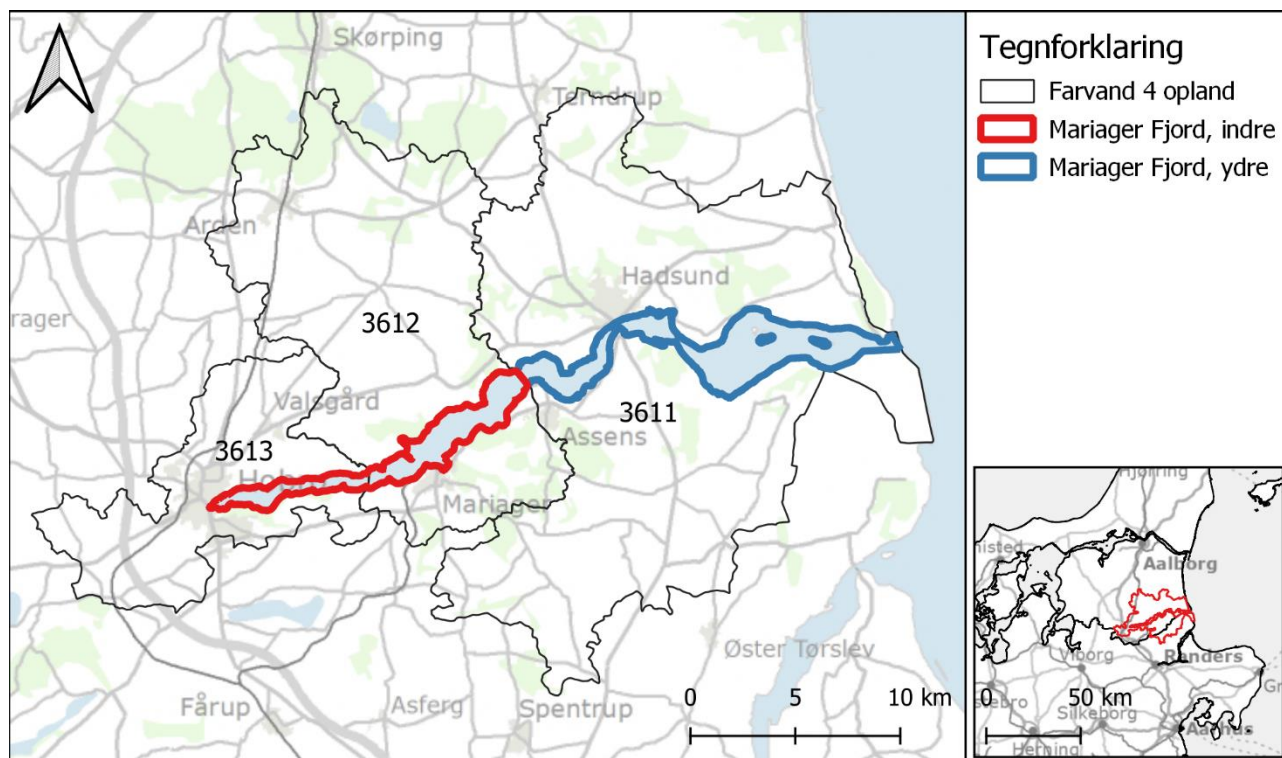


Oplandet til Mariager fjord

Line Bønnelycke Nørgaard, Plante- & Miljøinnovation

Mariager Fjord består af en indre og ydre del, som munder ud i Kattegat. Afgrænsningen af de to fjorde samt tilhørende oplande fremgår af Figur 1.

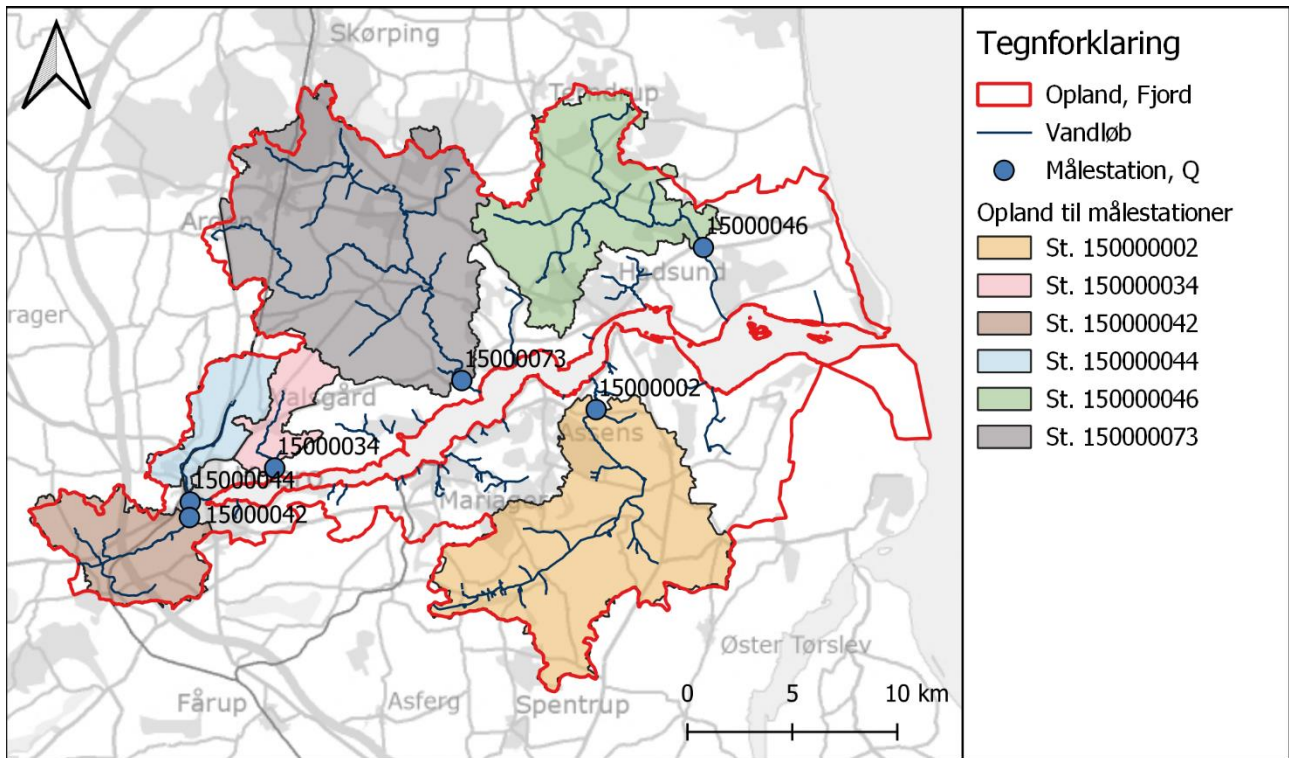


Figur 1 Afgrænsning af Mariager Fjord samt tilhørende oplande.

For at danne et overblik over næringsstofflørslen fra det enkelte opland til fjorden benyttes data, som er beregnet af DCE. Datasættet er beregnet på farvand4-niveau, hvor næringsstofflørslen er beregnet for det målte og det umålte opland, som tilsammen udgør det totale opland. Det målte opland er det opland, hvortil der findes en vandløbsstation i det pågældende farvand4-opland.

De af DCE beregnede værdier for næringsstoftransporten fra oplandet er ikke kildeopsplittet, men er opdelt i diffus udledning og punktudledning. Punktudledningen udgør udledning fra punktkilder, herunder renseanlæg og regnbetingede udledninger, som er baseret på indberettede og estimerede data fra Miljøstyrelsen. Udledning fra spredt bebyggelse er medregnet i diffus udledning. De benyttede punktudledningsdata findes på årsbasis, og er af DCE antaget konstant over året. Den diffuse udledning er beregnet på månedsbasis og er baseret på DK-QNP-modellen samt data fra vandløbsstationer i oplandet.

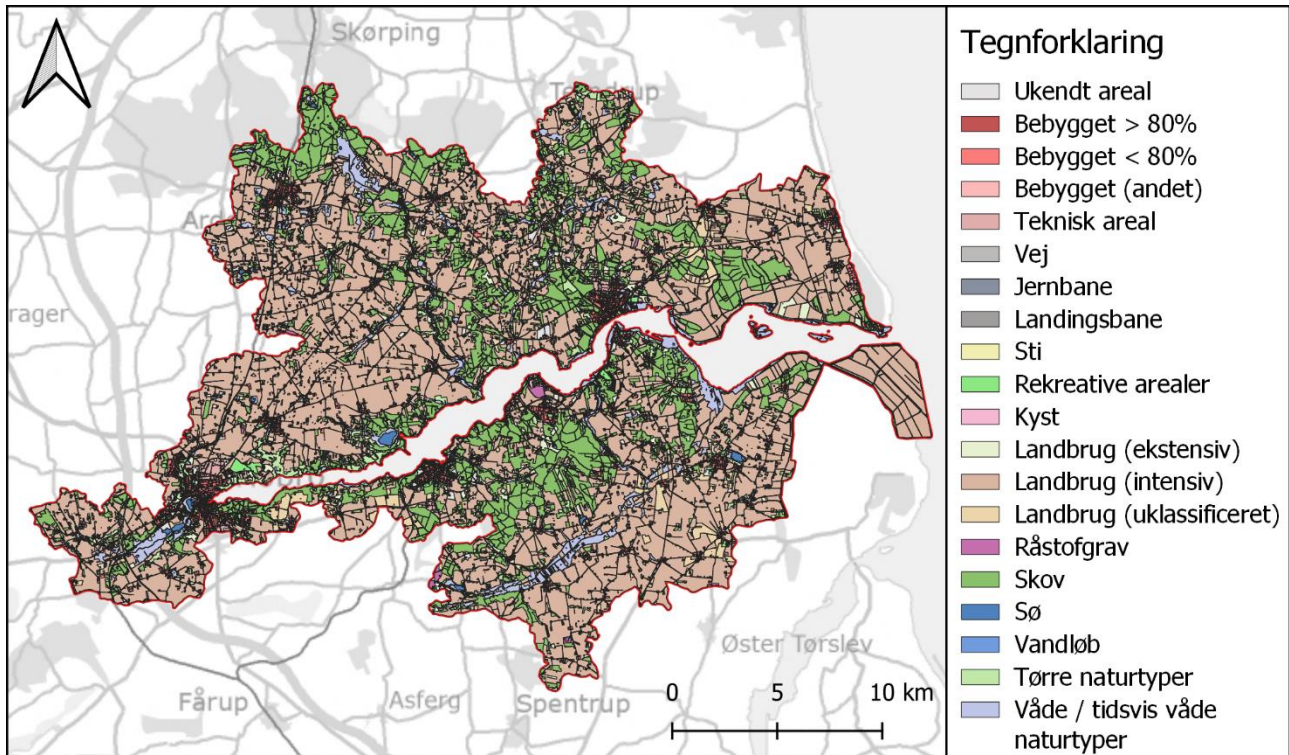
Ud over DCE's data benyttes tilgængeligt vandløbsdata fra målestationer i oplandet. I oplandet til Mariager Fjord findes seks målestationer, placeringen af disse samt afgrænsningen af oplandet til punktet for den enkelte målestation fremgår af Figur 2.



Figur 2 Målestationer og tilhørende opland i Mariager Fjord opland.

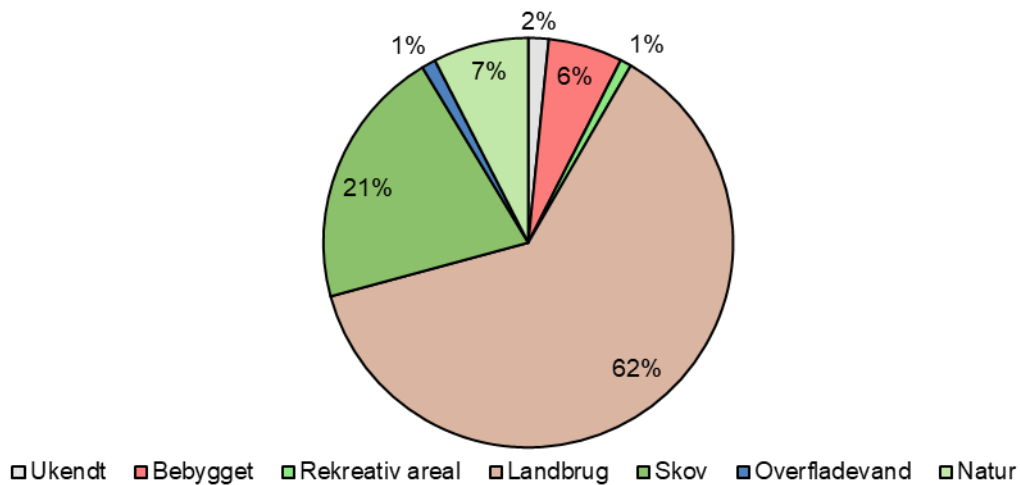
Arealanvendelse, punktkilder og jordbund

Arealanvendelsen for oplandet til Mariager Fjord fremgår af Figur 3.



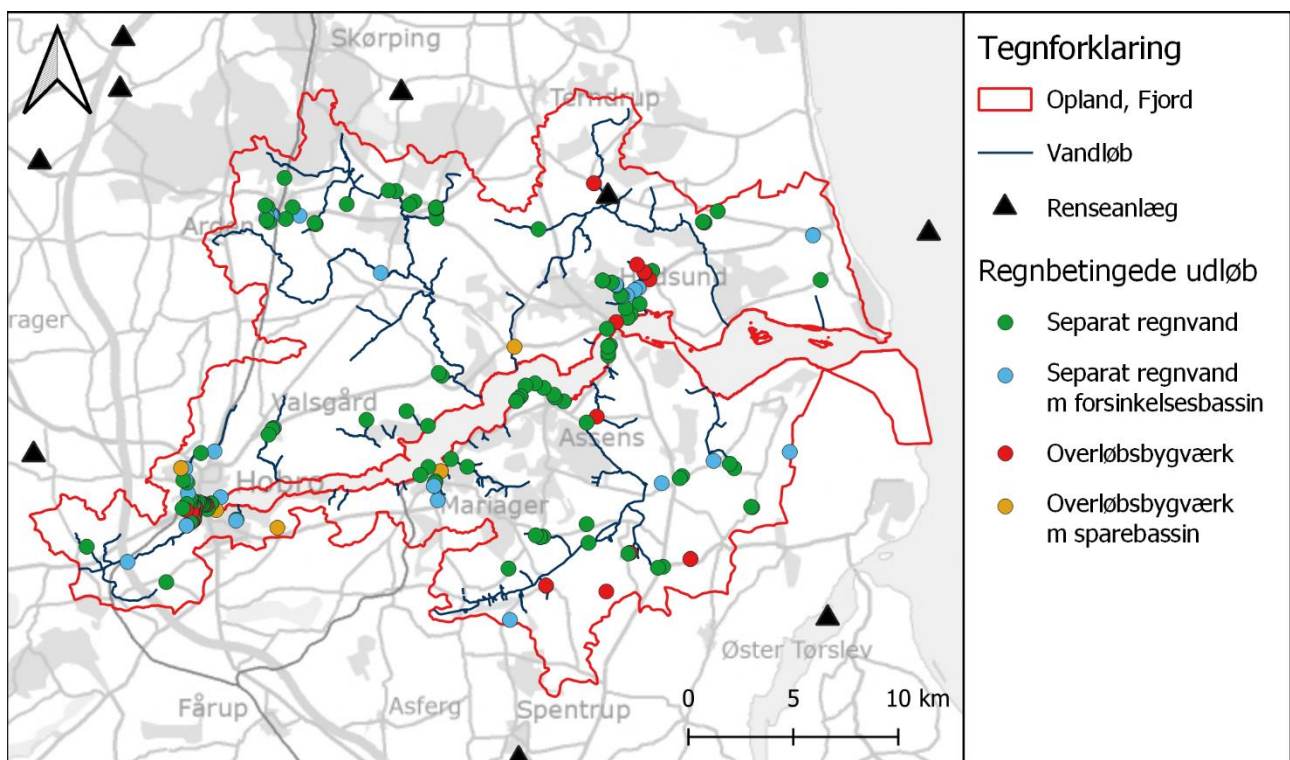
Figur 3 Arealanvendelse i oplandet til Mariager Fjord.

