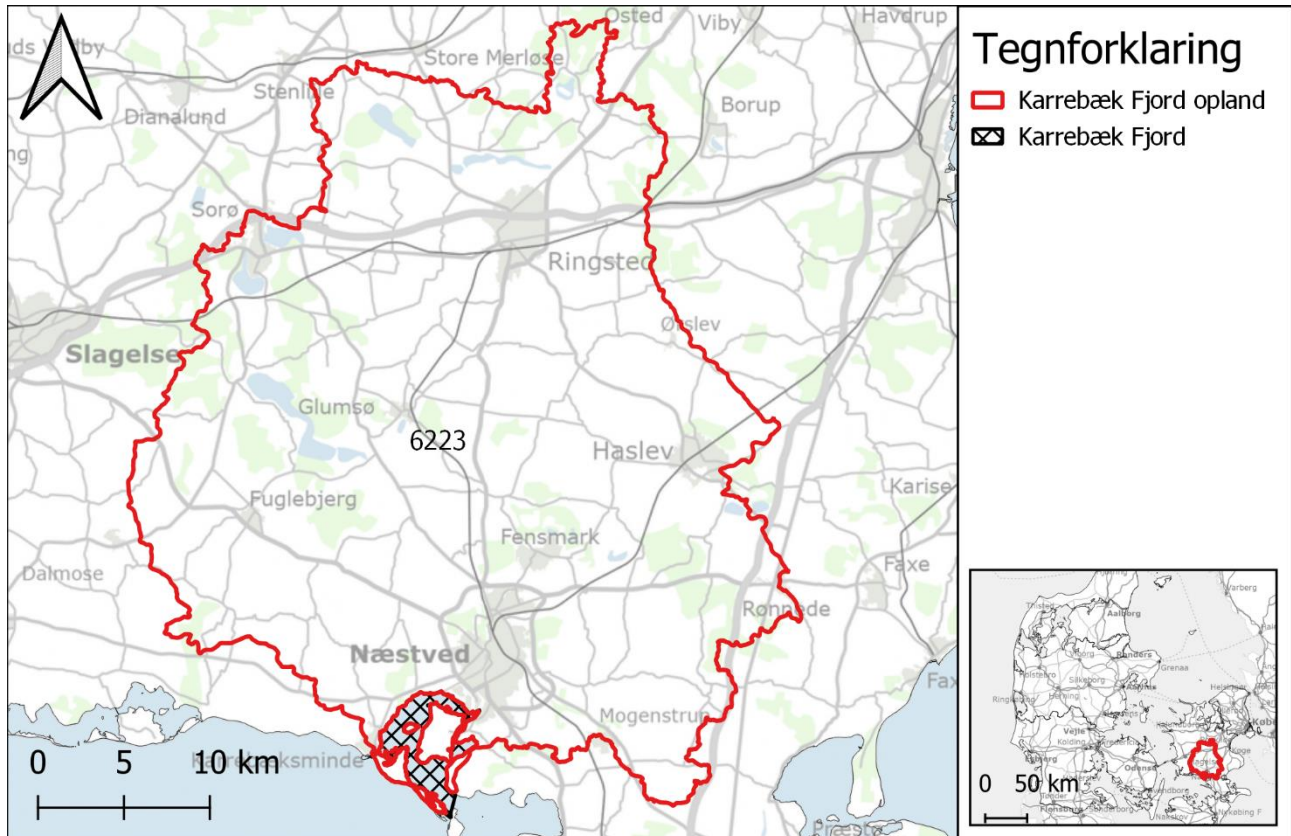


Oplandet til Karrebæk Fjord

Line Bønnelycke Nørgaard, Plante- & Miljøinnovation

Karrebæk Fjord findes på Sjælland, opland til fjorden er 1105 km² og består af 4. ordens farvandsopland nr. 6223. Fjorden samt tilhørende opland fremgår af Figur 1.

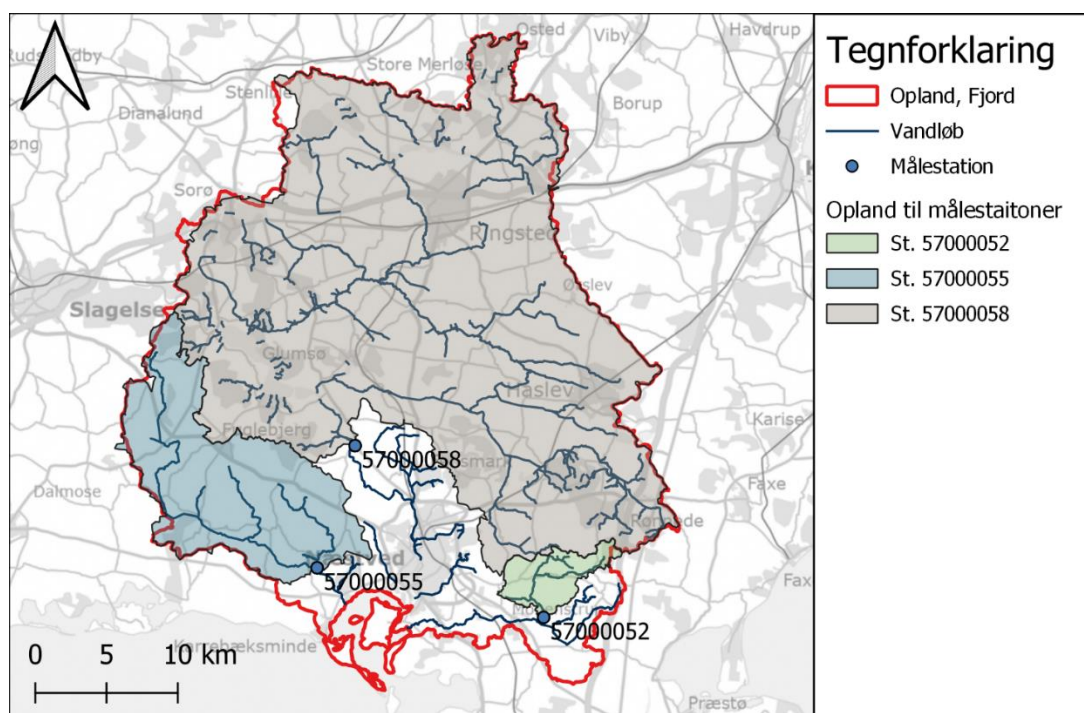


Figur 1 Afgrænsning af Karrebæk Fjord samt tilhørende oplande.

