

OPLANDET TIL NISSUMFJORD

Næringsstoffer i oplandet

Maj 2022 UDKAST



**OPLANDSRAPPORT
NISSUMJORD**

ER UDGIVET AF

SEGES Innovation P/S

Agro Food Park 15

8200 Aarhus N

+45 87 40 5000

seges.dk

UDARBEJDET AF

Planter & Miljø, SEGES Innovation

UDARBEJDET FOR

Holstebro Struer Landboforening

Herning Ikast Landboforening

Familielandbruget Vest Jylland

REDAKTØR

Flemming Gertz, Chefkonsulent

FORFATTER

Helle Møller Holm, konsulent

FORSIDEFOTO

Colourboks

RESUMÉ

Nissum Fjord består af tre bassiner; Ydre Fjord, Mellem Fjord og Felsted Kog. Oplandet til Nissum Fjord strækker sig mod sydøst til Hjøllund mellem Ikast og Silkeborg og mod nord til Lemvig og lige syd for Struer. Det totale opland er i alt 1.615 km². I oplandet til Nissum Fjord er det største vandløb Storeå, som har indløb til Felsted Kog. Storeå er ca. 100 km lang og strækker sig fra Midtjylland og videre vestover. Oplandsarealet til Storeå er på ca. 1.100 km² og udgør ca. 70 % af det samlede oplandsareal til fjorden. Ud over Storeå-systemet, findes desuden Damhus Å-, Flynder Å-, Fåremølle Å-, og Ramme Å-systemerne, samt en række mindre vandløb, der ender i fjorden.

Store dele af den nordlige del af oplandet er domineret af smeltevandssletterne ved Karup og Klosterhede. På smeltevandssletten rejser bakkeøerne sig, domineret af den store Skovbjerg bakkeø som udgør hele den sydlige del af oplandet. Jorden i denne del af oplandet består af 74 % lerjord med mindre end 12 % lerindhold i 2 m tykkelse, hvilket indikerer, at denne del ikke er drænet i betydeligt omfang. Derudover er der omrent 15 % lavbundsjord, hvilket er en relativ høj andel.

Arealanvendelsen i oplandet er domineret af landbrug, og andelen af landbrugsjord udgør 61 %, hvorfra 58 % er intensivt dyrket. Naturarealer som eng, mose, overdrev, sører og vådområder udgør tilsammen 9 % i oplandet. Derudover udgør skov 16 % og byområder 6 % af oplandet. I oplandet ligger de store plantager som Klosterhede, Karup Hede og Gludsted Plantage. Oplandet er dermed karakteriseret af at have en større andel skov og naturareal end landsgennemsnittet. Samtidigt er befolkningstætheden lav og det har indflydelse på, hvor store mængder næringsstoffer, der kommer fra punktkilder. De tre store byer i oplandet er Holstebro, Herning og Ikast. Kommunerne Holstebro, Herning, Ikast-Brande, Lemvig, Struer, Silkeborg og Ringkøbing-Skjern bidrager med større eller mindre arealer til oplandet.

Næringsstoftilførslerne til fjordene er faldet for alle deloplændene siden måleperiodens start i 1990. For fosfor er faldet sket primært i 1990'erne og formodentligt særligt i 1980'erne, men data fra før 1990 indgår ikke. For oplandet til Mellemfjorden ses der faktisk en svag stigning i den totale fosforudledningen [ton], mens fosforkoncentration [mg/l] er svagt faldende. Det er en tendens, der også er set i andre vestjyske fjorde, at den totale udledning af fosfor (ton) er svagt stigende eller ens over perioden, mens den vandføringsvægtede fosforkoncentration (mg/l) er faldende. Det kan forklares med, at at forbedringer i fosforreduktioner modsvares af den øgede mængde nedbør og vandafstrømning. For kvælstof er faldet sket frem til omkring 2010, hvorefter faldet er stagneret, hvilket også er gældende på landsplan. I oplandet til Mellemfjorden ses der dog et meget mindre fald i kvælstoftilførslen. At oplandet til Mellemfjorden har en lidt anden tendens end de to andre oplande skyldes sandsynligvis, at dette opland ikke er så stort, har en høj andel af natur- og skovareal, og at der ikke er nogle større byer eller industri i dette opland. Der er betydelige år til år variationer i næringsstoftilførslerne, som skyldes variationer i vejret fra år til år. Der ses en svag tendens til øget vandafstrømning som følge af øget nedbør, som det også ses flere steder i Jylland.

Den samlede tilførsel af kvælstof og fosfor til Felsted Kog lå i 1990 på 2.700 ton N og 60 ton P og er i

dag faldet til omkring 1.900 ton N og 50 ton P. For Mellemfjorden var niveauet i 1990 på 215 Ton N og 5 ton P og til i dag til ca 210 ton N og fosfor er niveauet ca. det samme med store udsving fra år til år. For Ydrefjorden er kvælstoftilførsel faldet fra 710 Ton N i 1990 til lige under 560 ton N i dag. Total fosfor har et mere vandret forløb, hvor tilførsel ca. ligger på samme niveau omkring 12-14 ton P. Samlet tilføres der således i 2019 omkring 2.700 ton N og omkring 70 ton P til fjorden, heraf der fra renseanlæg og spildevand udledes ca. 210 ton N og 20 ton P jf. data fra den nationale punktkildedatabase PULS.

I oplandet til fjorden findes i alt 588 regnbetingede udløb, hvoraf 526 er separate regnvandsudløb, mens 62 består af overløbsbygværker, hvor der udledes opspædt spildevand. Der er 17 renseanlæg i oplandet med udløb i fjordene med tilsammen en godkendt kapacitet på 381.225 PE (personekvivalenter). De største renseanlæg i oplandet er Holstebro Renseanlæg med en godkendt kapacitet på 188.000 PE, Herning Renseanlæg (150.000 PE) og Ikast Renseanlæg (35.000 PE). De 14 mindste anlæg har en kapacitet mellem mindre end 1.000 og op til 7.000 PE. Holstebro, Herning og Ikast Renseanlæg udleder hhv. 25 %, 60 % og 9 % af den totale mængde kvælstof og 17 %, 58 % og 21 % af den totale mængde fosfor fra de punktkilder, som er opgjort i den nationale punktkildedatabase PULS.