Størstedelen af arealanvendelsen i oplandet består af landbrug, hvilket udgør 62% af den totale arealanvendelse, hvor 57% er intensiv landbrugsdrift. Derudover er 6% af oplandet bebygget og 21% består af skovareal. Den procentvise fordeling af arealanvendelsen i oplandet fremgår af Figur 4.



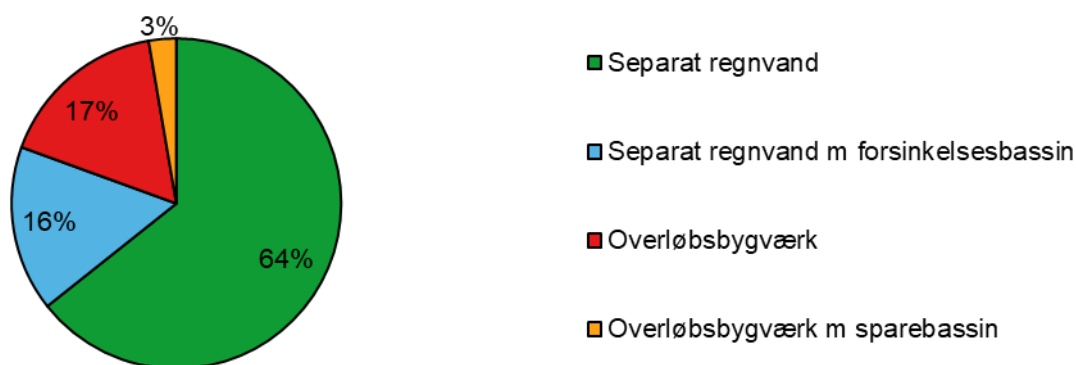
Figur 4 Procentvis fordeling af arealanvendelsen i oplandet.

Punktkilder består af regnbetingede udløb og udløb fra renseanlæg. I oplandet til Mariager Fjord findes i alt 185 regnbetingede udløb og ét renseanlæg. Placeringen af punktkilderne fremgår af Figur 5.



Figur 5 Regnbetingede udløb og renseanlæg i oplandet.

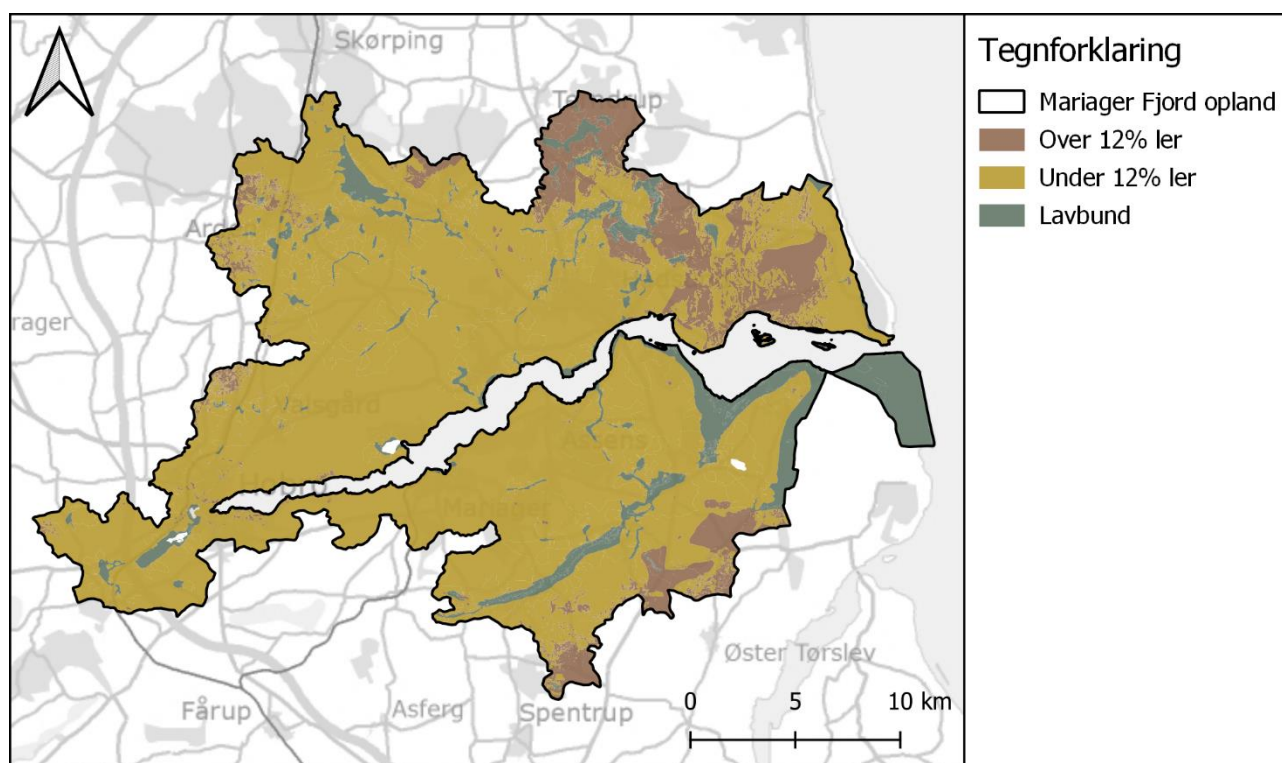
I alt udgør separate regnvandsudløb 80% (149 stk.) af alle udløbene i oplandet. De resterende 20% (36 stk.) af udløbene består af overløbsbygværker, hvor der udledes opspædt spildevand fra fælleskloakerede områder. Fordelingen af de regnbetingede udløb i oplandet fremgår af Figur 6.



Figur 6 Procentvis fordeling af regnbetingede udløb i oplandet.

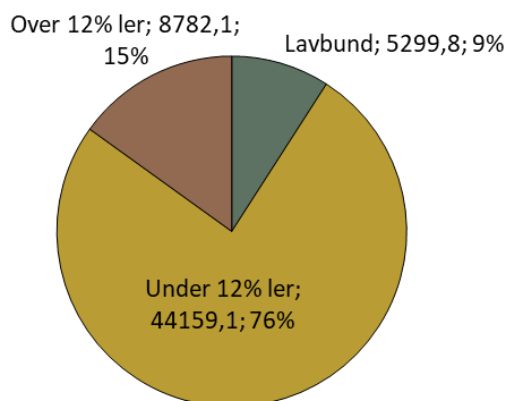
Renseanlægget i oplandet er Korup renseanlæg med en godkendt kapacitet på 192 PE. Renseanlægget er et bassinanlæg, som stort set ikke fjerner kvælstof og fosfor. Størstedelen af spildevandet fra oplandet sendes til Mariager Fjord Renseanlæg, som har en kapacitet på 77.500 PE og udleder direkte til Kattegat. Det nye højteknologiske anlæg erstatter 10 gamle anlæg og blev taget i brug første gang i oktober 2013. Anlægget planlægges udvidet til en kapacitet på 225.000 PE i 2021.

Jordbunden i 2 meters dybde i oplandet fremgår af Figur 7. Jordbunden er inddelt i de tre kategorier: lavbund, over 12% lerindhold, og under 12% lerindhold.



Figur 7 Lavbund og lerindhold i 2 meters dybde inden for oplandet.

Den arealmæssige og procentvise fordeling af jordbundskategorierne er opdelt i: lavbund, over 12% lerindhold, og under 12% lerindhold, se Figur 8.



Figur 8 Arealmæssig (ha) og procentvis fordeling af lavbund og lerindhold i 2 meters dybde inden for oplandet.

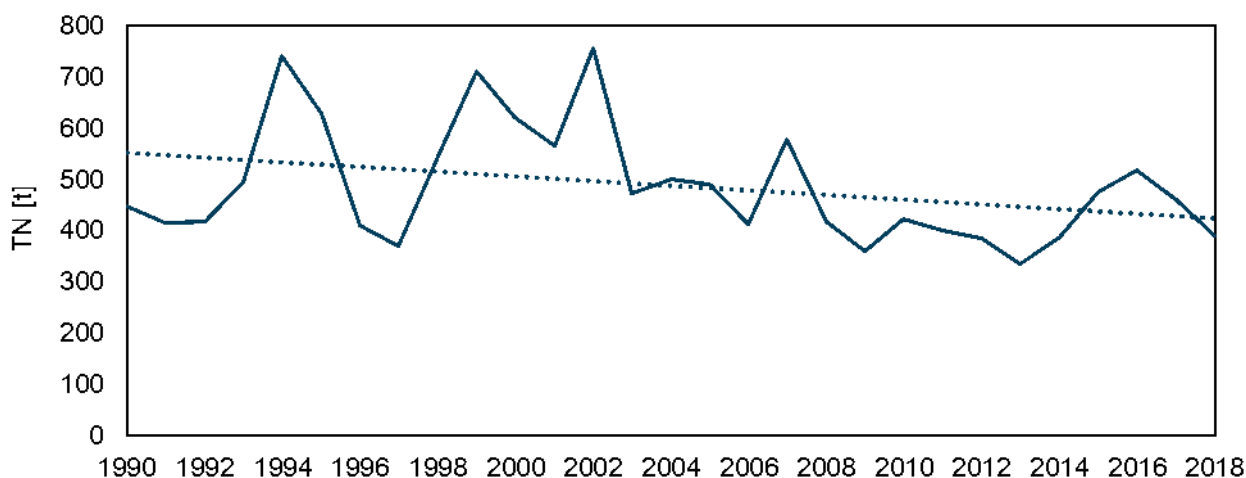
Næringsstoffer i opland 3611

Udvikling i totale mængder:

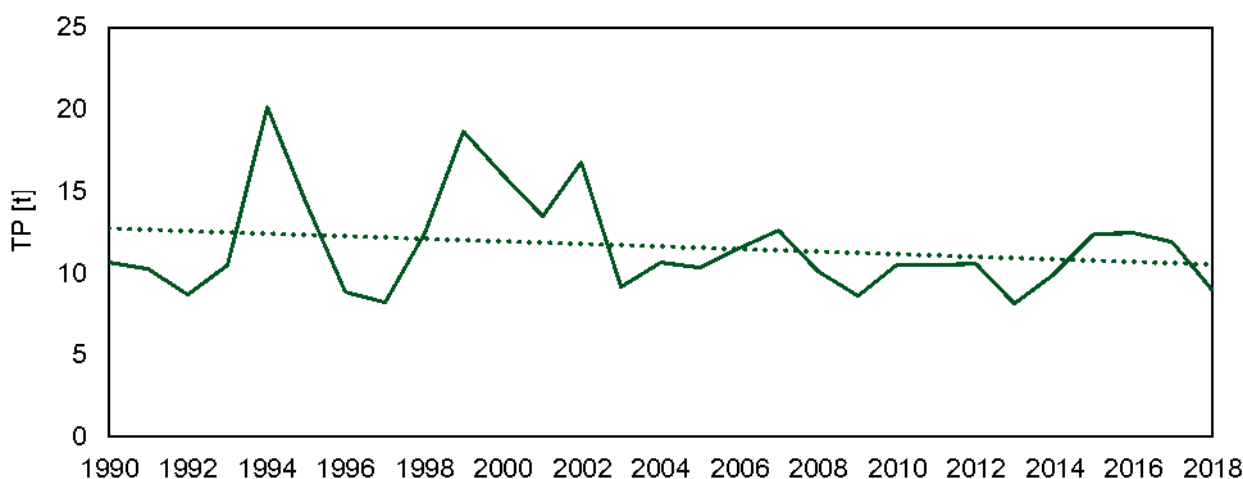
På baggrund af beregnede næringsstofmængder fra hele oplandet for opland 3611 er udviklingen i den totale kvælstof- og fosfortilførsel bestemt. Udviklingen for den summerede årlige belastning i perioden 1990-2018 fremgår af Tabel 1 samt Figur 9 og Figur 10.

Tabel 1 Årsudvikling for totale mængder kvælstof og fosfor i perioden 1990 til 2018.

År	Q [mio. m ³]	TN [t]	TP [t]	År	Q [mio. m ³]	TN [t]	TP [t]	År	Q [mio. m ³]	TN [t]	TP [t]
1990	59	447,4	10,7	2000	92,4	619,8	16	2010	73,2	422,8	10,5
1991	57,2	416,2	10,2	2001	84,9	565,2	13,5	2011	72,8	401,2	10,5
1992	54,2	417,5	8,7	2002	115,8	756,5	16,8	2012	71,2	384	10,6
1993	62,1	496,5	10,5	2003	71	472	9,2	2013	61,1	334,1	8,1
1994	104,2	740,5	20,1	2004	78,1	501,2	10,6	2014	72,8	388,8	9,9
1995	86,4	629,7	14,3	2005	72,8	491,4	10,3	2015	92,1	476	12,4
1996	52,1	409,4	8,9	2006	69	412,9	11,5	2016	91,4	518,6	12,4
1997	52,8	370,6	8,2	2007	93,4	578,4	12,6	2017	90,6	460,4	11,9
1998	79,4	546,8	12,5	2008	69,8	417,9	10,1	2018	73,624	391	9,0
1999	102,2	710,4	18,7	2009	61,3	360	8,6				



Figur 9 Total kvælstofudledning i perioden 1990-2018 for opland 3611 på årsbasis.