For at danne et overblik over næringsstofftilførslen fra det enkelte opland til fjorden benyttes data, som er beregnet af DCE. Datasættet er beregnet på farvand4-niveau, hvor næringsstofftilførslen 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 næringsstofftransporten 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.

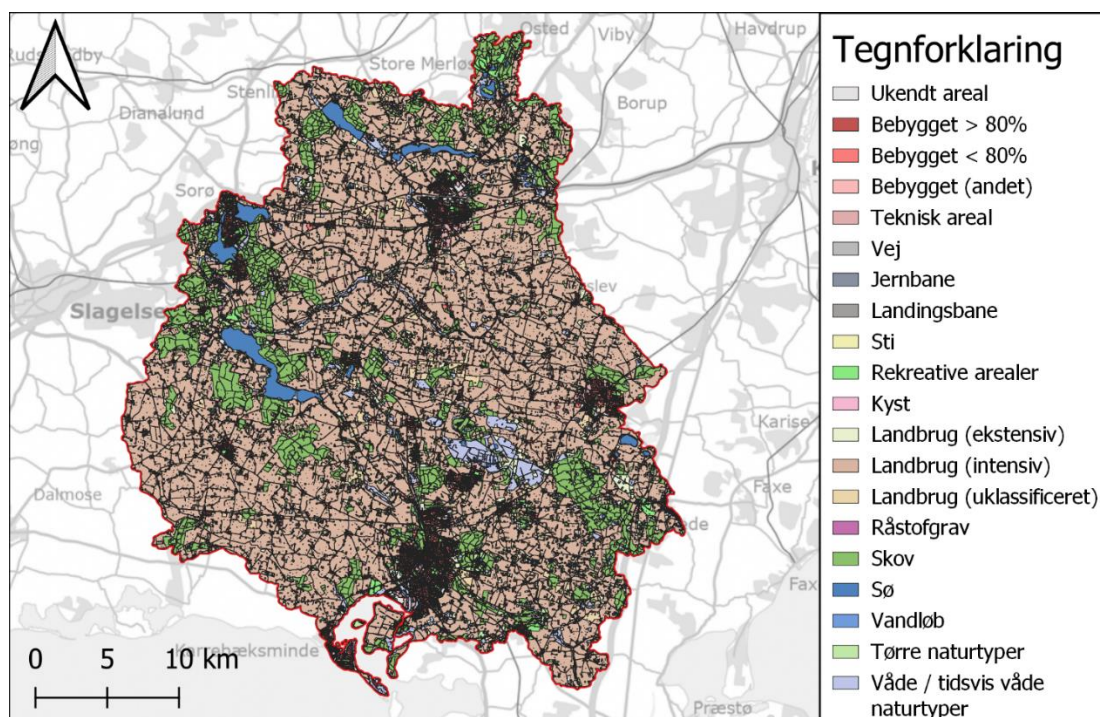
Ud over DCE's data benyttes tilgængeligt vandløbsdata fra målestationer i oplandet. I oplandet til fjorden findes tre målestationer, placeringen af disse samt afgrænsningen af oplandet til punktet for den enkelte målestation fremgår af Figur 2.



Figur 2 Målestationer og tilhørende vandløbsoplande..

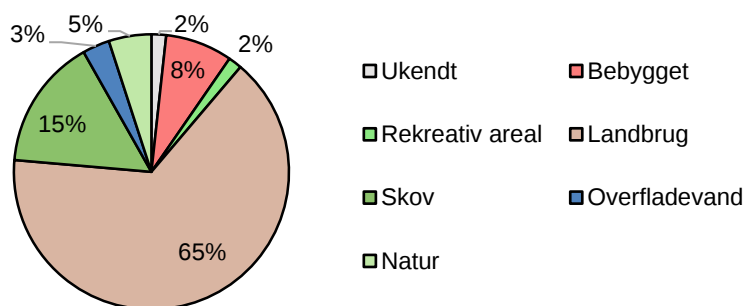
Arealanvendelse, punktkilder og jordbund

Arealanvendelsen for oplandet fremgår af Figur 3.