I sommermånederne juni-august, hvor fjorden er mest følsom for kvælstof, så udgør punktkilderne relativt mere i forhold til den samlede tilførsel. For oplandet til Yderfjord, MellemFjord og Felsted Kog udgør punktkilderne hhv. 3 %, 13-16 % og 26-31 % med de usikkerheder der nu indgår i indberetningerne for spildevand og overløb.

Anbefalinger til næringsstofreduktioner

Analyse af Nissum Fjord tilstand (MINIRAPPORT NISSUM FJORD Beskrivelse af udviklingstendenser for næringsstoffer og klorofyl 2022, Gertz et al) konkluderer, at fosfor har spillet en stor rolle for forbedringer af tilstanden i fjorden og fortsat reduktion af fosfor vil gavne hele fjorden, mens reduktion af kvælstof kun vil gavne dele af fjorden. Ydermere peger analysen på at vandudskiftningen i fjorden er 20 dage om vinteren stigende til 40 dage om sommeren, hvilket betyder at udledt nitrat om vinteren i vid udstrækning vil være ude af fjorden, når det er sommer. Hvorimod fosfor, som i højere grad kommer som partikler, vil sedimentere på fjordbunden og være tilgængeligt om sommeren. Det må derfor anbefales, at såfremt der er behov for yderligere forbedringer i fjorden som følge af næringsstofreduktioner, så fokuseres der på at reducere fosfor hele året og nitrat i sommerhalvåret. Derudover vil det også gavne fjorden at reducere organisk materiale og organisk bundet kvælstof hele året. Punktkildebidraget for fosfor i Storåens vandløbssystem udgør en betydelig del af det samlede fosforbidrag og det anbefales at undersøge mulighederne for yderligere reduktioner i fosfor fra punktkilder særligt i oplandet til Felsted Kog. Nedbringelse af det diffuse fosforbidrag fra det åbne land vil også være vigtigt at have fokus på. De største fosforkilder fra det åbne land er i generelt: Brinkeression, dræn fra marker, lavbundsjorde og overfladisk erosion fra marker. Erosion spiller dog formentlig en mindre rolle i området. Nyttige virkemidler vil derfor være virkemidler, som retter sig mod transportveje som f.eks. vandløbsrestaureringer, miniådale/dobbeltprofiler, drænvirkemidler hvor der er dræn, samt vådområdeprojekter. Hvad angår lavbund- og vådområdeprojekter skal man være opmærksom på tab af fosfor og evt. implementere afværgervirkemidler rettet mod fosfortab. Det anbefales, at en indsats for at mindske kvælstoftabet fra landbruget skal fokuseres til sommerhalvåret. På de lerede og drænede jorde skal man være opmærksom på, hvorvidt drænene løber i

sommerhalvåret og evt. implementere drænvirkemidler. Størstedelen af oplandet er dog sandet, hvilket betyder, at vandet fortrinsvist strømmer til vandløb via grundvand. Det kan derfor være svært at afgøre, hvor marktiltag vil effektive og det må som udgangspunkt anbefales at få det særskilt belyst for at sikre, at kvælstofvirkemidlerne reducerer nitrat til fjorden om sommeren. Både marktiltag og vådområder kan potentielt være gode virkemidler til reduktion af nitrat til fjorden i sommerhalvåret, men det kræver større detaljviden.