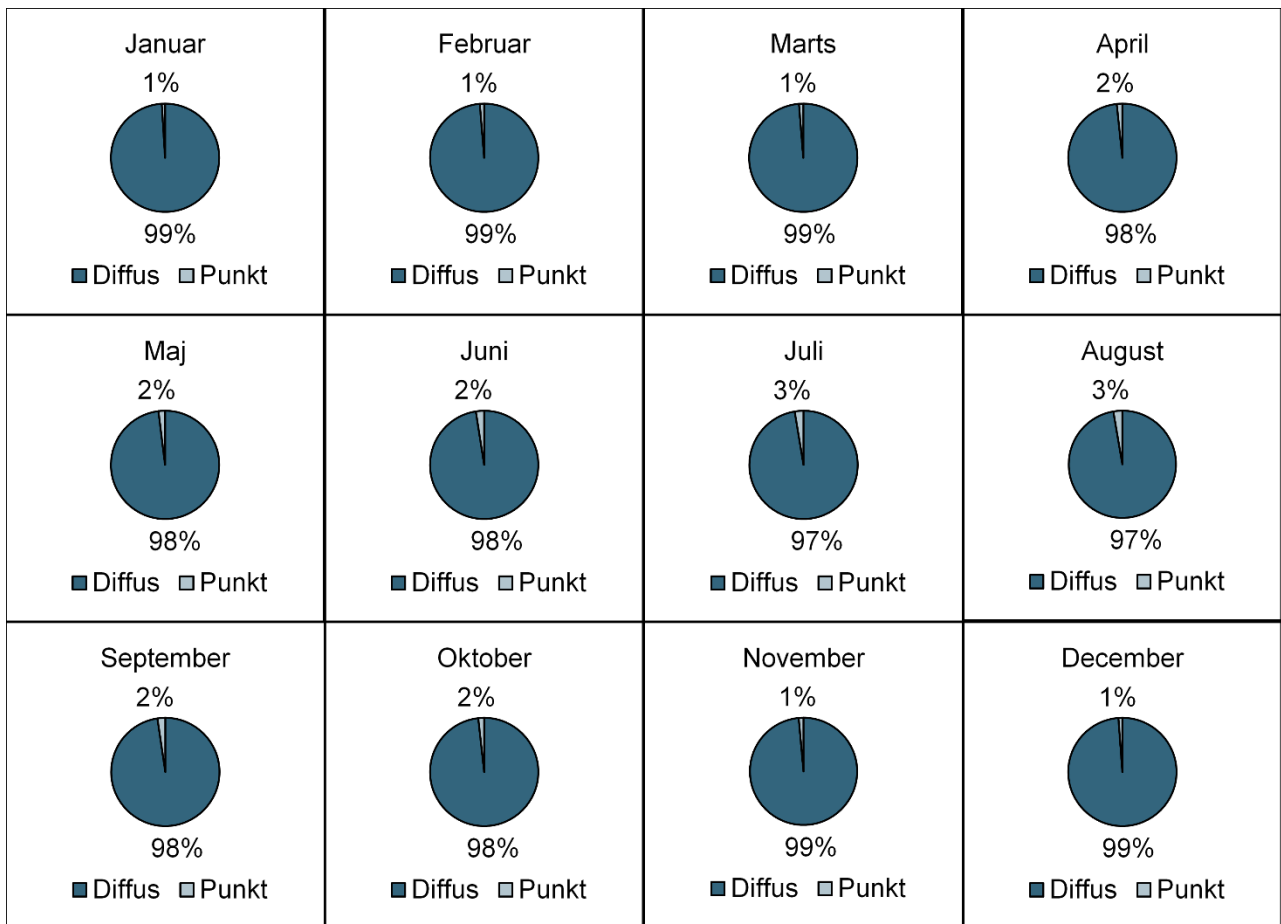
Figur 10 Total fosforudledning i perioden 1990-2018 for opland 3611 på årsbasis.

Kildeopsplitning på månedsbasis

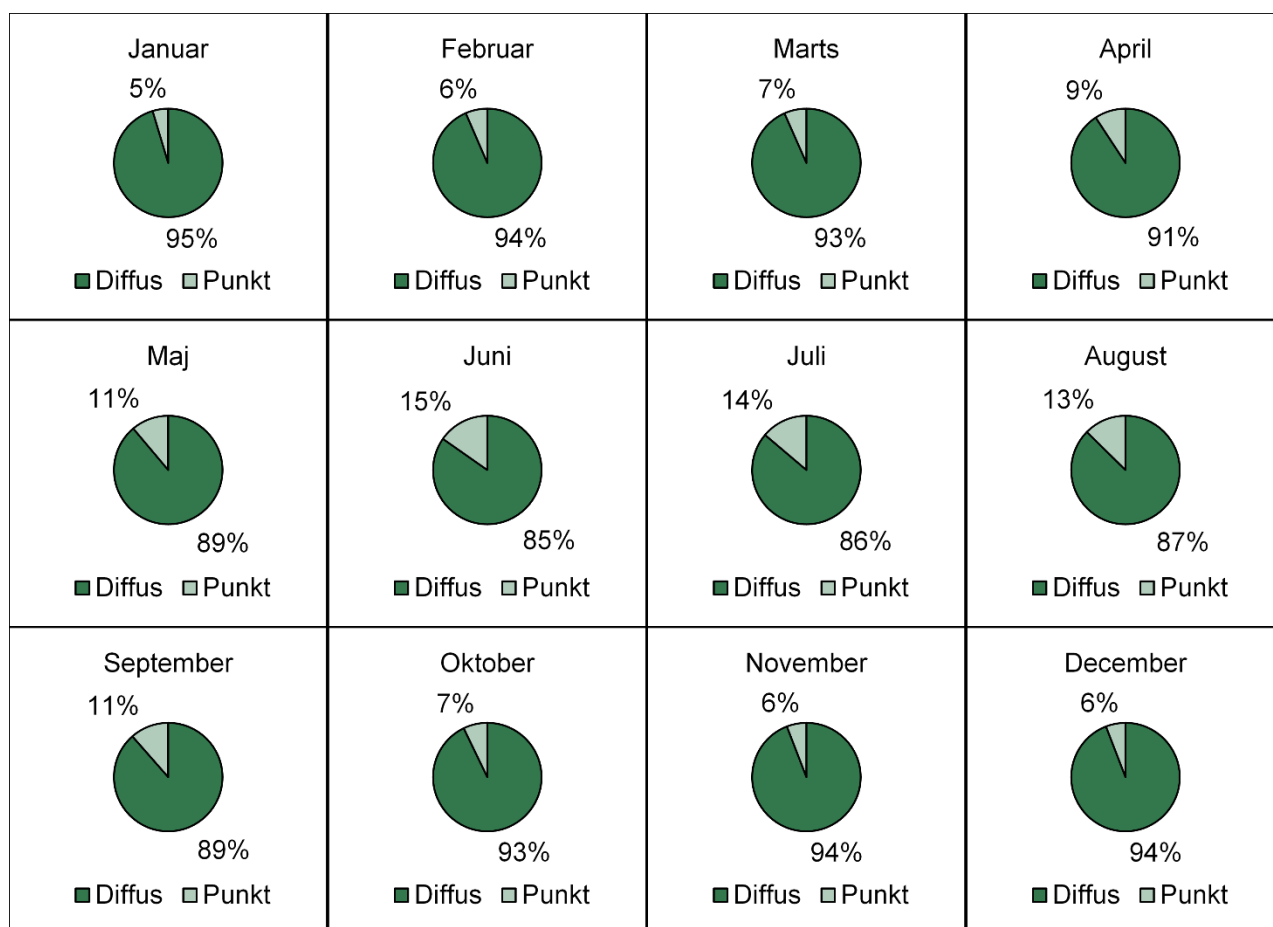
De beregnede næringsstofftilførsler for opland 3611 er opgjort på månedsbasis og inddelt i estimeret diffus udledning og punktkildeudledning. På baggrund af et gennemsnit af udledningen i den 5-årige periode fra 2014-2018 er den procentvise fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning bestemt på månedsbasis. Resultaterne fremgår af Tabel 2 og er illustreret på Figur 11 og Figur 12. Den gennemsnitlige punktkildeudledning er ens for alle måneder, hvor den diffuse udledning er varierende.

Tabel 2 Månedsværdier for næringsstofudledningen til opland 3611 fordelt på diffus udledning og punktkildeudledning. Gennemsnit for perioden 2014-2018.

Måned	Kvælstof			Fosfor				
	Diffus [kg]	Punkt [%]	Sum [kg]	Diffus [kg]	Punkt [%]	Punkt [kg]	Punkt [%]	Sum [kg]
Januar	61517,8	99	62118,4	1519	95,4	74	4,6	1593
Februar	46104,4	98,7	46705	1064,8	93,5	74	6,5	1138,8
Marts	47032,4	98,7	47633	1043	93,4	74	6,6	1117
April	35601,4	98,3	36202	726,2	90,8	74	9,2	800,2
Maj	30210,6	98,1	30811,2	589,8	88,9	74	11,1	663,8
Juni	23792	97,5	24392,6	410,6	84,7	74	15,3	484,6
Juli	22344,2	97,4	22944,8	462	86,2	74	13,8	536
August	21685,8	97,3	22286,4	511,8	87,4	74	12,6	585,8
September	25105	97,7	25705,6	570,8	88,5	74	11,5	644,8
Oktober	33808	98,3	34408,6	958,8	92,8	74	7,2	1032,8
November	41152,2	98,6	41752,8	1188	94,1	74	5,9	1262
December	51400,2	98,8	52000,8	1187,8	94,1	74	5,9	1261,8

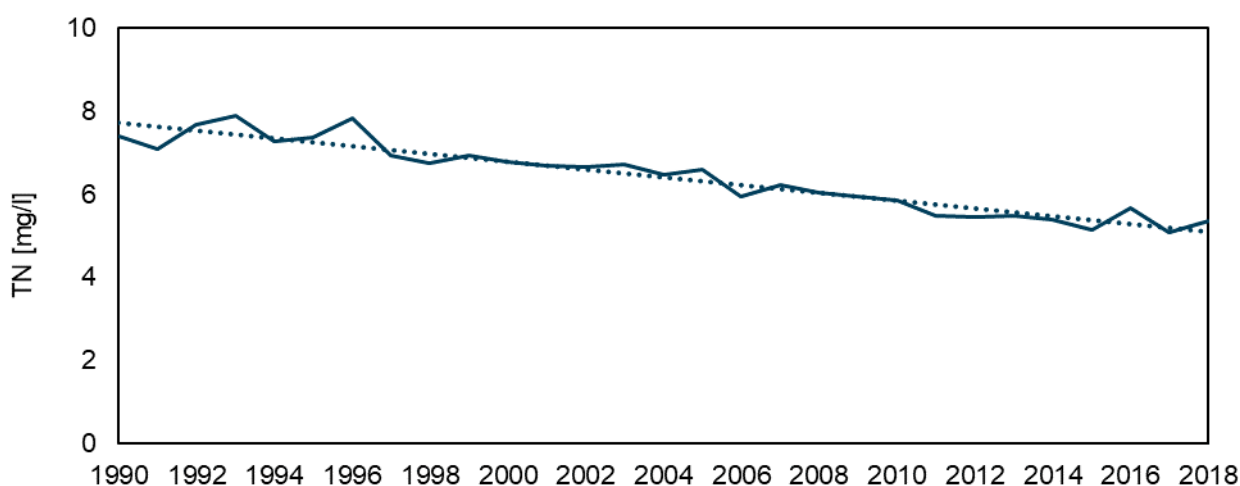


Figur 11 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total kvælstof for opland 3611 fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2014-2018. OBS: der er stor variation i den totale udledning.

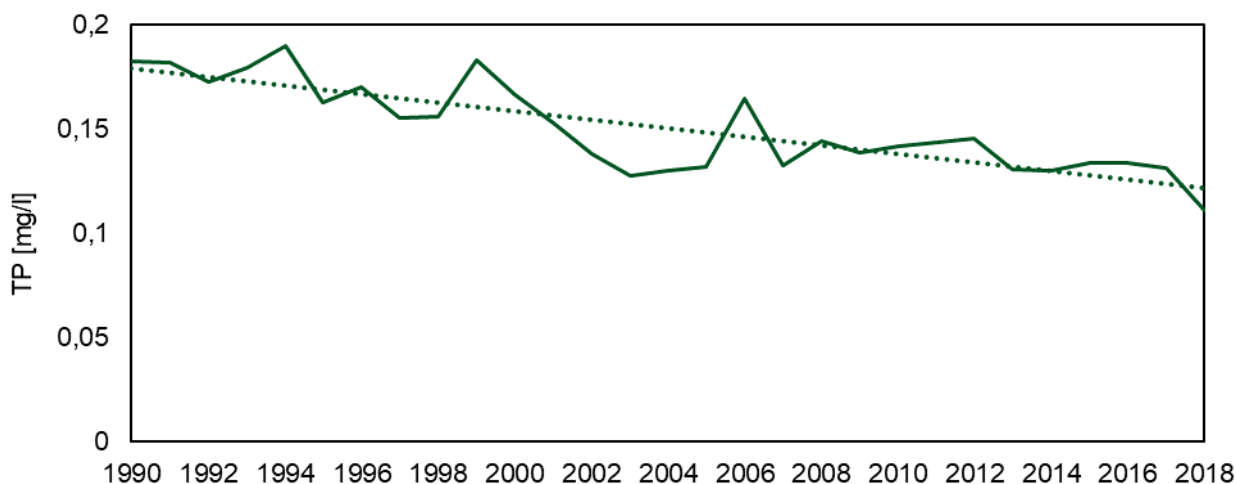


Figur 12 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total fosfor for opland 3611 fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2014-2018. OBS: der er stor variation i den totale udledning.

Ud fra de af DCE beregnede data er udviklingen i den årlige gennemsnitkoncentration for næringsstofferne ligeledes bestemt, som fremgår af Figur 13 og Figur 14.