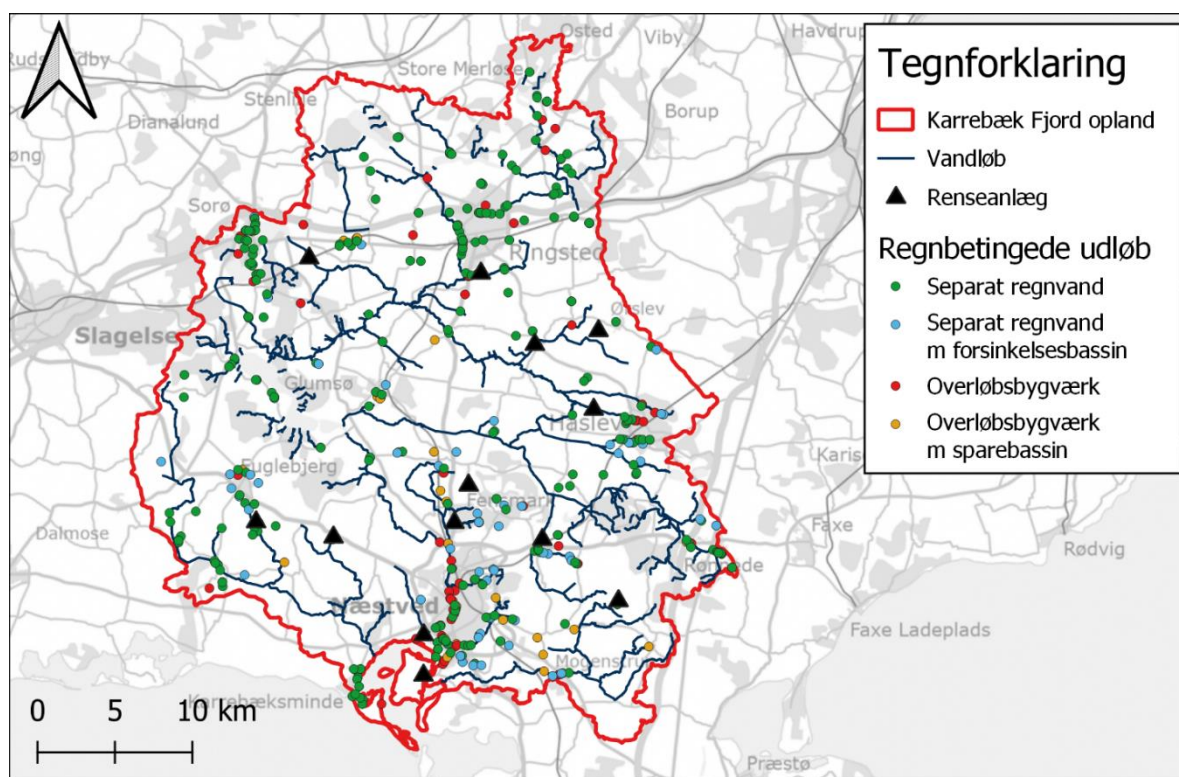
Figur 3 Arealanvendelse i oplandet.

Størstedelen af arealanvendelsen i oplandet består af landbrug, hvilket udgør 65% af den totale arealanvendelse, hvor 59% er intensiv landbrugsdrift. Derudover er 8% af oplandet bebygget og 15% 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 findes i alt 457 regnbetingede udløb og 13 renseanlæg. Placeringen af punktkilderne fremgår af Figur 5.



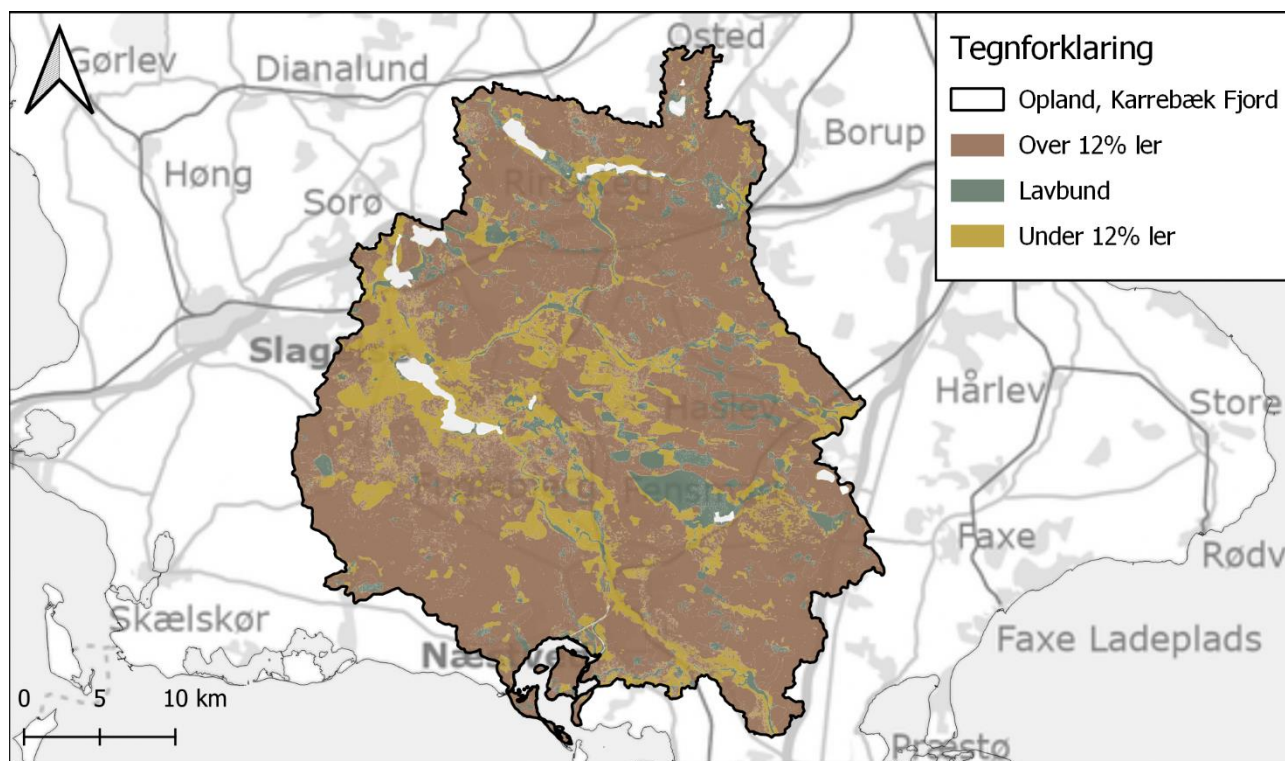
Figur 5 Regnbetingede udløb og renseanlæg i oplandet.