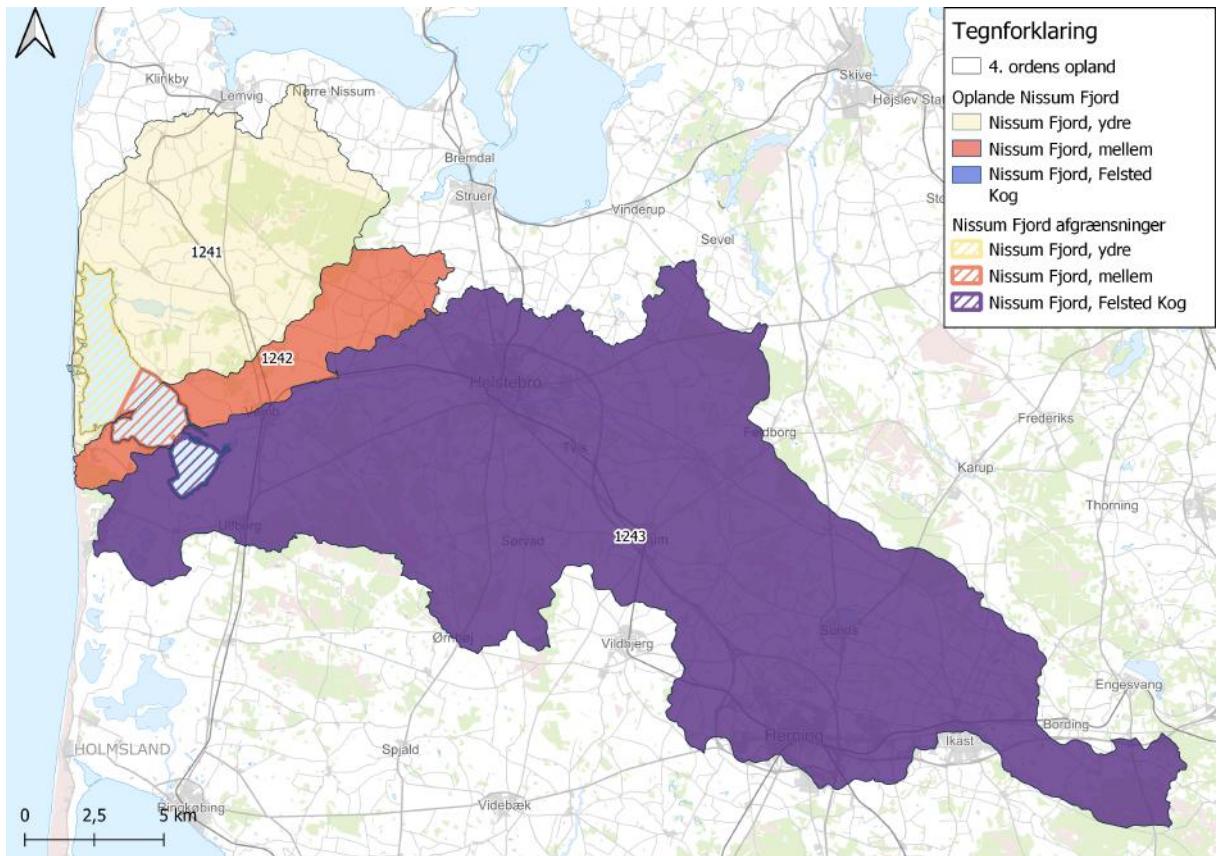
INDHOLDSFORTEGNELSE

1	INDLEDNING	9
1.1	Databehandling	9
2	AREALANVENDELSE, PUNKTKILDER OG JORDBUND	11
2.1	Arealanvendelse	11
2.2	Punktkilder	12
2.3	Jordbund	16
3	NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL FELSTED KOG	17
3.1	Udvikling i totale mængder	17
3.2	Kildeopsplitning på månedsbasis	18
3.3	Udvikling i modellerede koncentrationer	21
4	NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL MELLEMFJORD	25
4.1	Udvikling i totale mængder	25
4.2	Kildeopsplitning på månedsbasis	26
4.3	Udvikling i modellerede koncentrationer	29
5	NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL NISSUM YDERFJORD	33
5.1	Udvikling i totale mængder	33
5.2	Kildeopsplitning på månedsbasis	34
5.3	Udvikling i modellerede koncentrationer	37
6	Udvikling i næringsstofkoncentration i vandløb	41
6.1	St. 22000062 (Felsted Kog)	41
6.2	St. 22000234 (Mellemfjord)	42
6.3	St. 22000044 (Fåremølle Å, Ydrefjord)	43
6.4	St. 22000233 (Flynder Å, Ydrefjord)	44

INDLEDNING

1

Nissum Fjord har et opland på godt 1.600 km². Oplandet strækker sig fra vestkysten og ca. 85 km mod sydøst og ender i Hjøllund mellem Ikast og Silkeborg. Mod sydvest afgrænses oplandet af Nørre Sø og Husby Sø, og mod nordøst af bakkerne i forbindelse med hovedopholdslinien fra sidste istid.



Figur 1.1 Afgrænsning af fjord samt tilhørende opland som angivet i VP3.

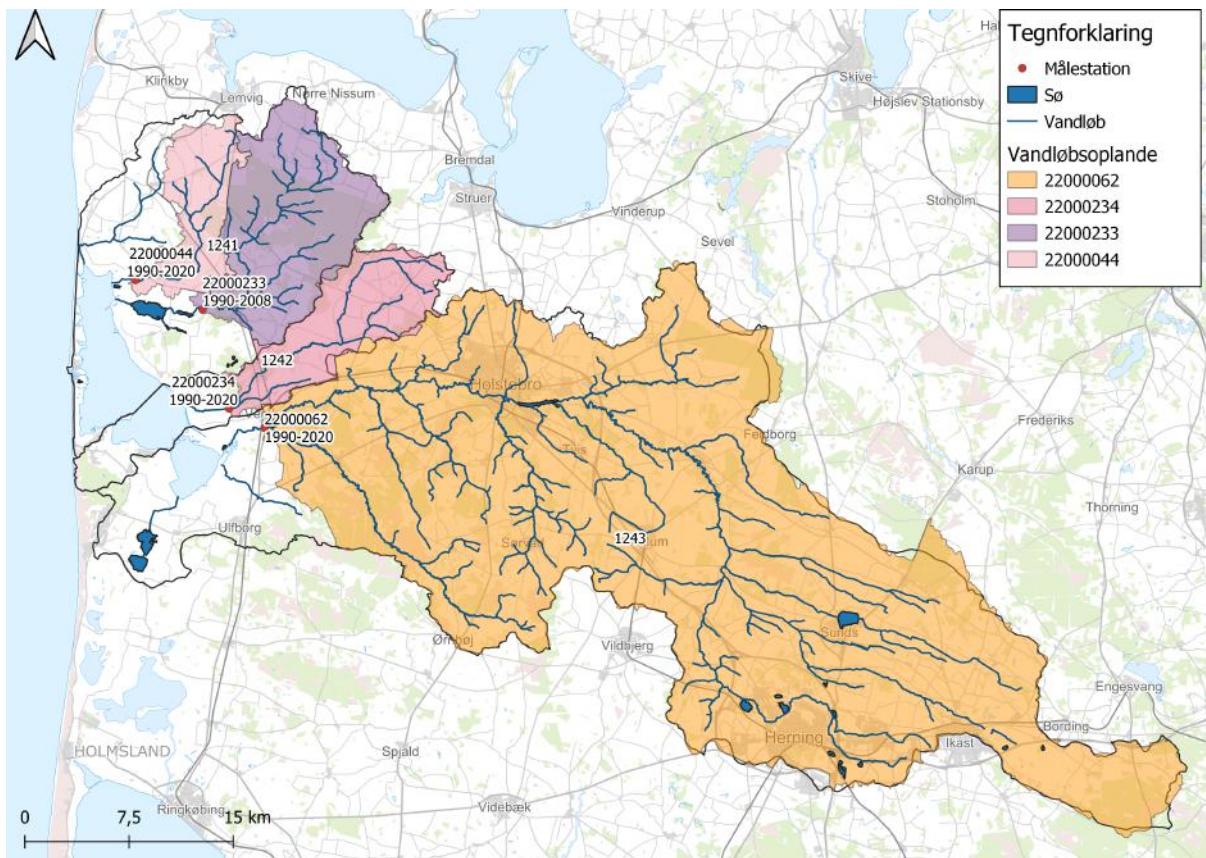
1.1 Databehandling

For at danne et overblik over næringsstoftilførslen fra det enkelte opland til fjorden benyttes data, som er beregnet af Aarhus Universitet (DCE). Datasættet er beregnet på 4. ordens farvandsniveau, hvor næringsstoftilførslen 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 farvand 4 opland.