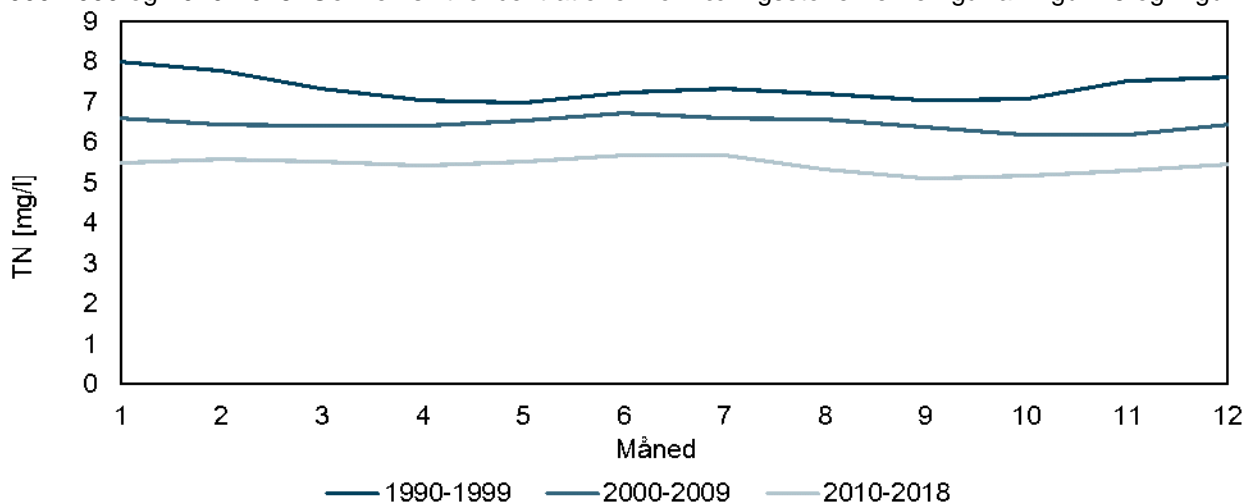


Figur 13 Årgennemsnitkoncentration for kvælstoftilførslen for opland 3611 for perioden 1990-2018.

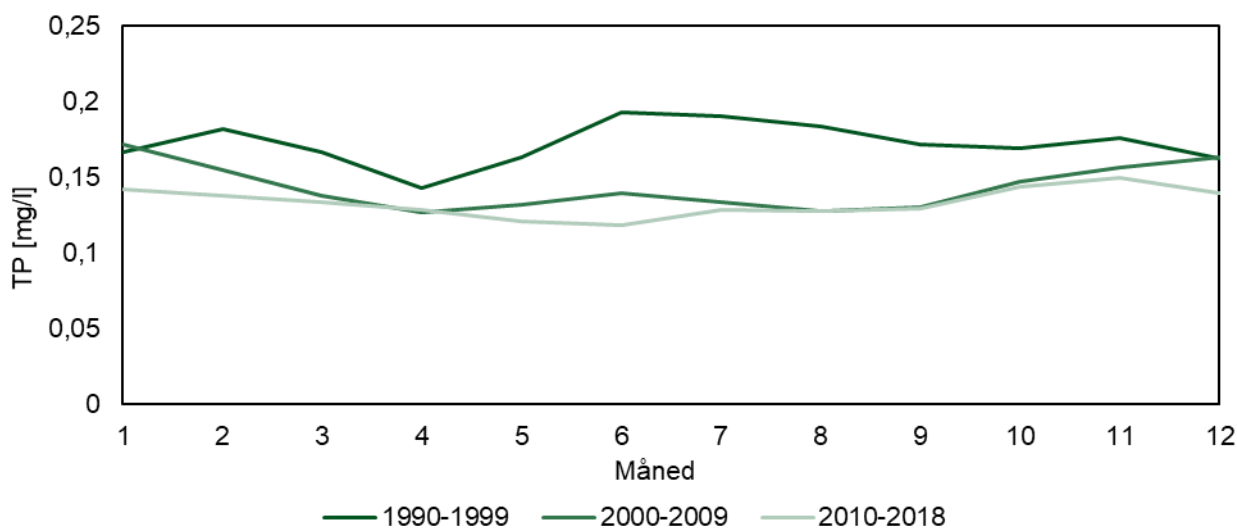


Figur 14 Årsgennemsnitskoncentration for fosfortilførslen for opland 3611 for perioden 1990-2018.

Den gennemsnitlige variation af næringsstoffilførslen hen over året er bestemt for tre tidsperioder; 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2018. Gennemsnitkoncentrationen for næringsstofferne fremgår af Figur 15 og Figur 16.



Figur 15 Total kvælstofkoncentration, månedsgennemsnit.



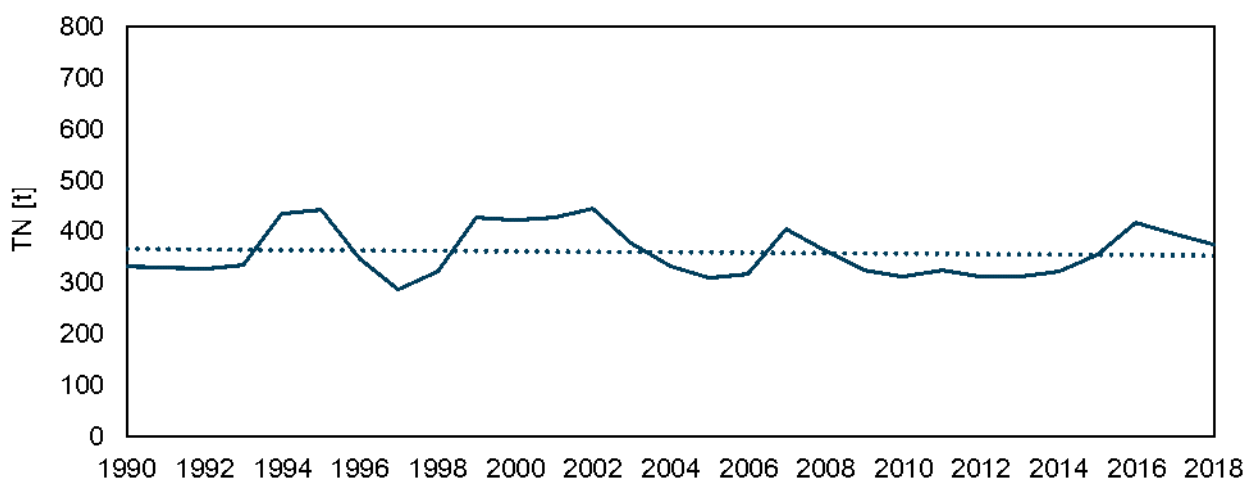
Figur 16 Total fosforkoncentration, månedsgennemsnit.

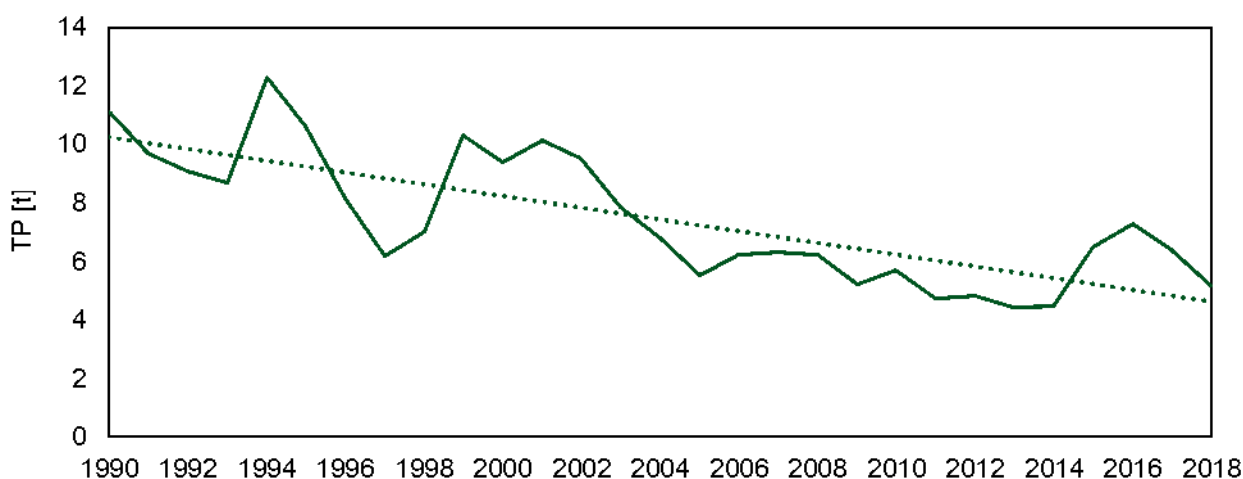
Næringsstoffer i opland 3612
Udvikling i totale mængder:

På baggrund af beregnede næringsstofmængder fra hele oplandet er udviklingen i den totale kvælstof- og fosfortilførsel bestemt. Udviklingen for den summerede årlige belastning i perioden 1990-2018 fremgår af Tabel 3 samt Figur 17 og Figur 18.

Tabel 3 Årsudvikling for totale mængder kvælstof og fosfor i perioden 1990 til 2018.

År	Q [mio. m ³]	TN [t]	TP [t]	År	Q [mio. m ³]	TN [t]	TP [t]	År	Q [mio. m ³]	TN [t]	TP [t]
1990	48,5	333	11,1	2000	62	423	9,4	2010	49,7	313,5	5,7
1991	47,5	329,9	9,7	2001	58,7	426,9	10,2	2011	51,4	324	4,7
1992	46,3	327,8	9,1	2002	65,4	444,9	9,5	2012	51,7	312,5	4,8
1993	48,2	335,7	8,7	2003	53,5	378,3	7,9	2013	49,5	313,2	4,4
1994	63,9	435,8	12,3	2004	50,6	332,2	6,8	2014	53,1	321,4	4,5
1995	62,3	442,9	10,6	2005	49,4	309,5	5,5	2015	61,9	354,1	6,5
1996	47,5	347,3	8,2	2006	51,7	317,3	6,2	2016	64,2	417,1	7,3
1997	42	288,6	6,2	2007	62,1	404,2	6,3	2017	63,4	394,4	6,4
1998	47,1	323,3	7	2008	56,8	361,6	6,2	2018	60,3	374,2	5,2
1999	64,5	428	10,3	2009	50,7	326,2	5,2				


Figur 17 Total kvælstofudledning i perioden 1990-2018 for opland 3612 på årsbasis.



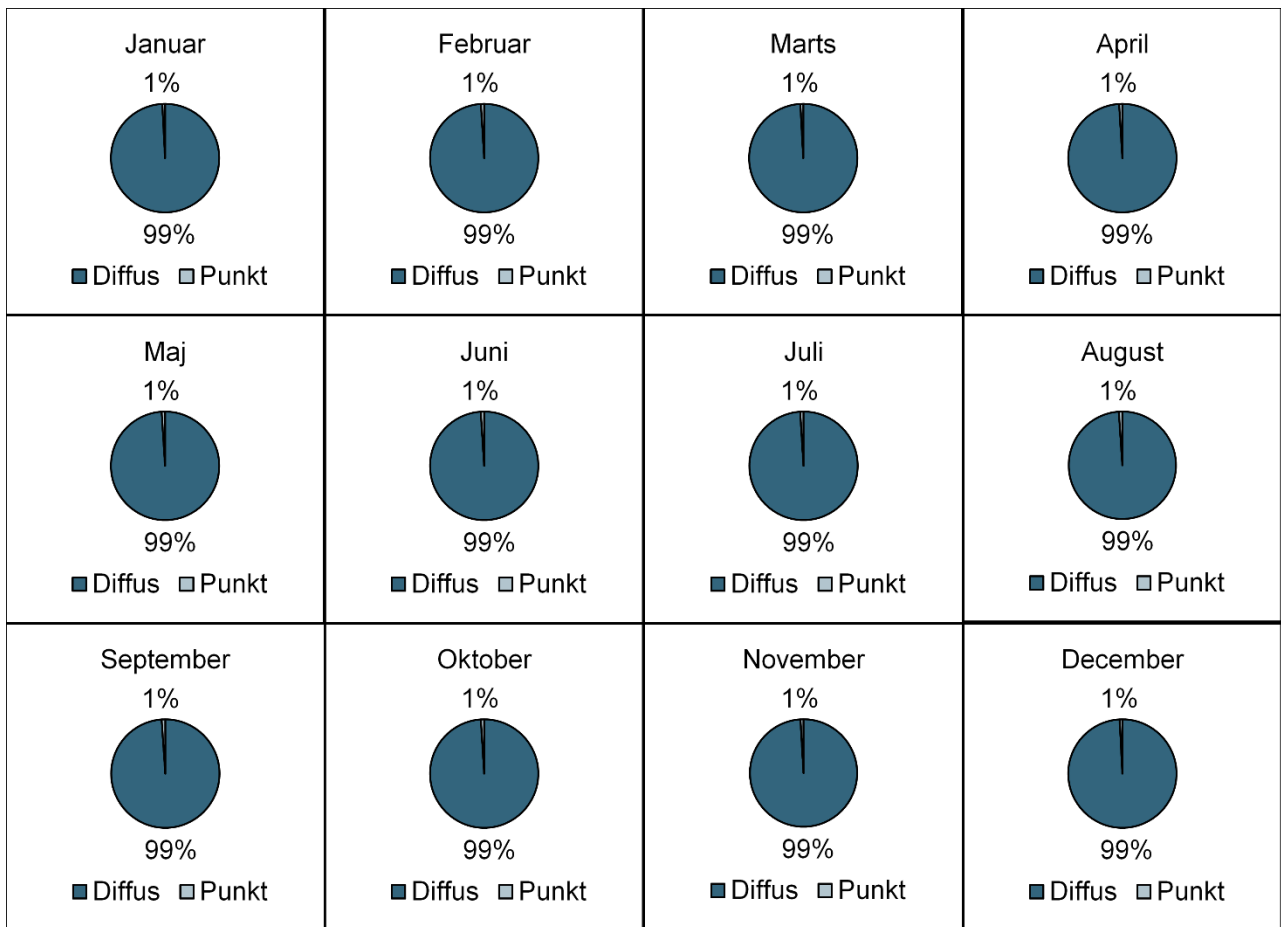
Figur 18 Total fosforudledning i perioden 1990-2018 for opland 3612 på årsbasis.