I alt udgør separate regnvandsudløb 73% af alle udløbene i oplandet. De resterende 27% af udløbene består af overløbsbygværker, hvor der udledes opspædt spildevand fra fælleskloakerede områder. Fordelingen af de regnbetingede udløb i oplandet fremgår af Figur 6.



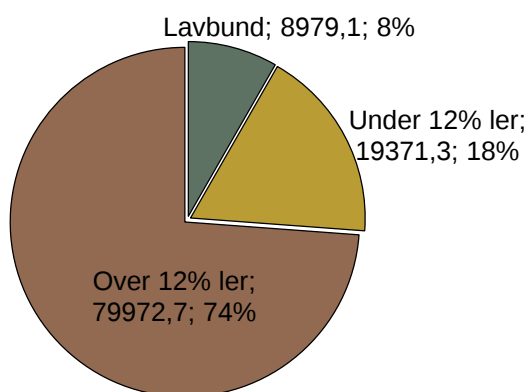
Figur 6 Procentvis fordeling af regnbetingede udløb i oplandet.

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 Areal-mæssig (ha) og procentvis fordeling af lavbund og lerindhold i 2 meters dybde inden for oplandet.

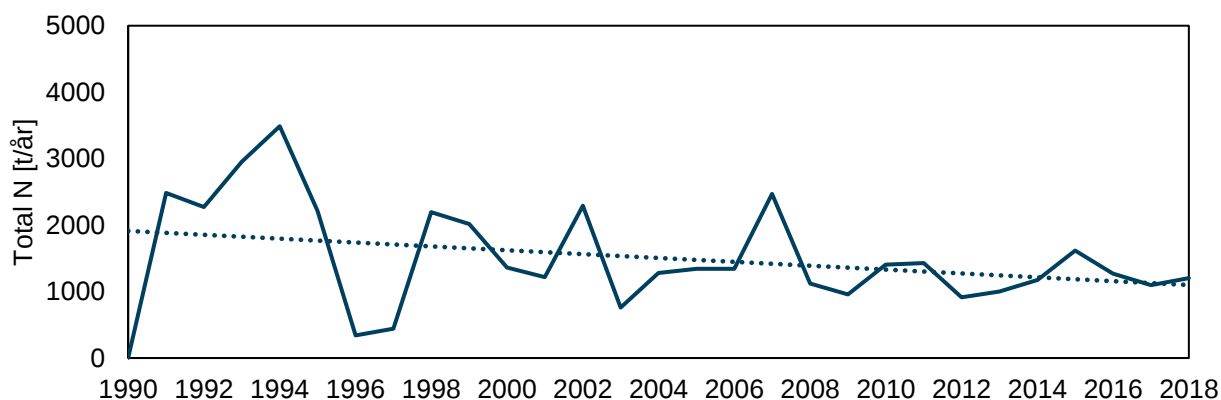
Næringsstoffer i oplandet til Hjarbæk Fjord

Udvikling i totale mængder:

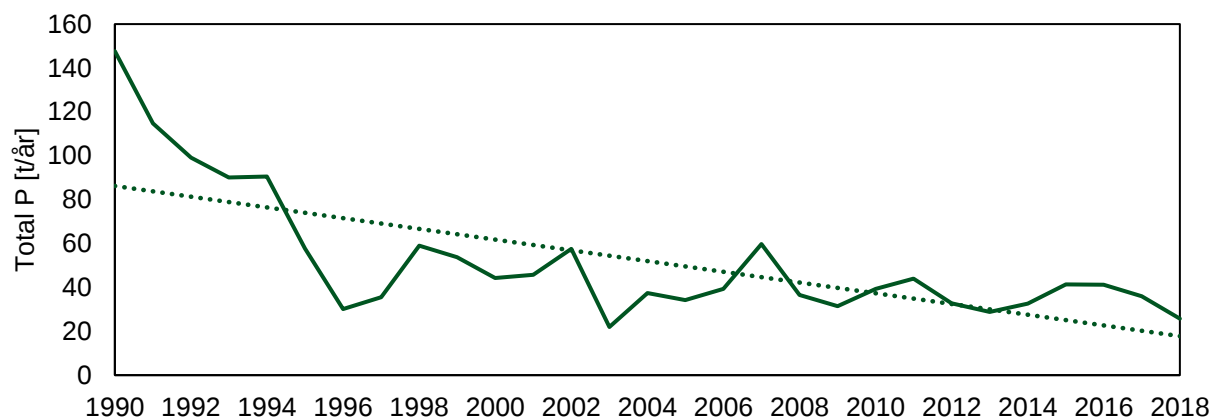
På baggrund af beregnede næringsstofmængder fra hele oplandet er udviklingen i den totale kvælstof- og fosfortilførsel bestemt. Udviklingen for den summerede årlige belastning i perioden 1990-2018 fremgår af Tabel 1 samt Figur 9 og Figur 10.