De af DCE beregnede værdier for næringsstoftransporten fra oplandet er ikke kildeopsplittet, men er opdelt i diffus udledning og punkt-udledning. 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 (national model der anvendes til beregningen af den årlige vandafstrømning og belastning af havet med kvælstof og fosfor) samt data fra vandløbsstationer i oplandet.

Ud over DCE's data benyttes tilgængeligt vandløbsdata fra målestationer i oplandet. I oplandet til Nissum Fjord findes fire målestationer med lange tidsserier. Placeringen heraf samt afgrænsningen af oplandene til stationerne fremgår af Figur 1.2.



Figur 1.2 Målestationer og tilhørende oplande.

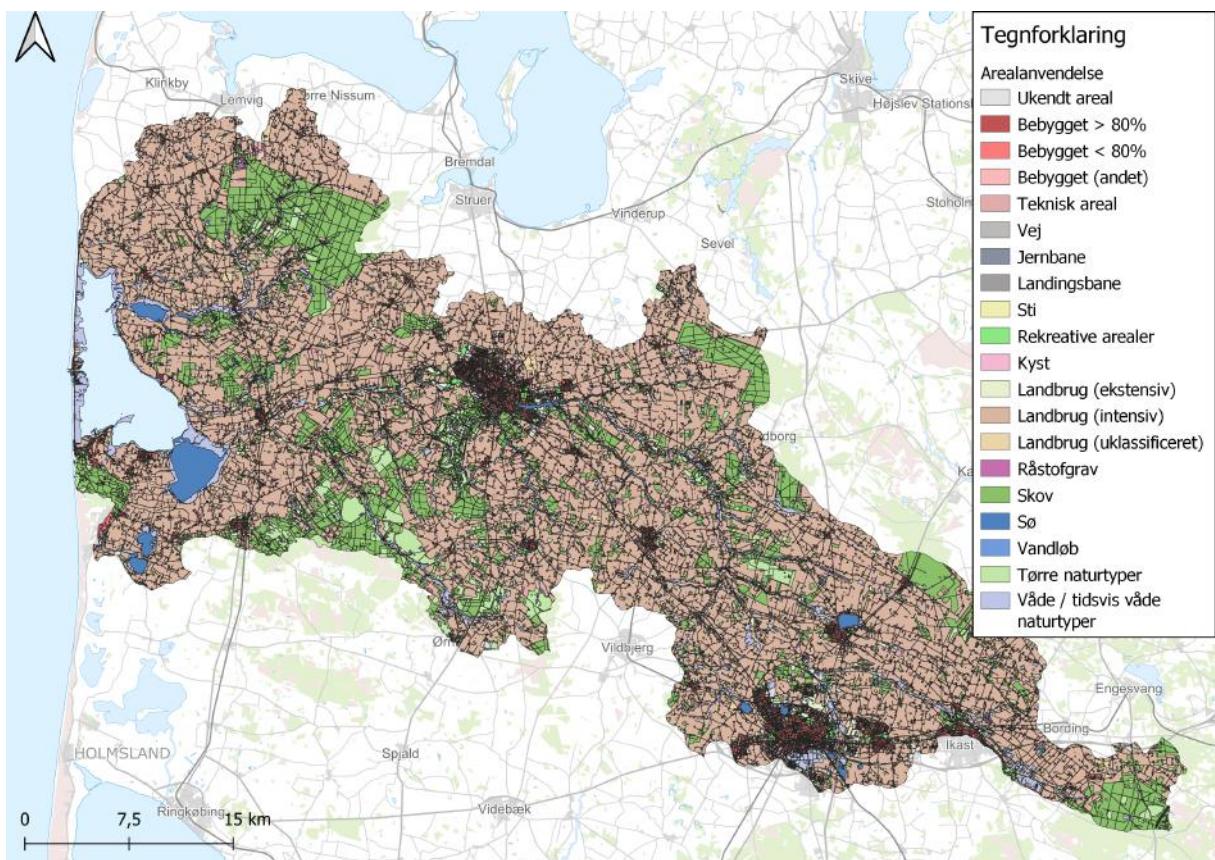
AREALANVENDELSE, PUNKTKILDER

OG JORDBUND

2

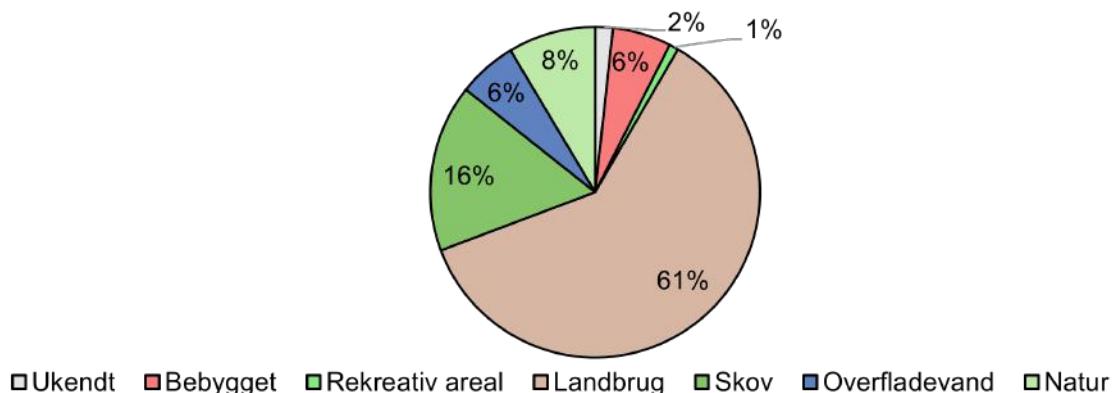
2.1 Arealanvendelse

Arealanvendelsen for oplandet til Nissum Fjord fremgår af Figur 2.1.