Kildeopsplitning på månedsbasis

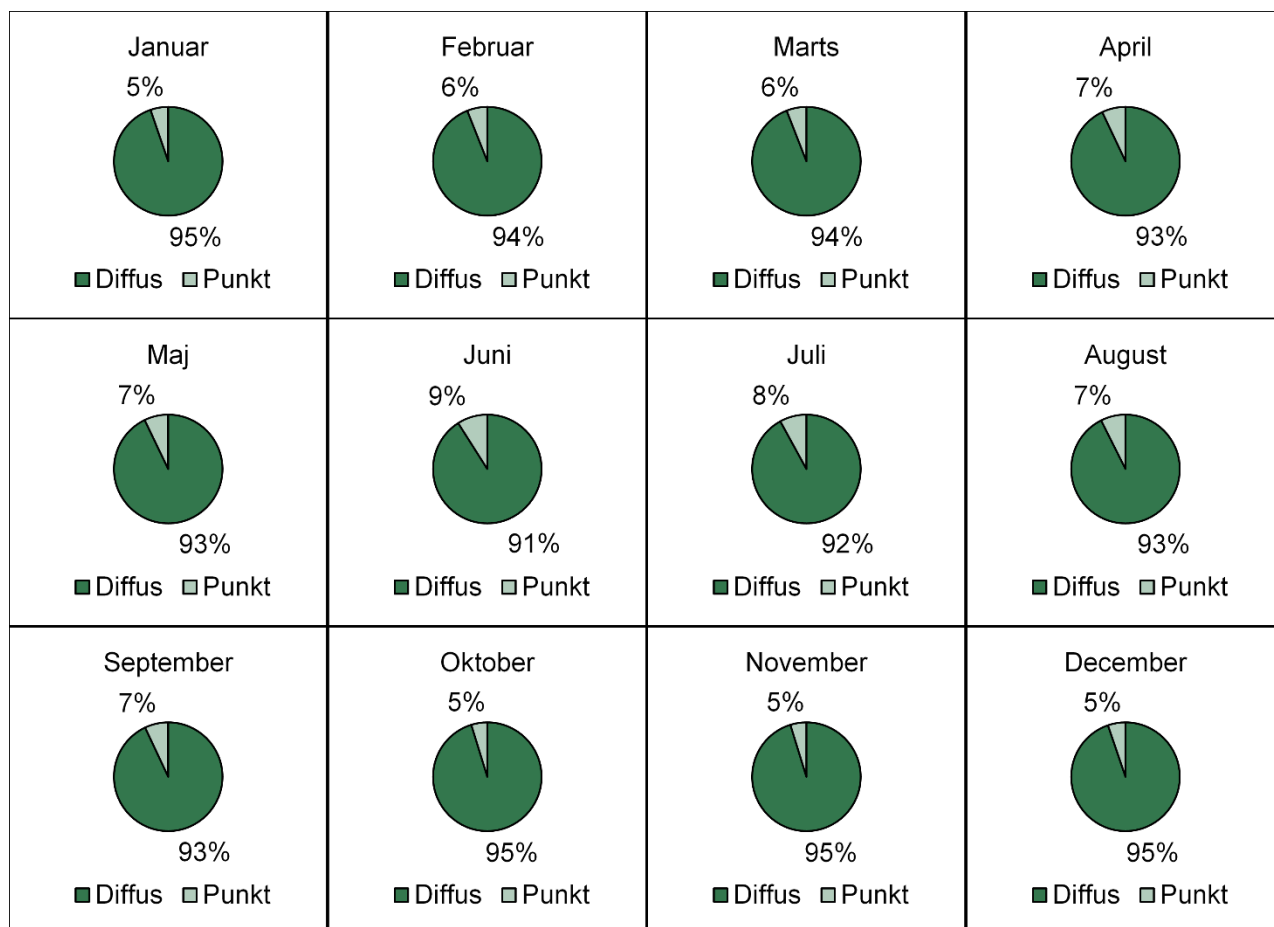
De beregnede næringsstoffilførsler for opland 3612 er opgjort på månedsbasis og inddelt i estimeret diffus udledning og punktkildeudledning. På baggrund af et gennemsnit af udledningen i den 5-årige periode fra 2014-2018 er den procentvise fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning bestemt på månedsbasis. Resultaterne fremgår af Tabel 4 samt Figur 19 og Figur 20. Den gennemsnitlige punktkildeudledning er ens for alle måneder, hvor den diffuse udledning er varierende.

Tabel 4 Månedsværdier for næringsstofudledningen for opland 3612 fordelt på diffus udledning og punktkildeudledning. Gennemsnit for perioden 2014-2018.

Måned	Kvælstof					Fosfor				
	Diffus [kg]	[%]	Punkt [kg]	[%]	Sum [kg]	Diffus [kg]	[%]	Punkt [kg]	[%]	Sum [kg]
Januar	35843,8	99,2	292,4	0,8	36136,2	555,6	94,7	31	5,3	586,6
Februar	29906,4	99	292,4	1	30198,8	484	95,1	31	6	515
Marts	33741,6	99,1	292,4	0,9	34034	491,4	95,2	31	5,9	522,4
April	30502,8	99,1	292,4	0,9	30795,2	409	94,2	31	7	440
Maj	28863,8	99	292,4	1	29156,2	402,4	94,2	31	7,2	433,4
Juni	28593,4	99	292,4	1	28885,8	312,8	92,6	31	9	343,8
Juli	29396,6	99	292,4	1	29689	357	93,5	31	8	388
August	27571,6	99	292,4	1	27864	386,8	93,9	31	7,4	417,8
September	26558,2	98,9	292,4	1,1	26850,6	411,8	94,3	31	7	442,8
Oktober	29448,2	99	292,4	1	29740,6	618,2	96,1	31	4,8	649,2
November	31786,8	99,1	292,4	0,9	32079,2	618,6	96,1	31	4,8	649,6
December	36502	99,2	292,4	0,8	36794,4	560	95,7	31	5,2	591



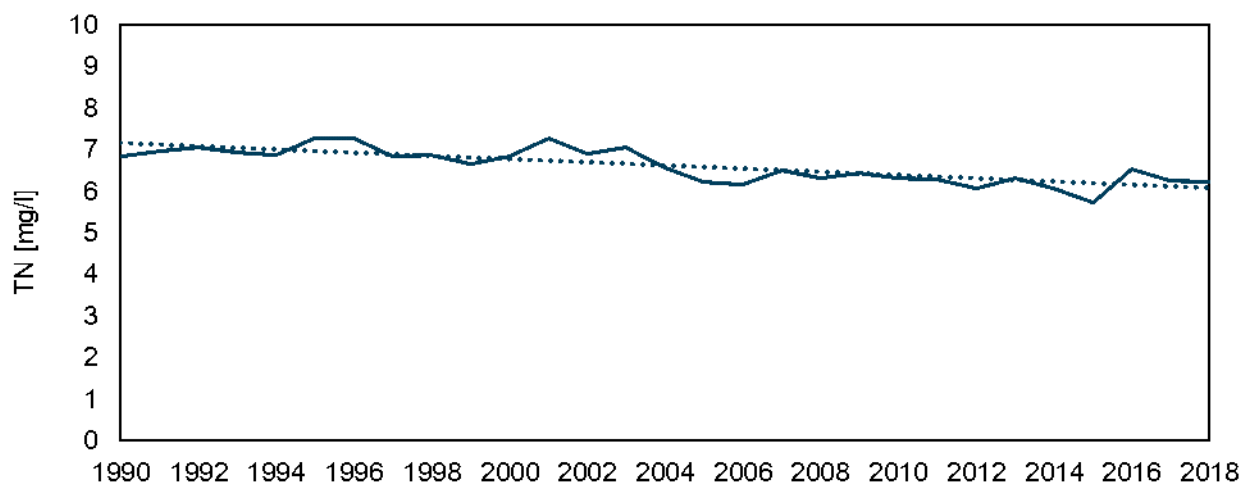
Figur 19 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total kvælstof for opland 3612 fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2014-2018. OBS: der er stor variation i den totale udledning.



Figur 20 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total fosfor for opland 3612 fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2014-2018.

Udvikling i vandføringsvægtede koncentrationer

Den årlige gennemsnitkoncentration for næringsstoftilførslen fra oplandet er bestemt for 1990 - 2019, udviklingen fremgår af Figur 21 og Figur 22.

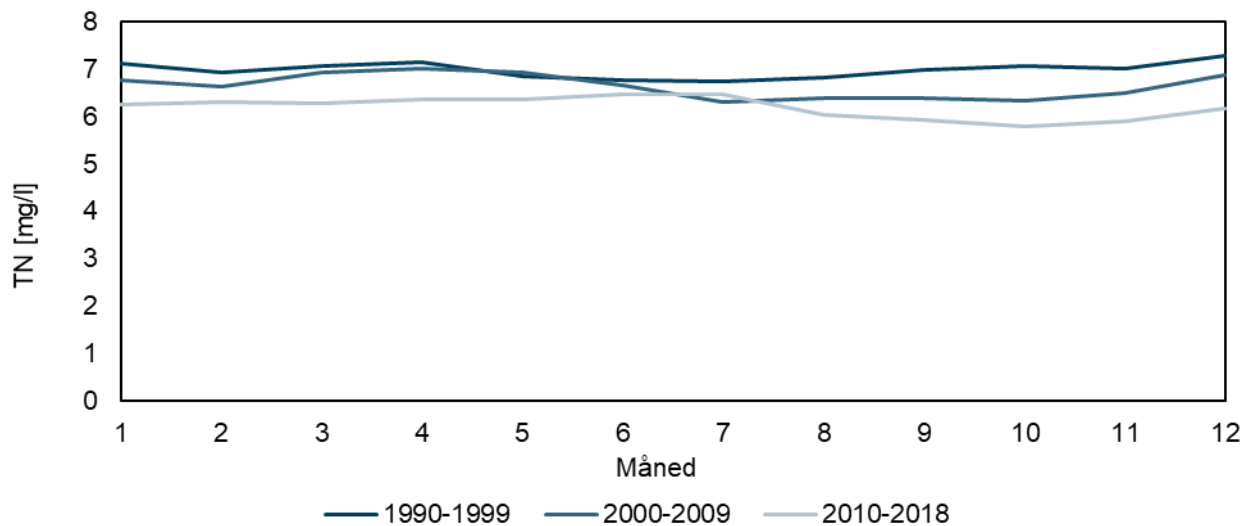


Figur 21 Total kvælstofkoncentration, årsmiddelværdier.

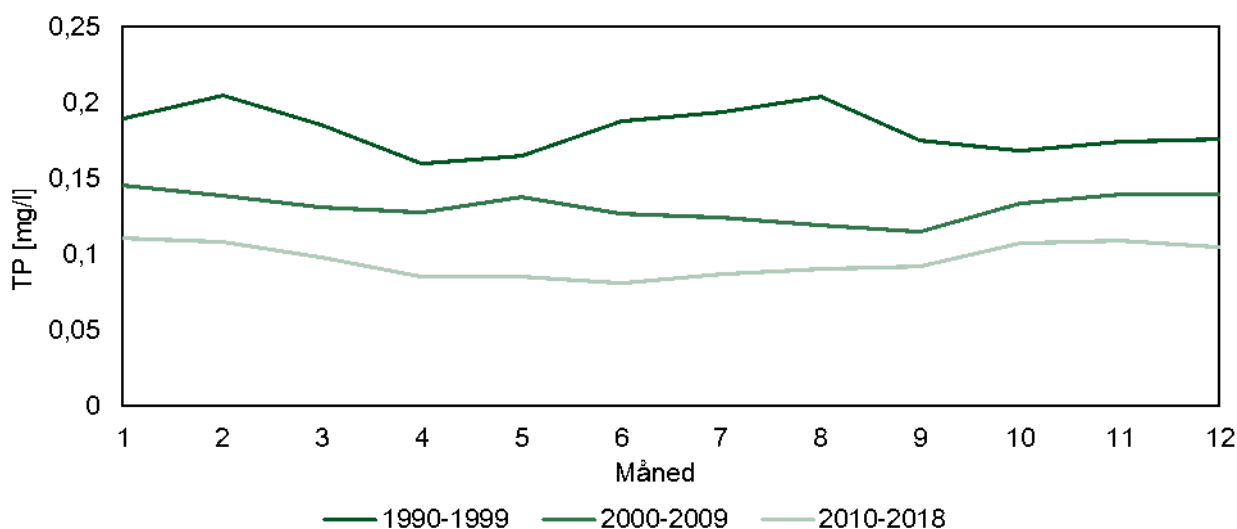


Figur 22 Total fosforkoncentration, årsmiddelværdier.

Den gennemsnitlige variation af næringsstofkoncentrationen hen over året er bestemt for tre tidsperioder; 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2018. Udviklingen fremgår af Figur 23 og Figur 24.



Figur 23 Total kvælstofkoncentration, månedsgennemsnit.



Figur 24 Total fosforkoncentration, månedsgennemsnit.

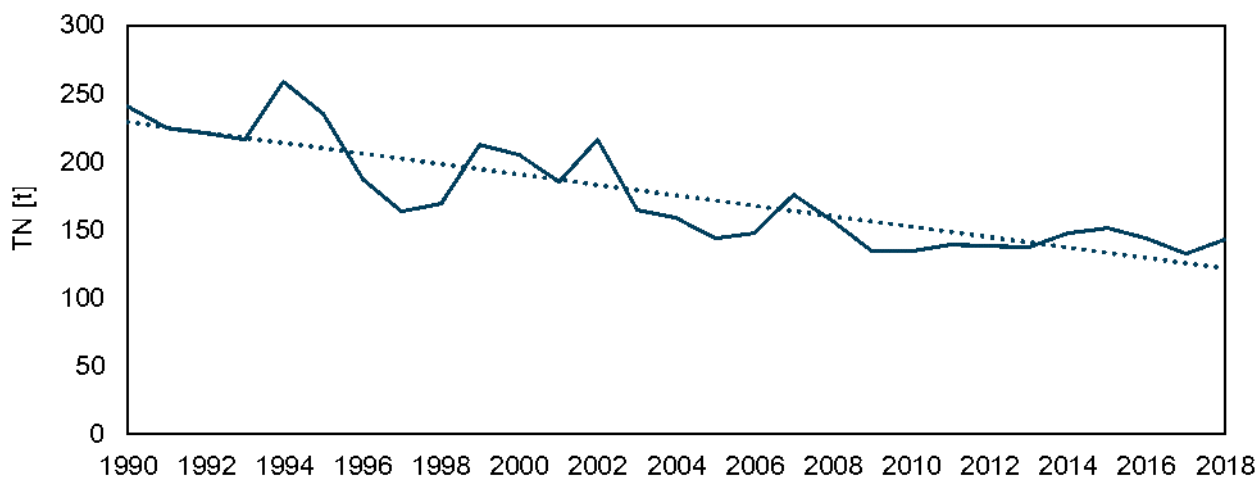
Næringsstoffer i opland 3613

Udvikling i totale mængder

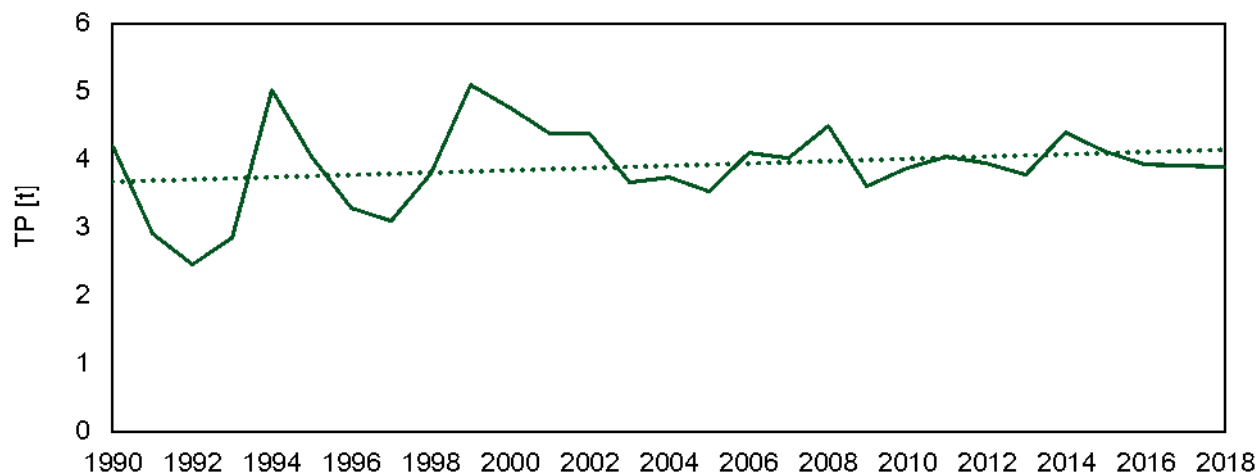
På baggrund af beregnede næringsstofmængder fra hele oplandet er udviklingen i den totale kvælstof- og fosfortilførsel bestemt. Udviklingen for den summerede årlige belastning i perioden 1990-2018 fremgår af Tabel 5 samt Figur 25 og Figur 26.

