljöproblem på ytvatten".

Åtgärder i reningsverk mot övergödning

Im_Mprobl 1		Importmall för "Åtgärder i VISS": "": Klassificering enligt EU:s impacts inom vattendirektivet.
Im_Mprobl 2		Importmall för "Åtgärder i VISS": "": Klassificering enligt EU:s impacts inom vattendirektivet.
Im_Mprobl 3		Importmall för "Åtgärder i VISS": "": Klassificering enligt EU:s impacts inom vattendirektivet.
Im_Kostna d		Importmall för "Åtgärder i VISS": I importmallen fliken "Åtgärdsfält" ska åtgärdskostnader anges. Se total kostnad för respektive åtgärd som är relevant.
Im_TypEffe		Importmall för "Åtgärder i VISS": Ange Effectparameters
Im_Effekt		Importmall för "Åtgärder i VISS": Standardiserade "effektparameters" som effekter ska anges i. Ntot och Ptot
Im_Effekt		Importmall för "Åtgärder i VISS": Standardiserade "effektparameters" som effekter ska anges i. Ntot och Ptot
Im_eff_okn		Importmall för "Åtgärder i VISS": Ökning anges för Ptot/Ntot
Im_efEnhe t		Importmall för "Åtgärder i VISS": ton per år för de flesta åtgärderna för ARV
Im_EfVärd e		Importmall för "Åtgärder i VISS": Se värdet för total effekt på respektive åtgärd.
Im_Finkall		Importmall för "Åtgärder i VISS": Finansieringskälla för alla ARV-åtgärder är verksamhetsutövare.
Im_FinProc		Importmall för "Åtgärder i VISS": 100 procent
Im_SynPos		Importmall för "Åtgärder i VISS": Positiv eller negativ effekt på nedanstående synergier. En åtgärd kan göras mot övergödning men även ha effekt på miljögifter etc.
Im_Syneff1		Importmall för "Åtgärder i VISS": 1.1 Övergödning pga belastning av näringsämnen
Im_Syneff2		Importmall för "Åtgärder i VISS": 1.2 Syrefattiga förhållanden p.g.a. belastning av organiska ämnen
Im_Syneff3		Importmall för "Åtgärder i VISS": 2.1 Förorening av miljögifter
Im_Maleff		Importmall för "Åtgärder i VISS": Positiv eller negativ effekt på miljömål
Im_Mmal1		Importmall för "Åtgärder i VISS": 4. Giftfri miljö
Im_Mmal2		Importmall för "Åtgärder i VISS": 7. Ingen övergödning

Åtgärder i reningsverk mot övergödning

Im_Mmal3		Importmall för "Åtgärder i VISS": 8. Levande sjöar och vattendrag
Im_Mmal4		Importmall för "Åtgärder i VISS": 10. Hav i balans samt levande kust och skärgård
Im_Mmal5		Importmall för "Åtgärder i VISS": 16. Ett rikt växt- och djurliv
Im_IndPos		Importmall för "Åtgärder i VISS": Positiv eller negativ effekt på miljömålsindikatorerna.
Im_indika1		Importmall för "Åtgärder i VISS": Miljömålsindikatorn Fosfor i havet
Im_indika2		Importmall för "Åtgärder i VISS": Miljömålsindikatorn, Kväve i havet
Im_indika3		Importmall för "Åtgärder i VISS": Miljömålsindikatorn, Tillförsel av fosfor till kusten
Im_indika4		Importmall för "Åtgärder i VISS": Miljömålsindikatorn, Tillförsel av kväve till kusten
Im_Hinder 1		Importmall för "Åtgärder i VISS": Hinder, Befintlig lagstiftning
Im_Hinder 2		Importmall för "Åtgärder i VISS": Hinder, Avsaknad av ekonomiska incitament