Figur 2.1 Arealanvendelse i oplandet.

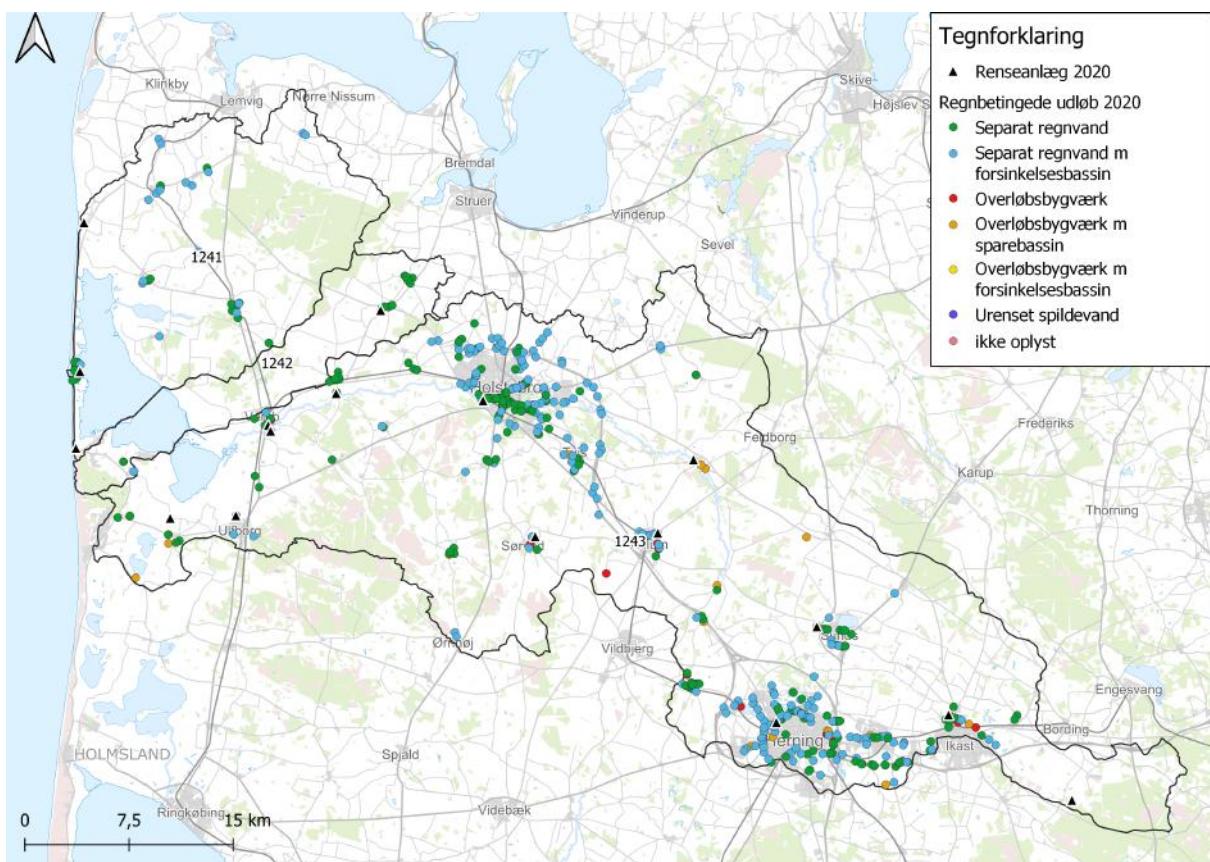
Størstedelen af arealanvendelsen i oplandet består af landbrug, hvilket udgør 61 % af den totale arealanvendelse, hvor 58 % af det totale oplandsareal er intensiv landbrugsdrift. Derudover er 6 % af oplandet bebygget og 16 % består af skovareal og 9 % af naturareal. Den procentvise fordeling af arealanvendelsen i oplandet fremgår af Figur 2.2.



Figur 2.2 Procentvis fordeling af arealanvendelsen i oplandet.

2.2 Punktkilder

Punktkilder består af regnbetingede udløb og udløb fra renseanlæg. I oplandet findes i alt 588 regnbetingede udløb og 17 renseanlæg. Placeringen af punktkilderne fremgår af Figur 2.3.

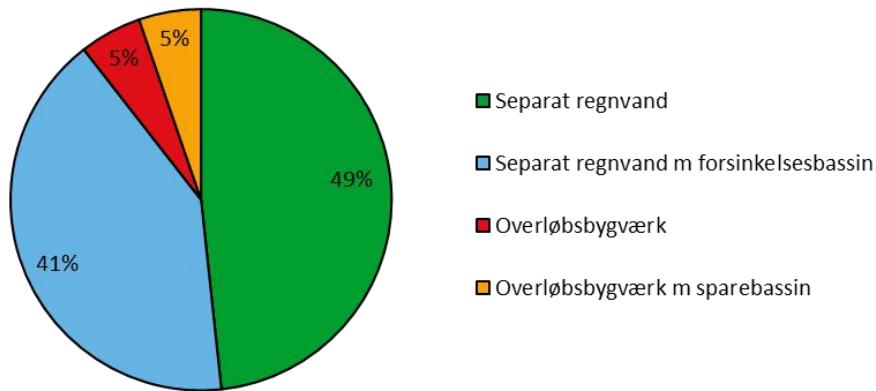


Figur 2.3 Regnbetingede udløb og renseanlæg i oplandet

I alt udgør separate regnvandsudløb 89 % (526 stk.) af alle udløbene i oplandet. De resterende 11 % (62 stk.) af udløbene består af overløbsbygværker, hvor der uledes opspædt spildevand fra

2. AREALANVENDELSE, PUNKTKILDER OG JORDBUND

fælleskloakerede områder. Fordelingen af de regnbetingede udløb i oplandet fremgår af Figur 2.4.