Tabel 5 Årsudvikling for totale mængder kvælstof og fosfor i perioden 1990 til 2018.

År	Q [mio. m ³]	TN [t]	TP [t]	År	Q [mio. m ³]	TN [t]	TP [t]	År	Q [mio. m ³]	TN [t]	TP [t]
1990	20,8	240,7	4,2	2000	28	205	4,8	2010	24,2	134	3,9
1991	21,3	224,4	2,9	2001	26,6	185,4	4,4	2011	25,5	138,6	4
1992	22,1	221	2,5	2002	30,7	216,2	4,4	2012	25,7	137,9	3,9
1993	21,1	216,3	2,9	2003	23	164,3	3,7	2013	25,3	137,2	3,8
1994	29,3	259	5	2004	22,9	159	3,7	2014	26,8	147,1	4,4
1995	27,3	235,5	4	2005	22	143,7	3,5	2015	28,7	151,5	4,1
1996	20,7	187,4	3,3	2006	24,8	147,1	4,1	2016	29,5	143,7	3,9
1997	20,7	163,2	3,1	2007	28,2	175,3	4	2017	28,5	132,6	3,9
1998	22,9	169,2	3,8	2008	26,6	155,5	4,5	2018	29,1	143,2	3,9
1999	28,1	212,4	5,1	2009	23,8	133,8	3,6				



Figur 25 Total kvælstofudledning i perioden 1990-2018 for opland 3613 på årsbasis.



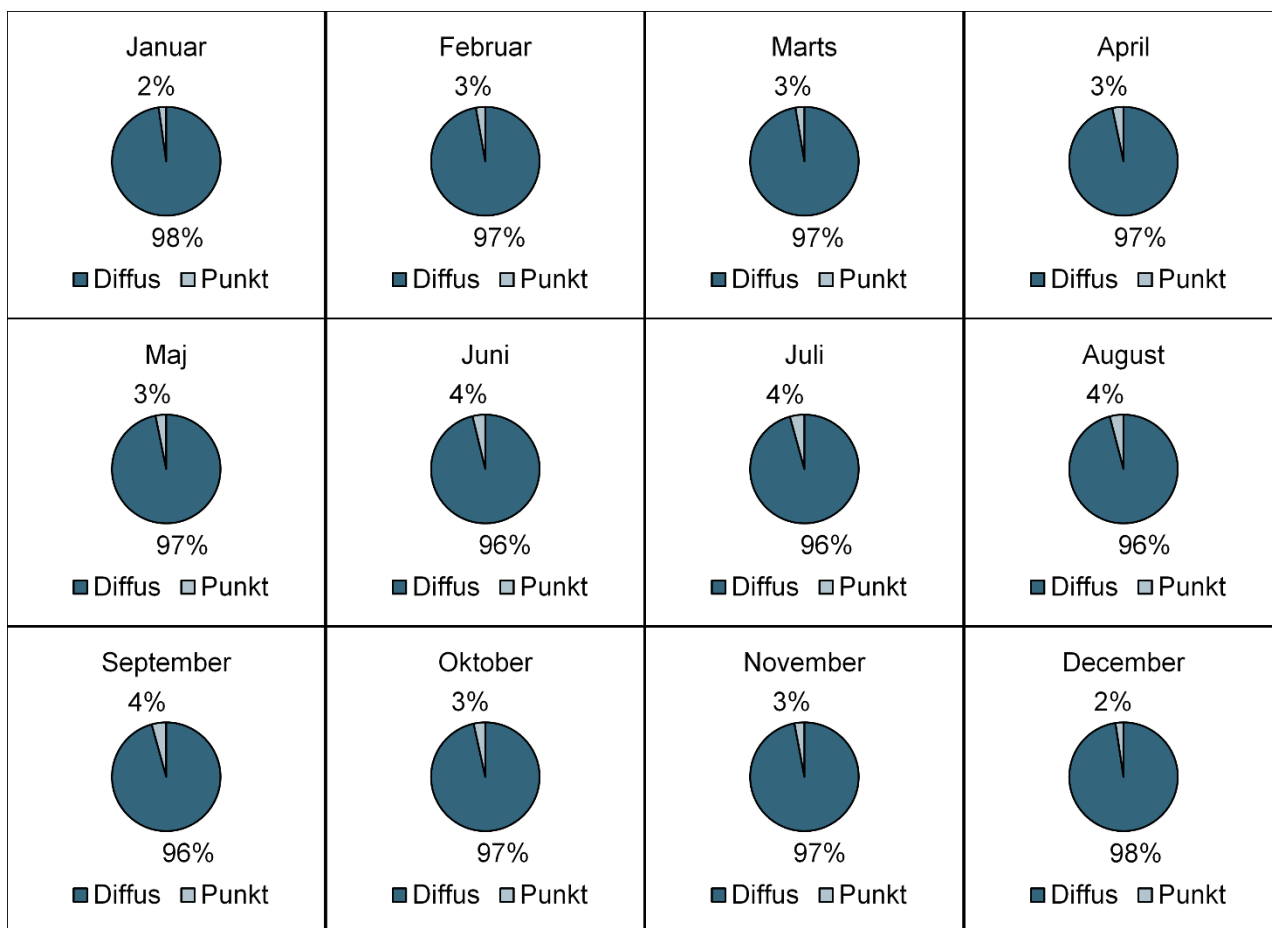
Figur 26 Total fosforudledning i perioden 1990-2018 for opland 3613 på årsbasis.

Kildeopsplitning på månedsbasis

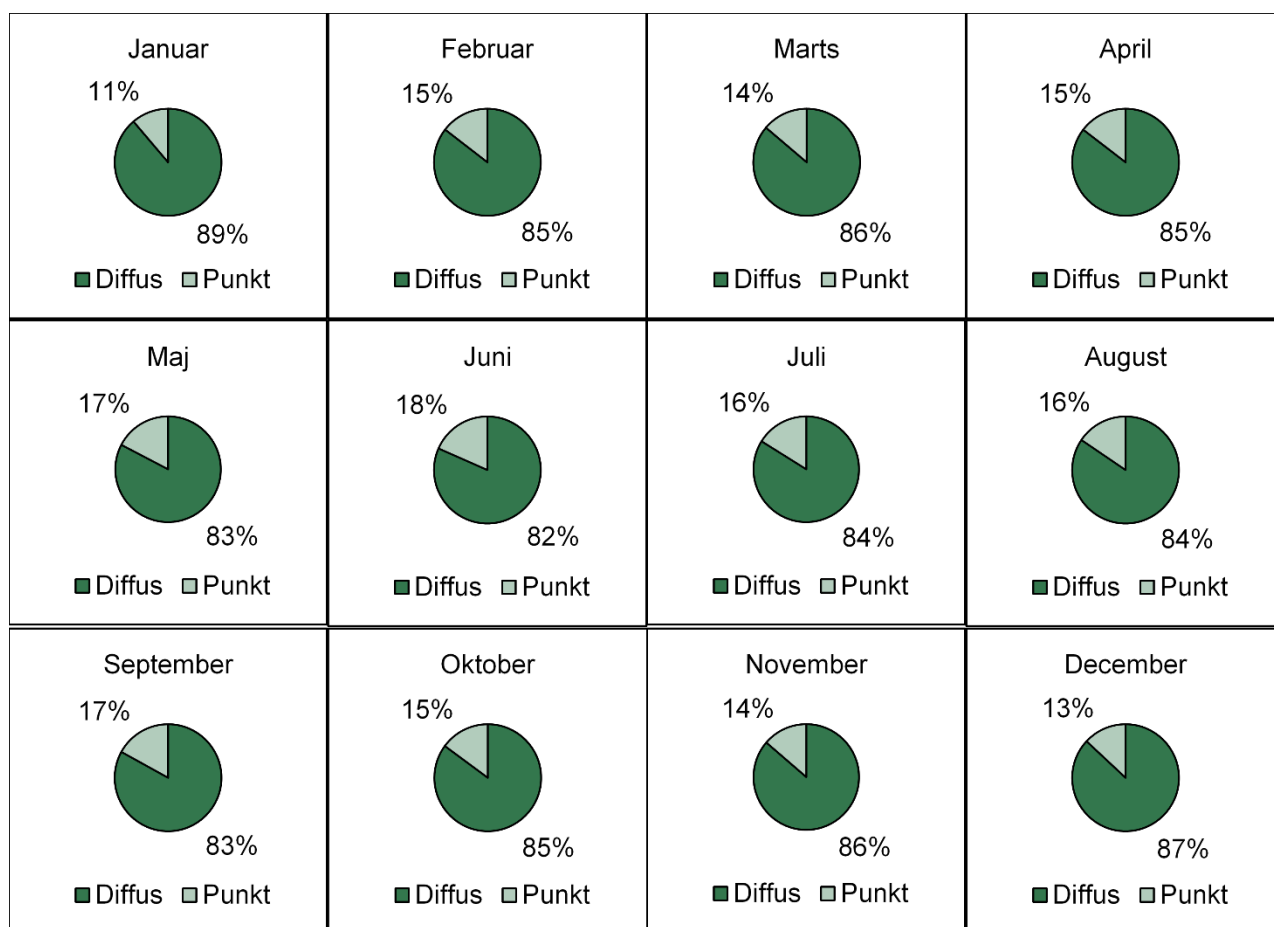
De beregnede næringsstoffilførsler for opland 3613 er opgjort på månedsbasis og inddelt i estimeret diffus udledning og punktkildeudledning. På baggrund af et gennemsnit af udledningen i den 5-årige periode fra 2014-2018 er den procentvise fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning bestemt på månedsbasis. Resultaterne fremgår af Tabel 6 samt Figur 27 og Figur 28. Den gennemsnitlige punktkildeudledning er ens for alle måneder, hvor den diffuse udledning er varierende.

Tabel 6 Månedsværdier for næringsstofudledningen for opland 3613 fordelt på diffus udledning og punktkildeudledning. Gennemsnit for perioden 2014-2018.

Måned	Kvælstof					Fosfor				
	Diffus [kg]	[%]	Punkt [kg]	[%]	Sum [kg]	Diffus [kg]	[%]	Punkt [kg]	[%]	Sum [kg]
Januar	16448,4	97,8	376	2,2	16824,4	394	88,8	49,8	11,2	443,8
Februar	13030,8	97,2	376	2,8	13406,8	484	95,1	49,8	14,5	342,4
Marts	13776,8	97,3	376	2,7	14152,8	491,4	95,2	49,8	13,8	360,8
April	11058,4	96,7	376	3,3	11434,4	409	94,2	49,8	14,6	341,4
Maj	11506,2	96,8	376	3,2	11882,2	402,4	94,2	49,8	17,4	287
Juni	9517,2	96,2	376	3,8	9893,2	312,8	92,6	49,8	18,4	270,6
Juli	8343	95,7	376	4,3	8719	357	93,5	49,8	16,1	309
August	8822,6	95,9	376	4,1	9198,6	386,8	93,9	49,8	15,5	321
September	8326,8	95,7	376	4,3	8702,8	411,8	94,3	49,8	17	293,4
Oktober	10466,6	96,5	376	3,5	10842,6	618,2	96,1	49,8	14,9	334,6
November	12344,8	97	376	3	12720,8	618,6	96,1	49,8	13,7	363,8
December	15455,6	97,6	376	2,4	15831,6	560	95,7	49,8	13,1	381,6



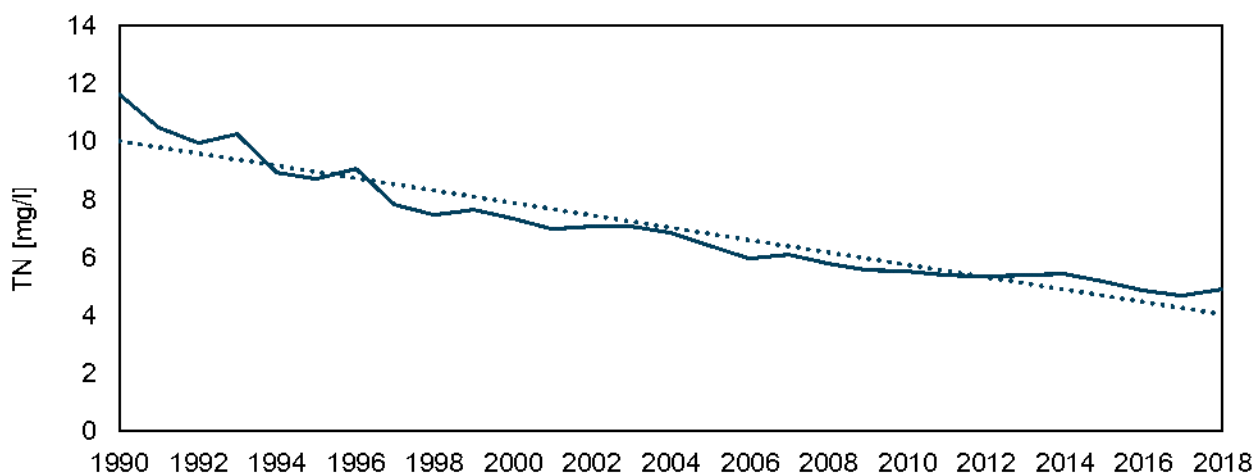
Figur 27 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total kvælstof for opland 3613 fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2014-2018. OBS: der er stor variation i den totale udledning.