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	270,0	2329,5	147,6	2000	238,3	1360,1	44,3	2010	320,0	1404,6	39,3
1991	310,8	2485,0	114,7	2001	241,3	1218,1	45,8	2011	337,5	1429,7	43,9
1992	238,8	2272,0	99,1	2002	400,8	2289,1	57,5	2012	220,9	915,1	32,7
1993	342,9	2953,0	90,0	2003	144,6	760,9	22,0	2013	209,7	1001,1	28,8
1994	481,6	3487,3	90,5	2004	241,3	1279,7	37,4	2014	248,4	1174,1	32,5
1995	323,6	2212,4	57,6	2005	226,9	1340,8	34,2	2015	333,2	1615,3	41,4
1996	84,6	339,9	30,1	2006	262,1	1339,9	39,3	2016	274,2	1270,5	41,2
1997	94,8	441,1	35,5	2007	458,7	2467,1	59,8	2017	245,7	1096,9	36,0
1998	303,9	2193,3	59,0	2008	254,4	1122,9	36,5	2018	217,5	1204,1	25,8
1999	322,9	2017,2	53,8	2009	208,3	958,3	31,4				



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



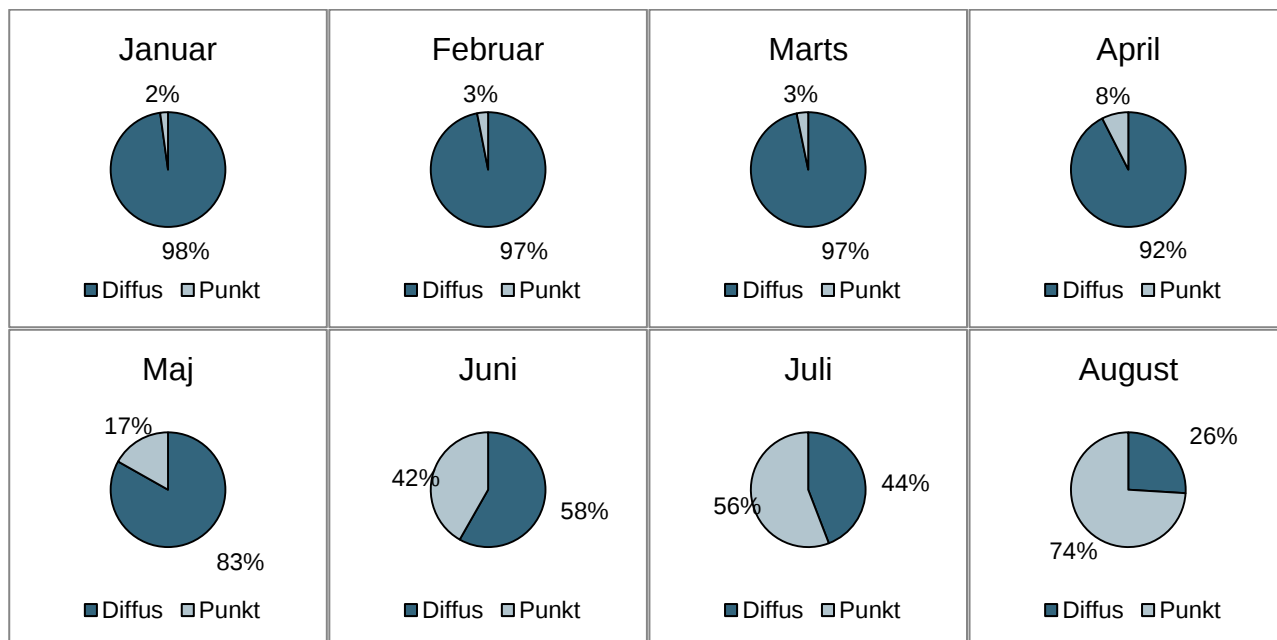
Figur 10 Total fosforudledning i perioden 1990-2018 på årsbasis.

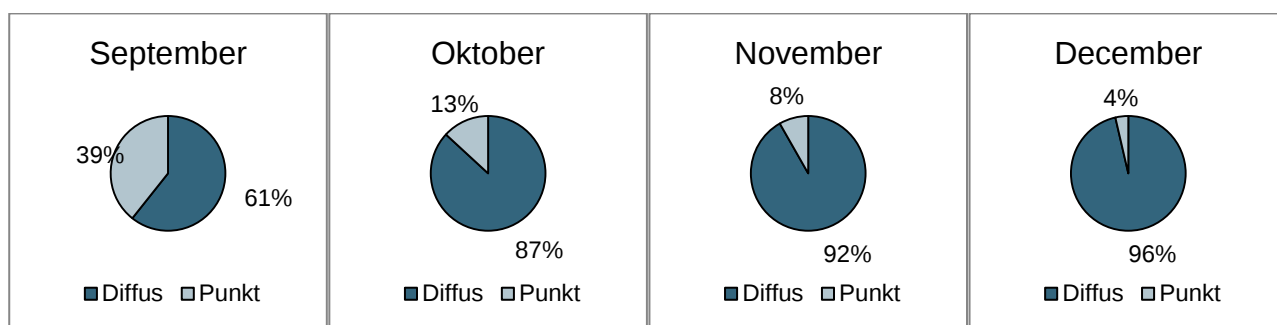
Kildeopsplitning på månedsbasis

De beregnede næringsstoffølørsler 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.