Figur 2.4 Procentvis fordeling af antal regnbetingede udløb i oplandet.

De 17 renseanlæg i oplandet har tilsammen en godkendt kapacitet på 381.225 PE. Det største renseanlæg i oplandet er Holstebro Renseanlæg med en godkendt kapacitet på 188.000 PE, som udleder det rensede spildevand i Storå. Herning Renseanlæg har en godkendt kapacitet på 150.000 PE og det sidste store anlæg i oplandet er Ikast Renseanlæg med en godkendt kapacitet på 35.000 PE. Derudover er der Linde, Kærshovedgård, Sørvad, Thorsminde, Vemb, Aulum, Ulfborg og Sunds renseanlæg som har en godkendt kapacitet mellem 1.200-7.000 PE. De 6 mindste anlæg har en kapacitet på <1.000 PE og er dermed meget små. Af spildevandsbekendtgørelsen fremgår det, at anlæg med en kapacitet på 5.000 eller derover skal overholde minimumsudledningskravene, der er som følger: <75 mg/l COD, <15 mg/l $\text{B}I_{5,mod.}$, <1,5 mg/l total fosfor og <8 mg/l total kvælstof. Dette gælder derved ikke for de 12 mindste anlæg i oplandet. Strengere krav kan stilles ved udledning til ferskvand og følsomme recipienter. Der er i denne undersøgelse ikke set nærmere på rensningsgraden fra de enkelte anlæg. På www.spildevandsdata.dk kan der ses data for de indberettede rensningsgrader og udledte vandmængder.

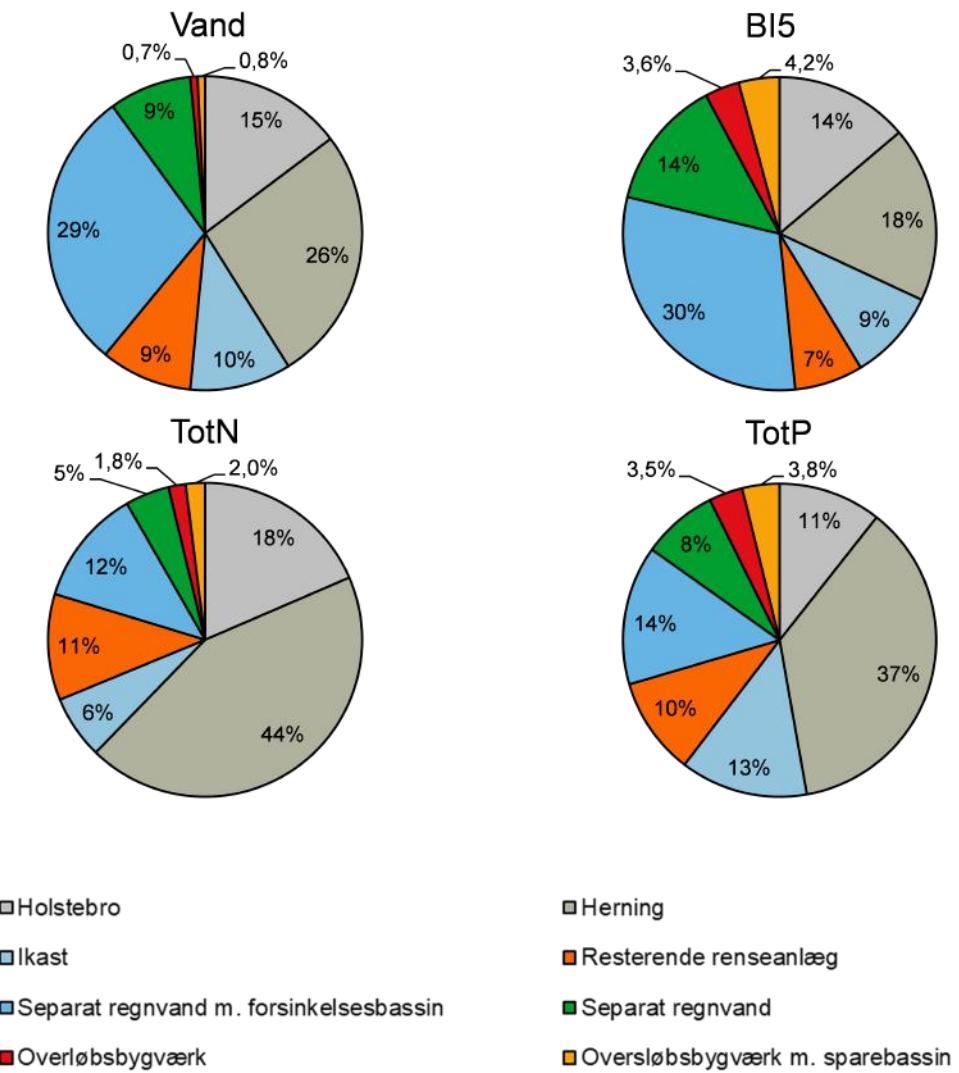
Af Figur 2.5 på side 15 og Tabel 2.2 på side 15 ses fordelingen af næringsstofudledning fra punktkilderne i oplandet. Evt. industriel udledning er ikke inkluderet. De største renseanlæg i oplandet er afbilledet for sig, hvoraf udledningen fra de resterende renseanlæg er slået sammen.