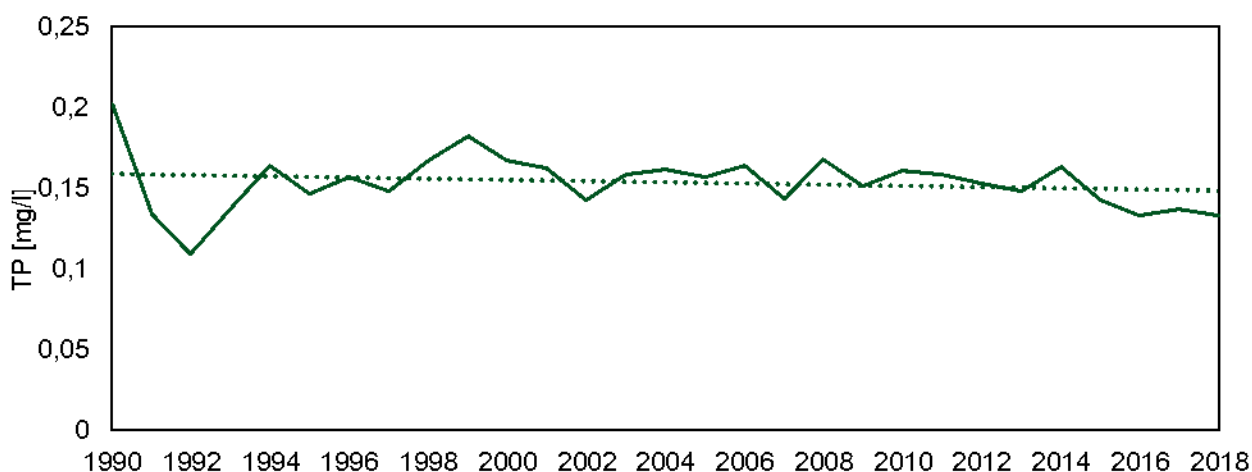
Figur 28 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total fosfor for opland 3613 fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2014-2018. OBS: der er stor variation i den totale udledning.

Udvikling i vandføringsvægtede koncentrationer

Den årlige gennemsnitkoncentration for næringsstoftilførslen fra oplandet er bestemt for 1990 - 2019, udviklingen fremgår af Figur 29 og Figur 30.

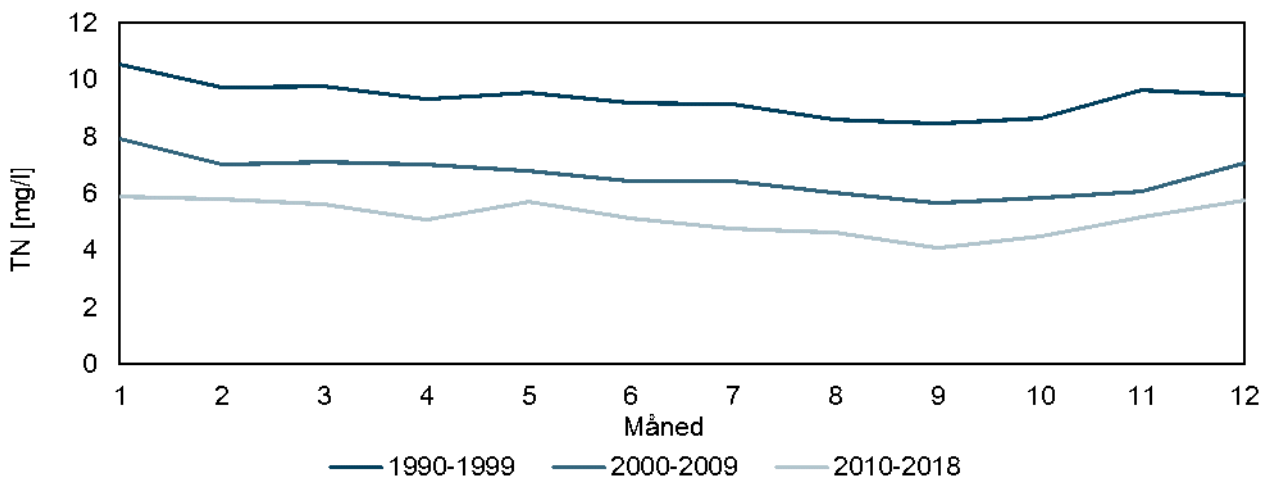


Figur 29 Total kvælstofkoncentration, årsmiddelværdier.

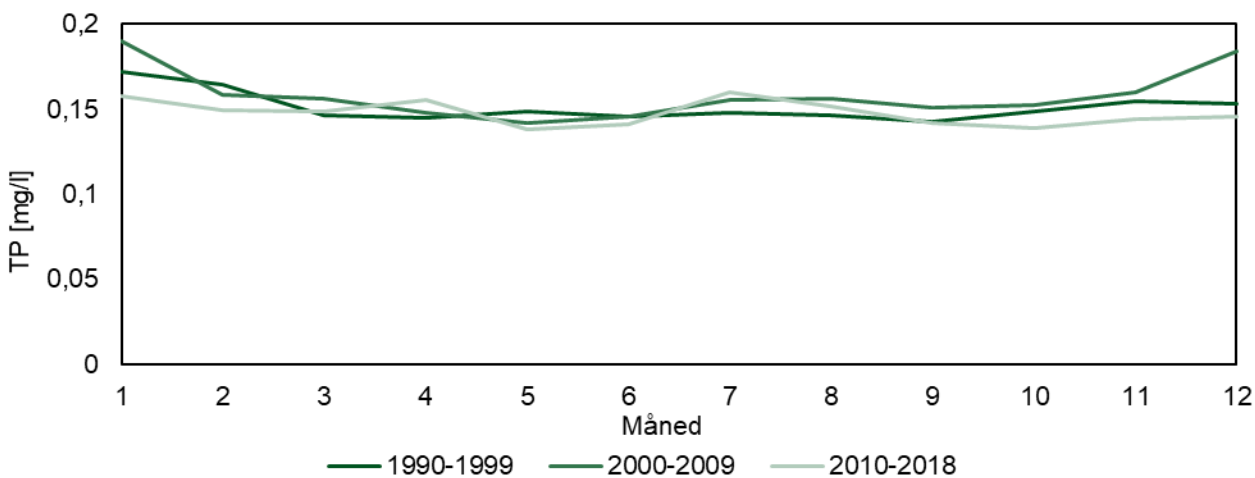


Figur 30 Total fosforkoncentration, årsmiddelværdier.

Den gennemsnitlige variation af næringsstofkoncentrationen hen over året er bestemt for tre tidsperioder; 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2018. Udviklingen fremgår af Figur 31 og Figur 32.



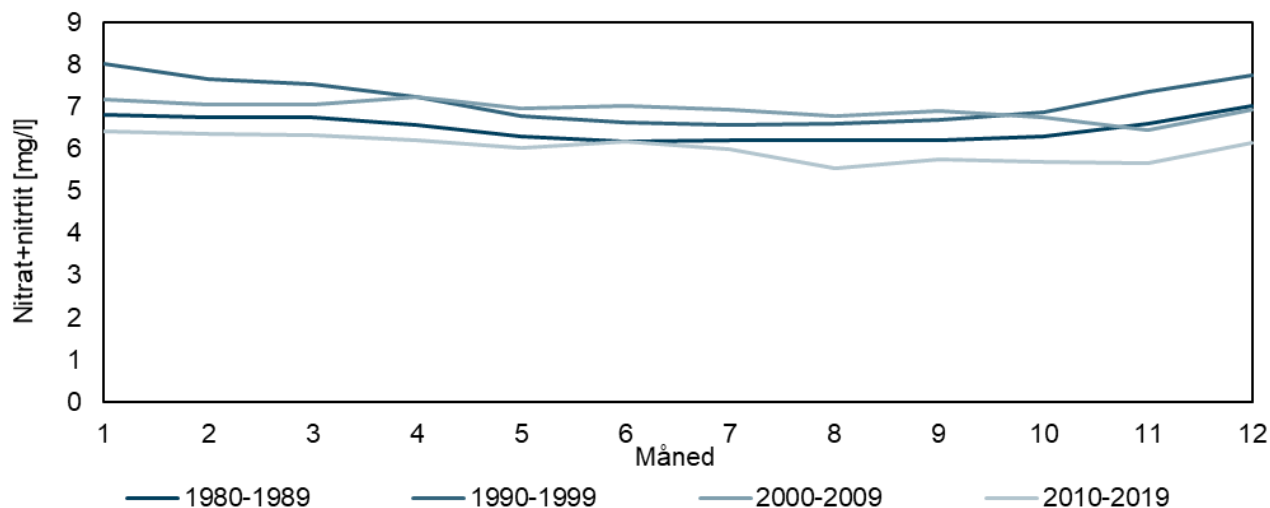
Figur 31 Total kvælstofkoncentration, månedsgennemsnit.



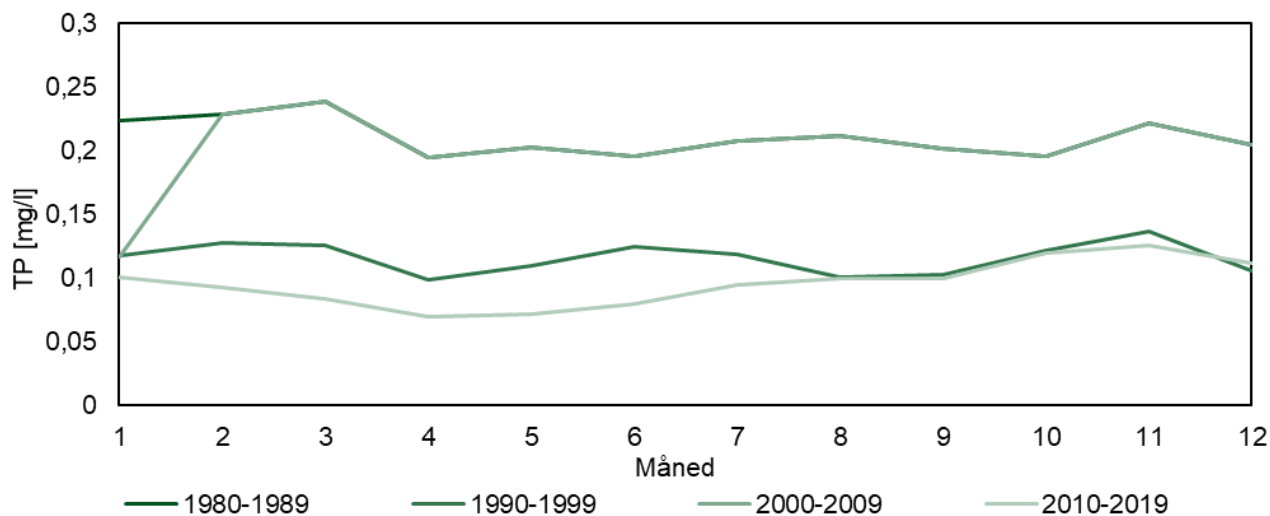
Figur 32 Total fosforkoncentration, månedsgennemsnit.

Udvikling i næringsstofkoncentration i vandløb

ST. 15000002

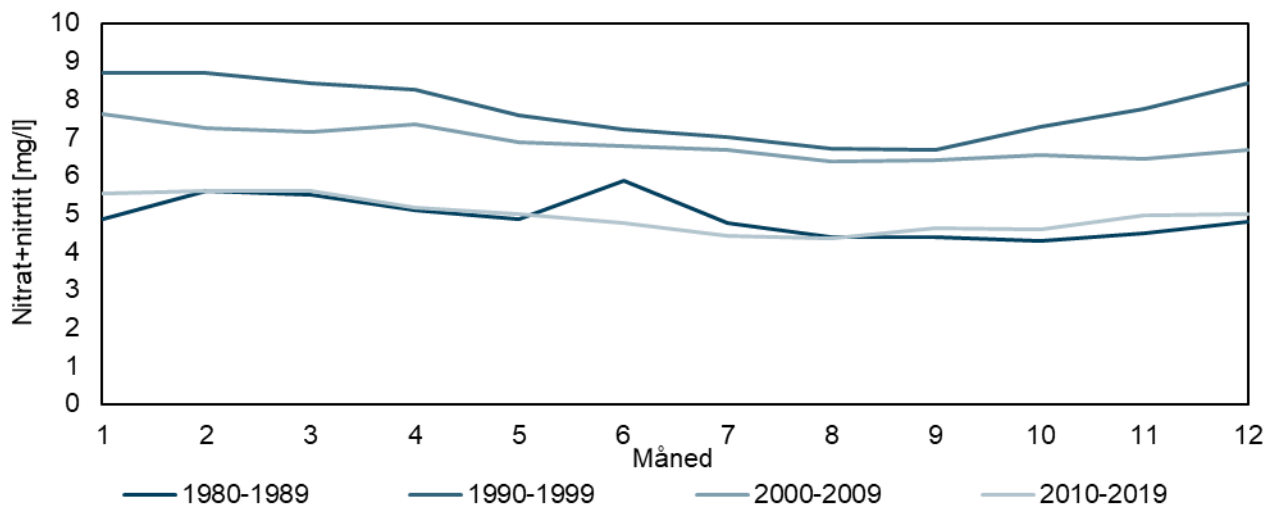


Figur 33 Målt gennemsnitlig koncentration af nitrit+nitrat på månedsbasis for perioderne: 1980-1989, 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2019.

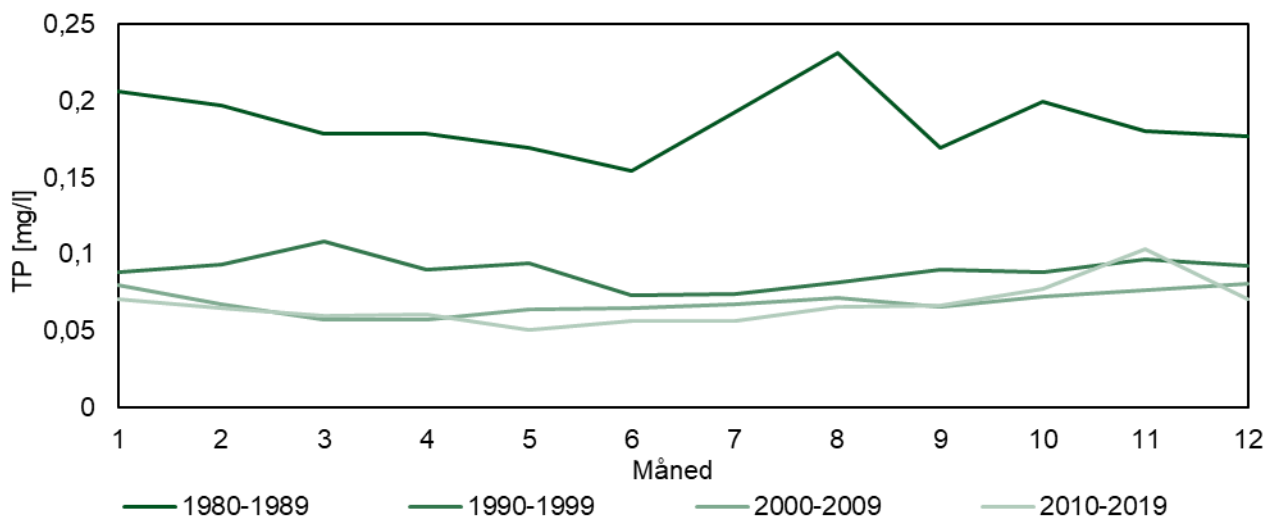


Figur 34 Målt gennemsnitlig koncentration af total fosfor på månedsbasis for perioderne: 1980-1989, 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2019.