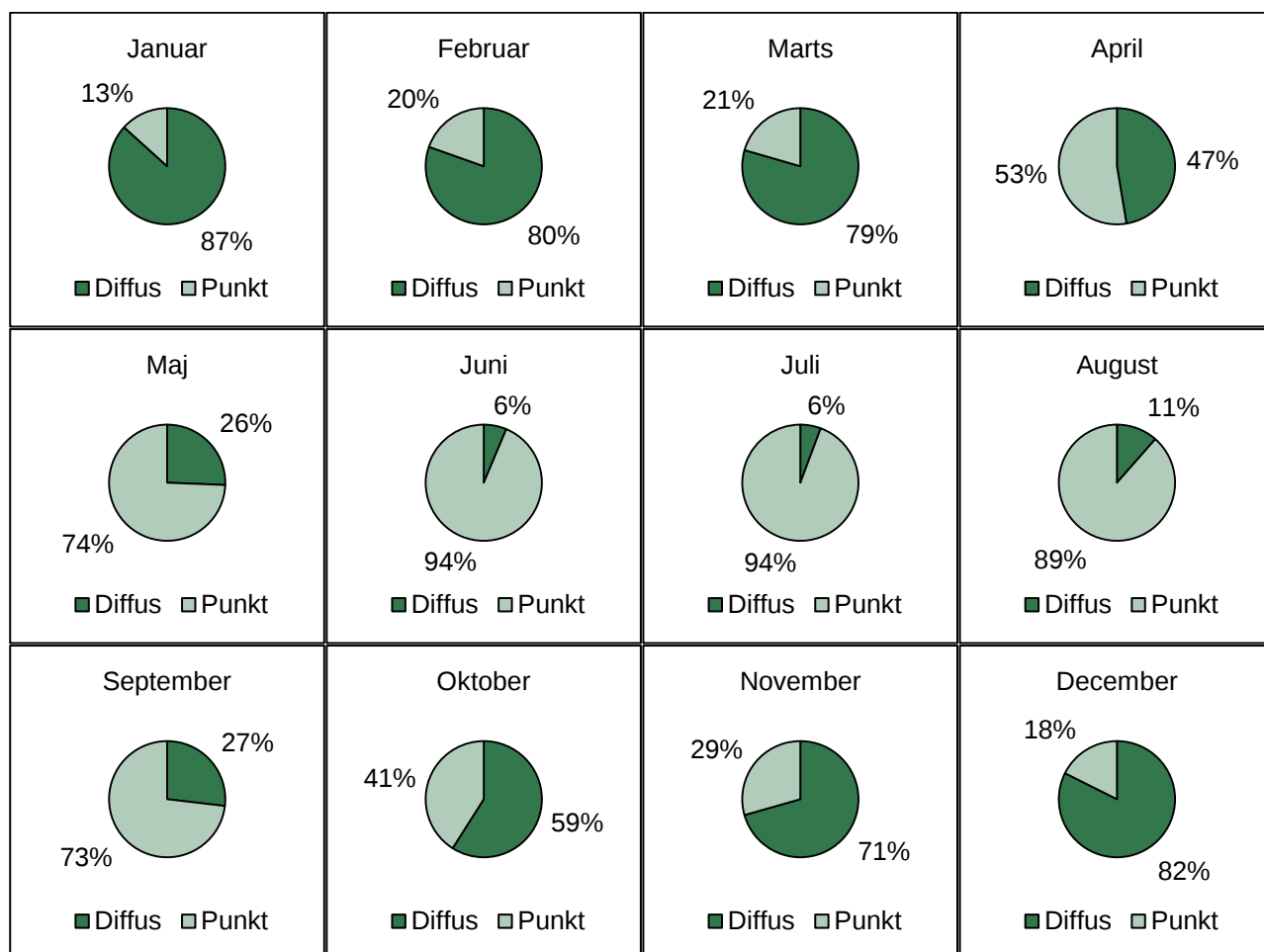
Tabel 2 Månedsværdier for næringsstoffudledningen fordelt på diffus udledning og punktkildeudledning. Gennemsnit for perioden 2014-2018.

Måned	Kvælstof					Fosfor				
	Diffus		Punkt		Sum	Diffus		Punkt		Sum
	[t]	[%]	[t]	[%]	[t]	[t]	[%]	[t]	[%]	[t]
Januar	308,7	97,8	6,9	2,2	315,7	6,3	86,7	1,0	13,3	7,2
Februar	218,0	96,9	6,9	3,1	224,9	3,9	80,4	1,0	19,6	4,9
Marts	206,9	96,8	6,9	3,2	213,8	3,7	79,5	1,0	20,5	4,7
April	85,6	92,5	6,9	7,5	92,5	0,9	47,4	1,0	52,6	1,8
Maj	34,3	83,2	6,9	16,8	41,3	0,3	25,6	1,0	74,4	1,3
Juni	9,7	58,2	6,9	41,8	16,6	0,1	6,3	1,0	93,7	1,0
Juli	5,5	44,2	6,9	55,8	12,4	0,1	5,7	1,0	94,3	1,0
August	2,4	26,0	6,9	74,0	9,4	0,1	11,5	1,0	88,5	1,1
September	10,7	60,7	6,9	39,3	17,7	0,4	26,9	1,0	73,1	1,3
Oktober	45,9	86,9	6,9	13,1	52,8	1,4	59,0	1,0	41,0	2,3
November	77,2	91,8	6,9	8,2	84,2	2,3	70,6	1,0	29,4	3,3
December	184,0	96,4	6,9	3,6	191,0	4,5	82,4	1,0	17,6	5,4



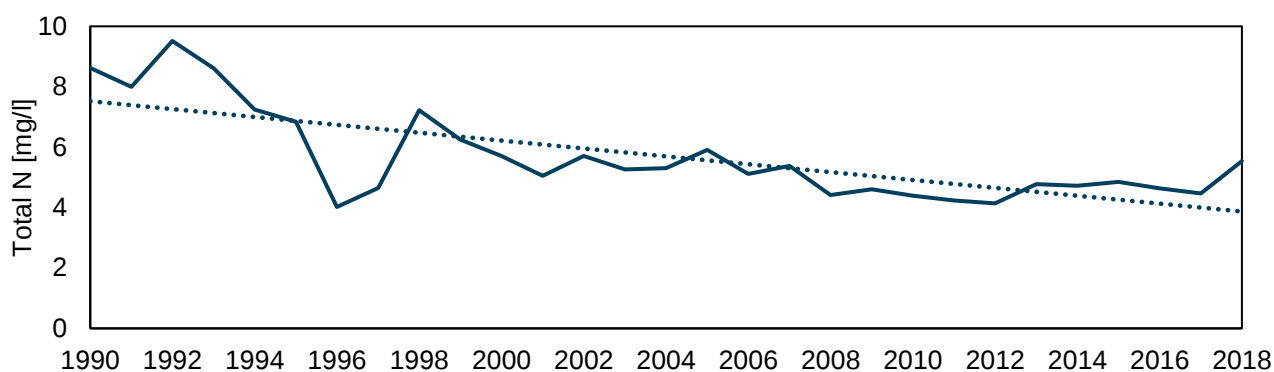


Figur 11 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total kvælstof for opland 3611 fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2014-2018. OBS: der er stor variation i den totale udledning.