2. AREALANVENDELSE, PUNKTKILDER OG JORDBUND

Renseanlæg	Kommune	Kapacitet [PE]	Total-N kg/år	Total-P kg/år	Vand m³/år
Holstebro	Holstebro kommune	188.000	27.838	1.384	5.901.981
Herning	Herning kommune	150.000	65.755	4.763	10.559.492
Ikast	Ikast-Brande kommune	35.000	9.797	1.714	4.175.707
Sunds	Herning kommune	7.000	5.378	487	1.312.021
Ulfborg	Holstebro kommune	4.900	1.843	235	613.227
Aulum	Herning kommune	4.500	2.922	103	632.901
Vemb	Holstebro kommune	2.700	1.474	126	592.588
Thorsminde	Holstebro kommune	2.500	223	28	96.662
Sørvad	Herning kommune	1.500	1.101	90	193.614
Kærshovedgård	Ikast-Brande kommune	1.200	154	25	1.970
Linde	Struer kommune	1.170	2.022	31	159.990
Hodsager	Herning kommune	480	497	110	90.409
Bur	Holstebro kommune	445	413	14	69.960
Fjaltring	Lemvig kommune	255	146	18	15.257
Skærum Mølle	Holstebro kommune	100	9	2	118
Pallisbjerg	Holstebro kommune	50	187	29	1.970
Bjerghuse Camping	Holstebro kommune	25	77	13	985
SUM		398.950	119.004	9.096	24.330.562

Tabel 2.1 Oversigt over renseanlæg i oplandet, indberettet data for 2020.

2. AREALANVENDELSE, PUNKTKILDER OG JORDBUND



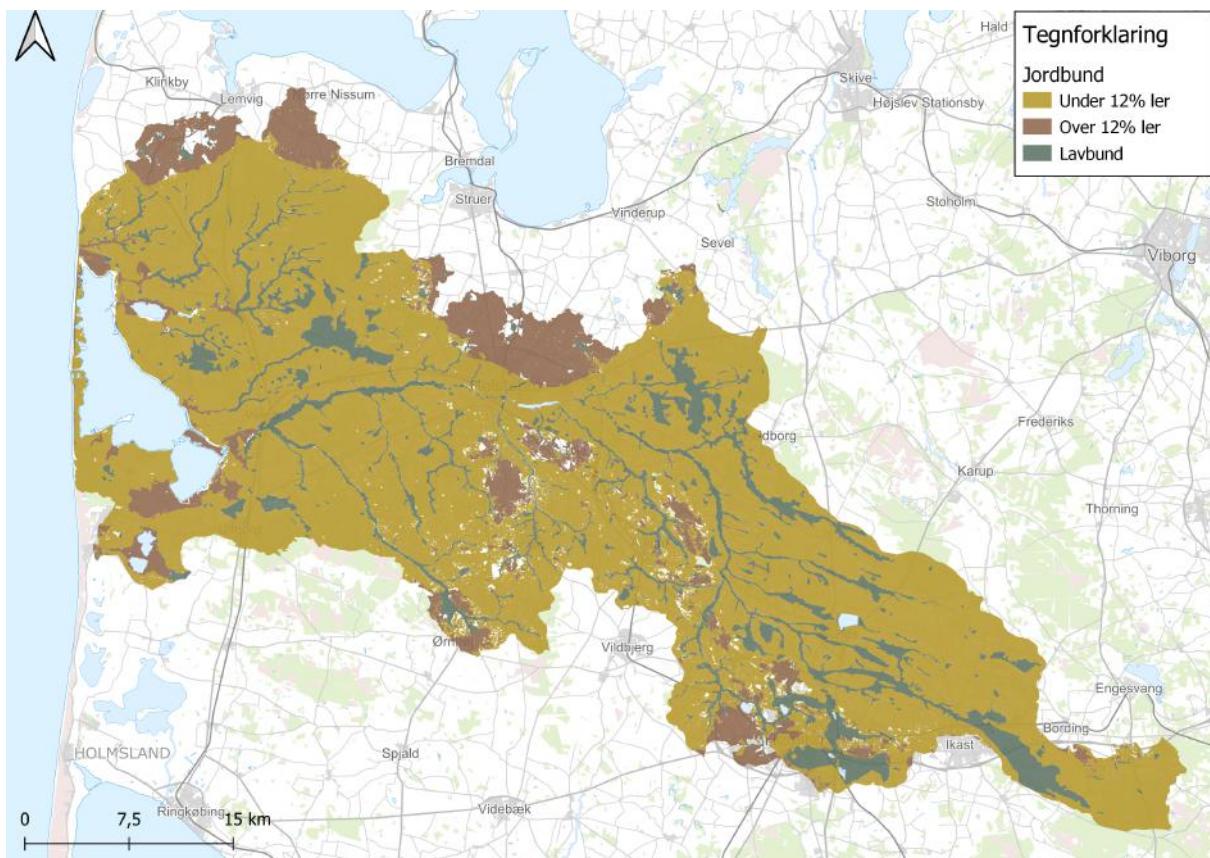
Figur 2.5 Procentvis fordeling af udledt mængde vand, organisk stof, kvælstof og fosfor fra regnbetingede udløb og renseanlæg i oplandet til Nissum Fjord i 2020. Data er fra PULS.

Type	Antal	Vand (m ³ /år)	BI ₅ (kg/år)	N (kg/år)	P (kg/år)
Holstebro	1	5.901.981	23.998	27.838	1.384
Herning	1	10.559.492	31.490	65.755	4.763
Ikast	1	4.175.707	16.322	9.797	1.714
Resterende renseanlæg	14	3.781.672	12.285	16.446	1.311
Separat regnvand m. forsinkelsesbassin	242	11.632.799	52.748	18.049	1.873
Separat regnvand	284	3.407.400	23.364	6.820	1.019
Overløbsbygværk	31	299.781	6.191	2.663	454
Oversløbsbygværk m. sparebassin	31	306.165	7.326	2.975	501
Sum	605	40.064.997	173.724	150.343	13.019

Tabel 2.2 Uddelte mængder vand, organisk materiale, kvælstof og fosfor fra punktkilder i oplandet, data fra PULS 2020.