ST. 150000034

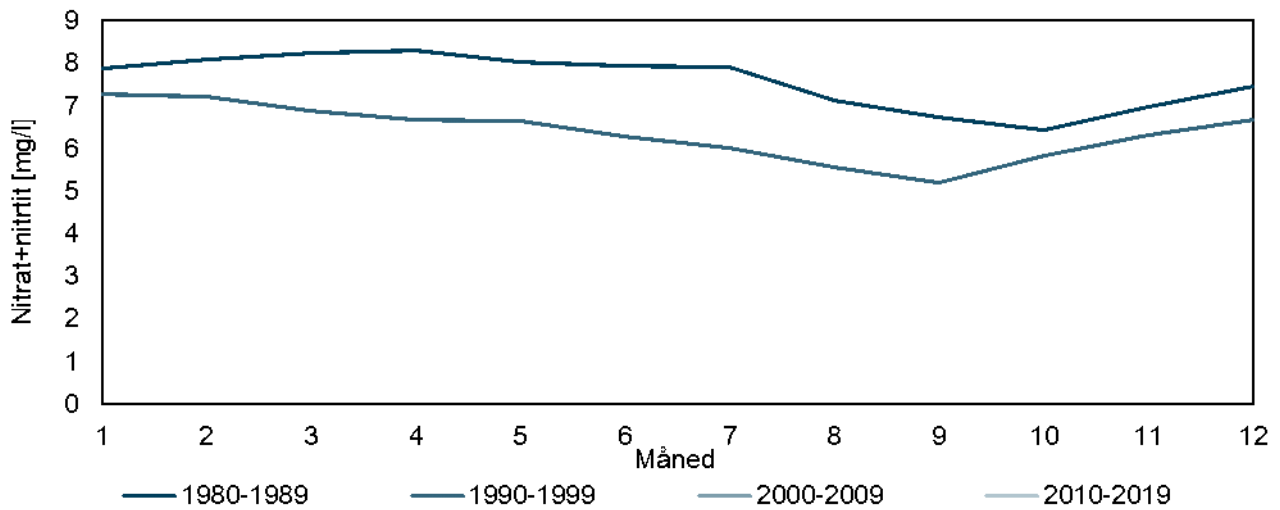


Figur 35 Målt gennemsnitlig koncentration af nitrit+nitrat på månedsbasis for perioderne: 1980-1989, 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2019.

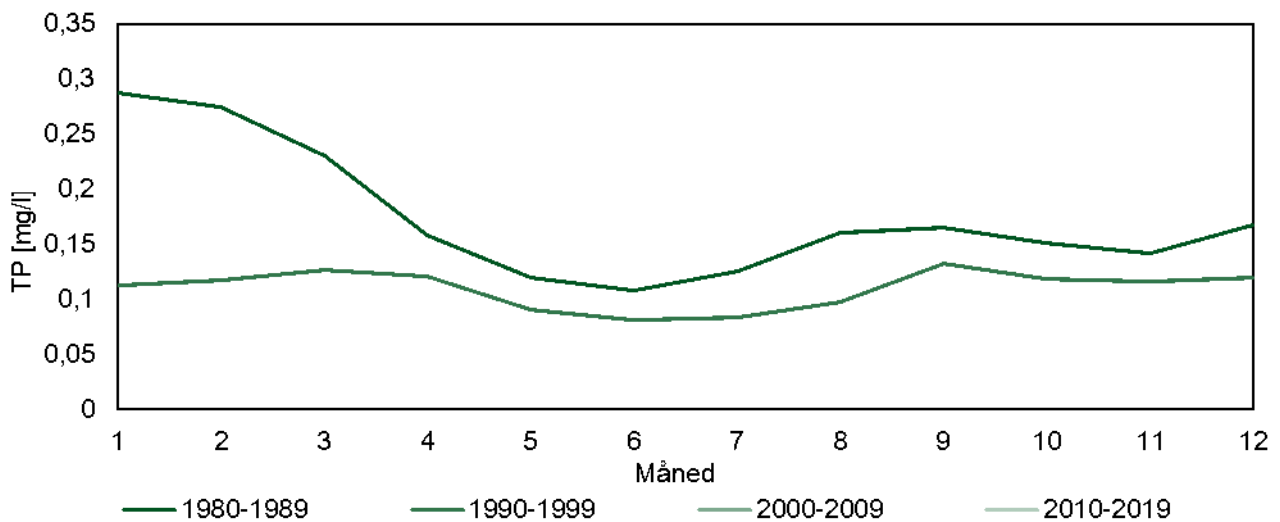


Figur 36 Målt gennemsnitlig koncentration af total fosfor på månedsbasis for perioderne: 1980-1989, 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2019.

ST. 150000042

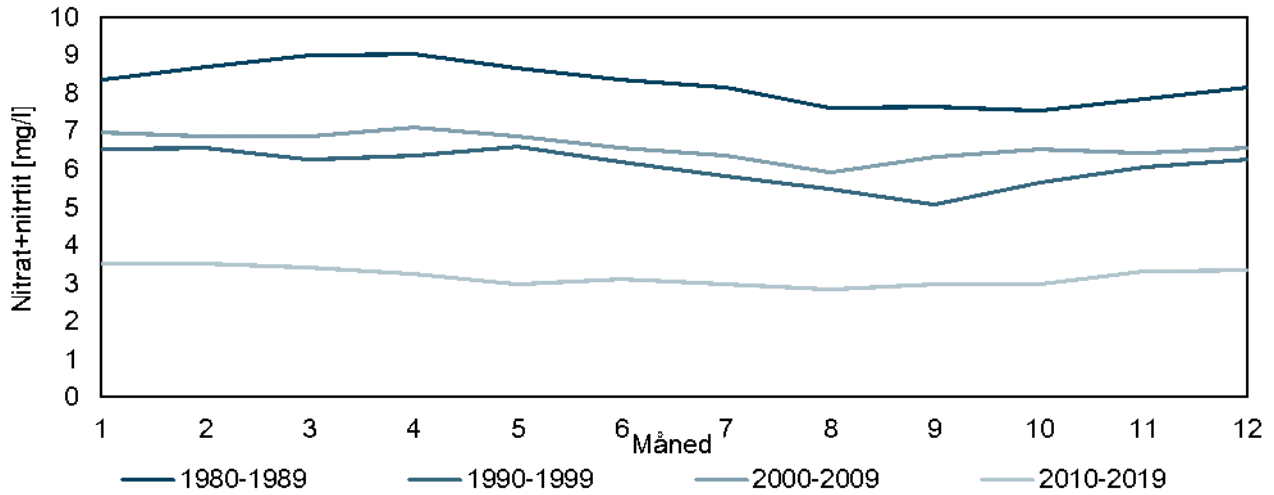


Figur 37 Målt gennemsnitlig koncentration af nitrit+nitrat på månedsbasis for perioderne: 1980-1989 og 1990-1999.



Figur 38 Målt gennemsnitlig koncentration af total fosfor på månedsbasis for perioderne: 1980-1989 og 1990-1999.

ST. 150000044

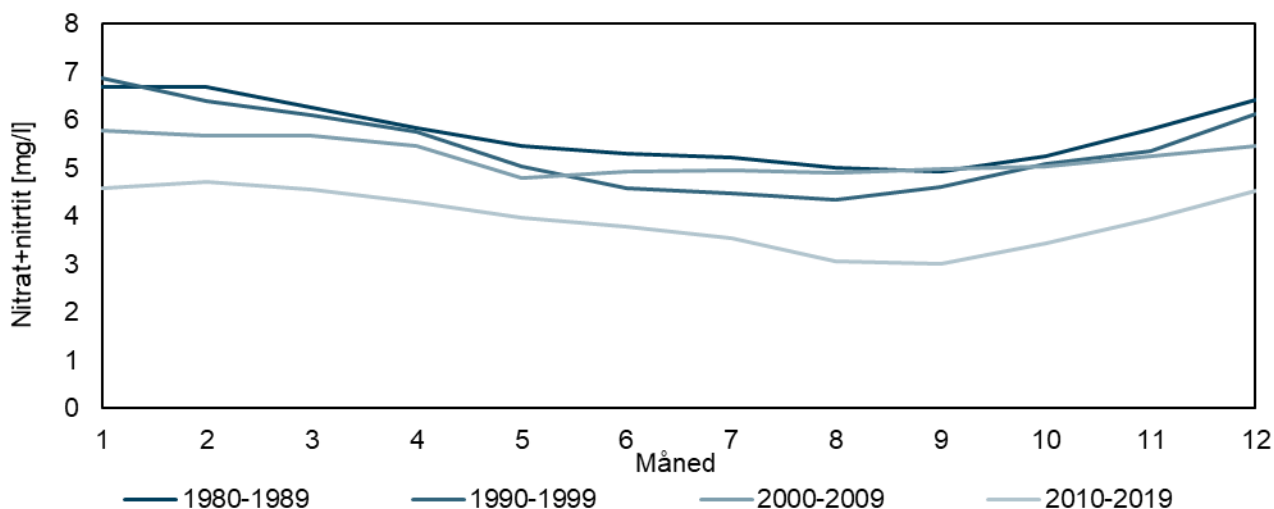


Figur 39 Målt gennemsnitlig koncentration af nitrit+nitrat på månedsbasis for perioderne: 1980-1989, 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2019.



Figur 40 Målt gennemsnitlig koncentration af total fosfor på månedsbasis for perioderne: 1980-1989, 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2019.

ST. 150000046

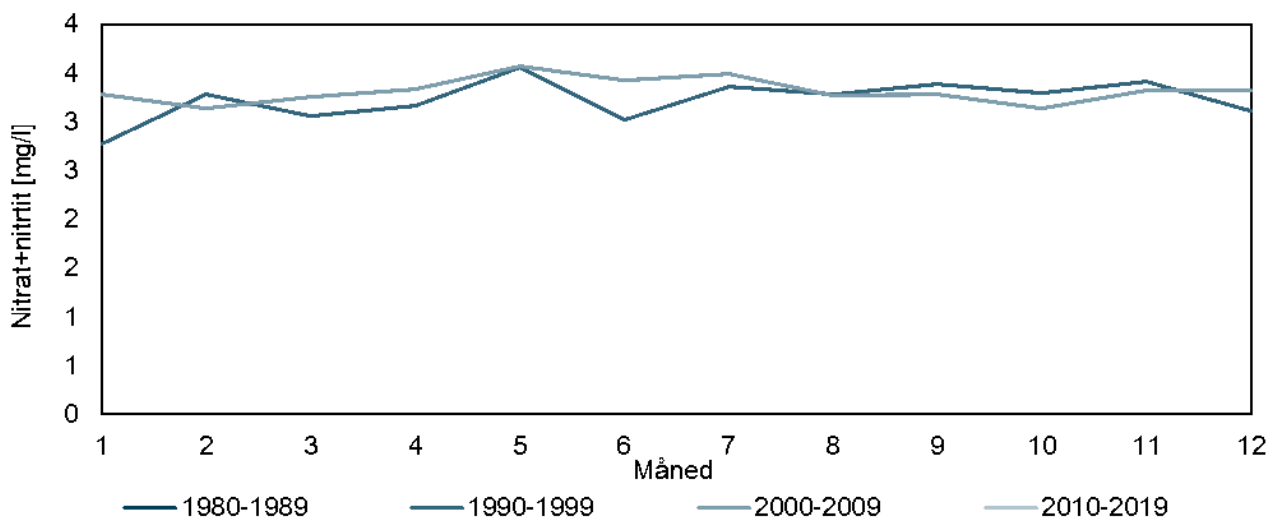


Figur 41 Målt gennemsnitlig koncentration af nitrit+nitrat på månedsbasis for perioderne: 1980-1989, 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2019.

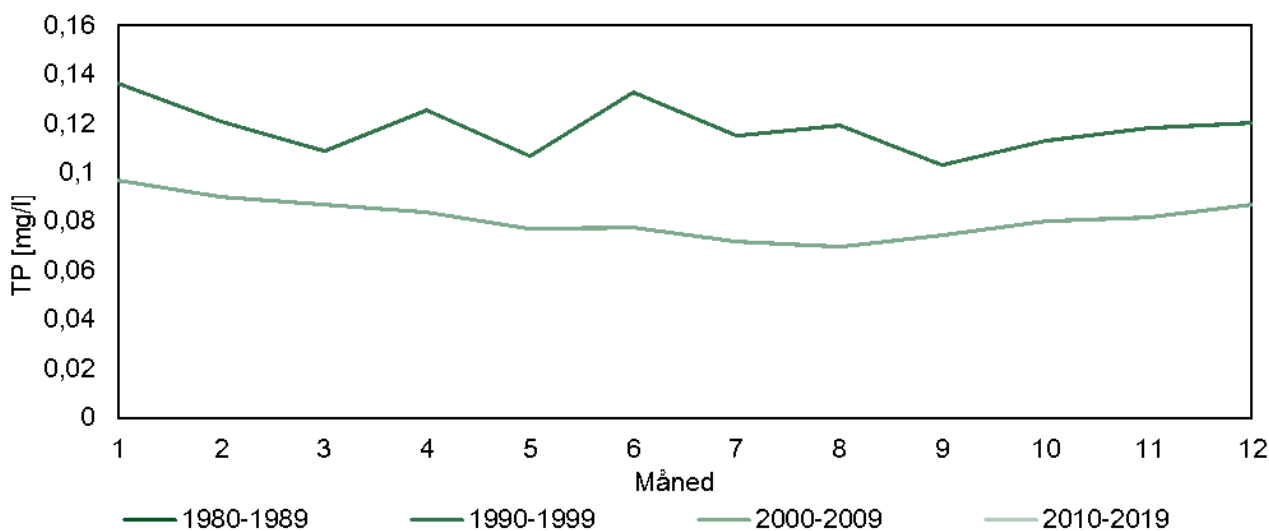


Figur 42 Målt gennemsnitlig koncentration af total fosfor på månedsbasis for perioderne: 1980-1989, 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2019.

ST. 150000073



Figur 43 Målt gennemsnitlig koncentration af nitrit+nitrat på månedsbasis for perioderne: 1990-1999 og 2000-2009.



Figur 44 Målt gennemsnitlig koncentration af total fosfor på månedsbasis for perioderne: 1990-1999 og 2000-2009.