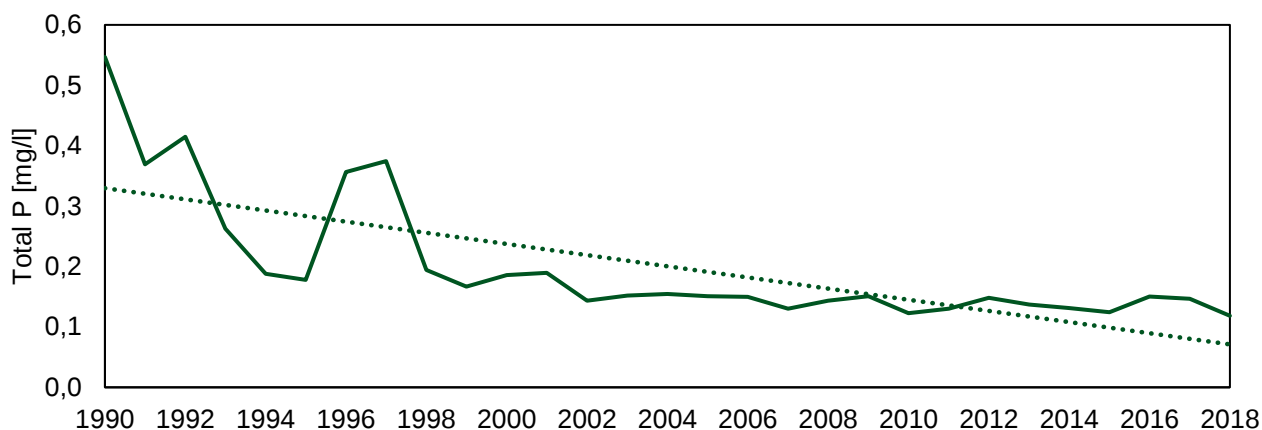


Figur 12 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total fosfor for opland 3611 fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2014-2018. OBS: der er stor variation i den totale udledning.

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

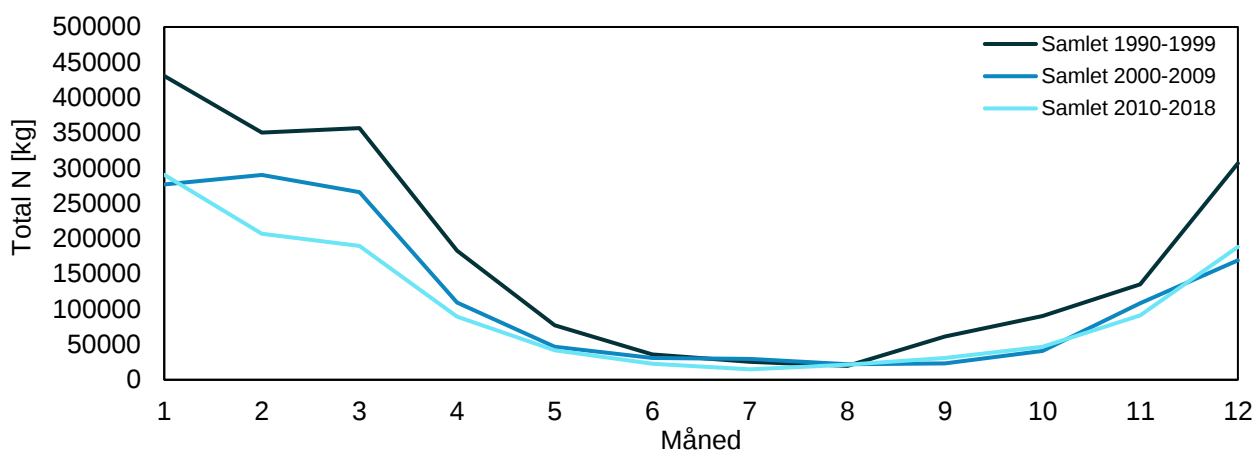


Figur 13 Årsgennemsnitskoncentration for kvælstoftilførslen i perioden 1990-2018.

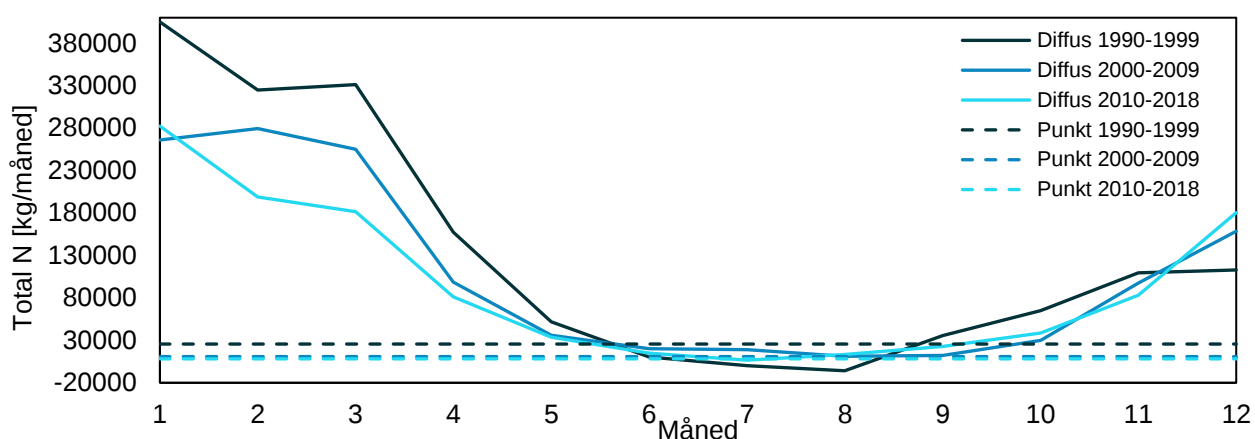


Figur 14 Årsgennemsnitskoncentration for fosfortilførslen i perioden 1990-2018.

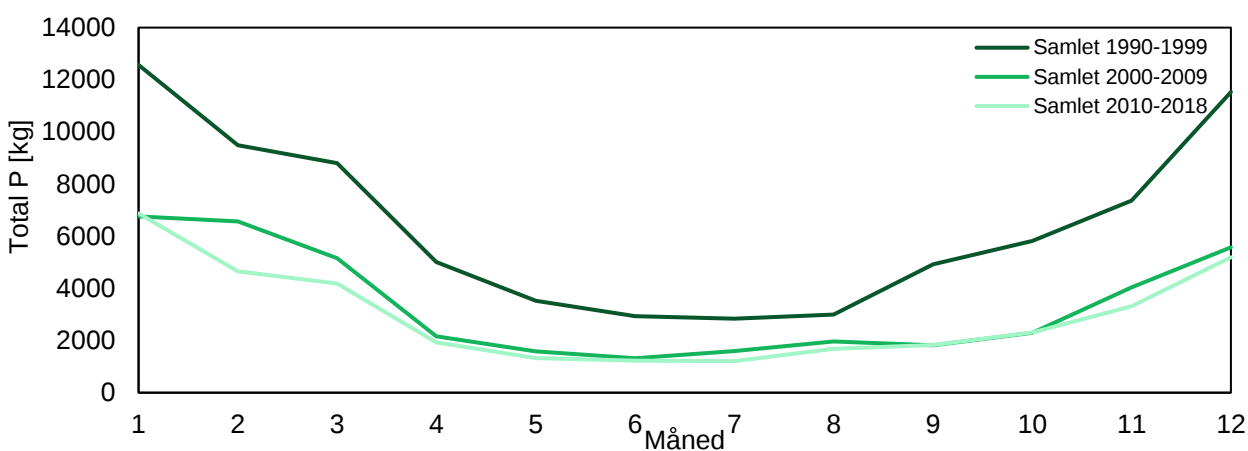
Den gennemsnitlige variation af næringsstoftilførslen hen over året er bestemt for tre tidsperioder; 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2018. Gennemsnitkoncentrationerne for næringsstofferne fremgår af Figur 15-18.



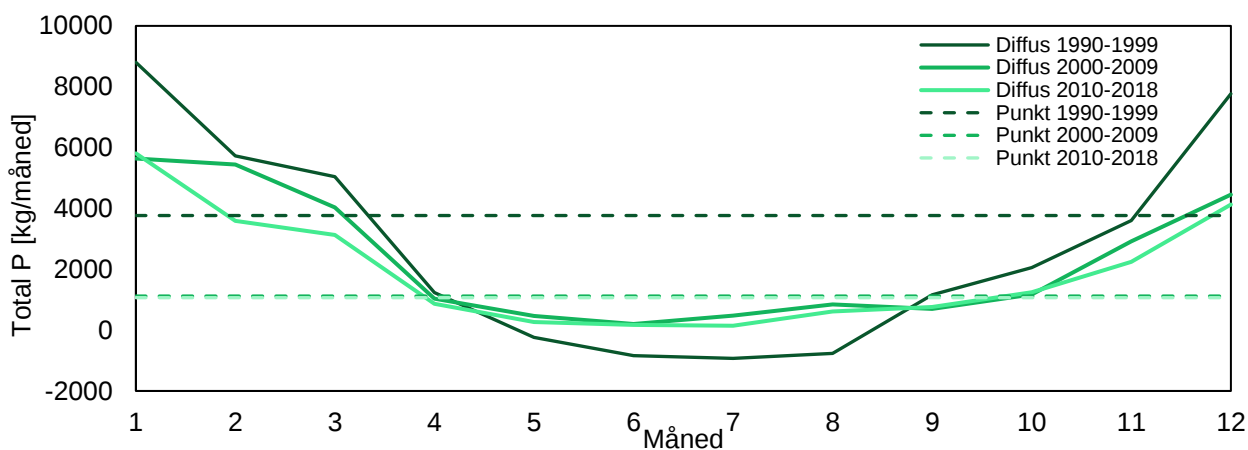
Figur 15 Samlet gennemsnitlig månedsudledning af kvælstof i perioden 1990-1999, 2000-2009, 2010-2018.



Figur 16 Gennemsnit diffus og punkkilde månedsudledning af kvælstof i perioden 1990-1999, 2000-2009, 2010-2018



Figur 17 Samlet gennemsnit månedsudledning af fosfor i perioden 1990-1999, 2000-2009, 2010-2018.



Figur 18 Gennemsnit diffus og punkkilde månedsudledning af fosfor i perioden 1990-1999, 2000-2009, 2010-2018.