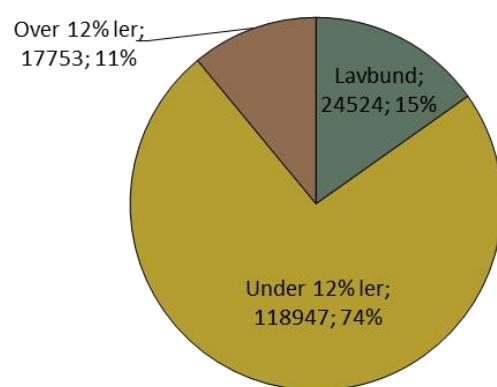
2.3 Jordbund

Jordbunden i 2 meters dybde i oplandet fremgår af Figur 2.6. Jordbunden er inddelt i de tre kategorier: lavbund, over 12 % lerindhold, og under 12 % lerindhold



Figur 2.6 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 2.7.



Figur 2.7 Arealmæssig og procentvis fordeling af lavbund og lerindhold i 2 meters dybde inden for oplandet.

NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL FELSTED KOG

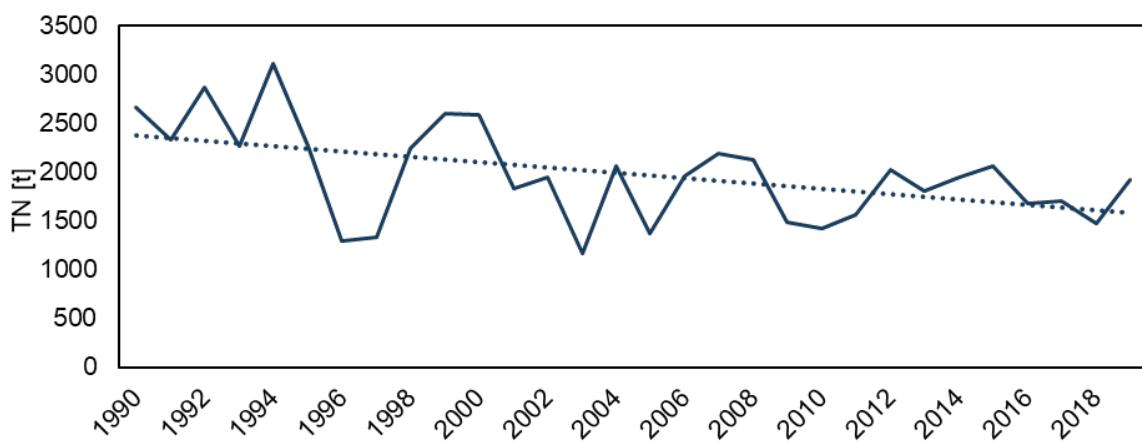
3

3.1 Udvikling i totale mængder

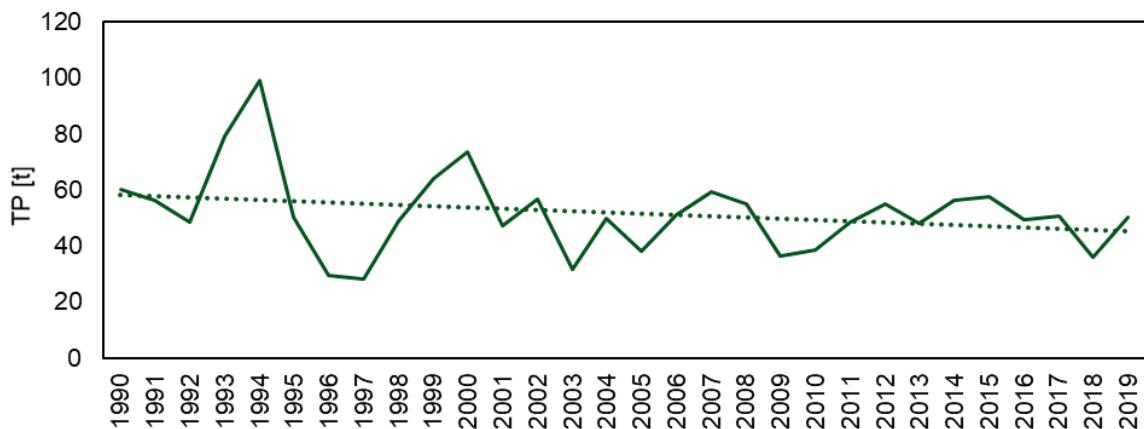
På baggrund af beregnede landbaserede næringsstofmængder for farvand4-oplandet til Felsted Kog (1243) er udviklingen i den totale kvælstof- og fosfortilførsel bestemt. Udviklingen for den summerede årlige belastning i perioden 1990-2019 fremgår af Tabel 3.1 samt Figur 3.1 og 3.2.

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	621,3	2662,2	60,2	2000	726,5	2589,7	73,7	2010	497,0	1422,6	38,7
1991	544,7	2328,3	56,3	2001	577,4	1825,8	47,4	2011	563,9	1562,3	48,4
1992	561,4	2866,7	48,5	2002	657,5	1948,8	56,6	2012	683,4	2025,9	54,8
1993	518,7	2265,8	79,5	2003	432,7	1168,5	31,9	2013	614,5	1810,9	48,2
1994	688,0	3114,7	99,2	2004	590,8	2062,1	49,8	2014	696,9	1947,9	56,2
1995	607,8	2268,3	50,1	2005	514,5	1373,3	38,0	2015	779,9	2061,4	57,7
1996	341,1	1292,8	29,4	2006	615,9	1956,9	51,1	2016	657,6	1675,0	49,5
1997	384,1	1327,0	28,3	2007	771,2	2185,2	59,4	2017	629,7	1708,6	50,9
1998	580,8	2244,3	48,8	2008	689,3	2122,5	55,3	2018	540,0	1468,0	36,2
1999	747,7	2598,1	64,2	2009	509,4	1480,5	36,6	2019	674,4	1918,9	50,5

Tabel 3.1 Årsudvikling for totale mængder kvælstof og fosfor samt total årlige afstrømningsmængder i perioden 1990 til 2019.



Figur 3.1 Total kvælstofudledning i perioden 1990-2019 for farvand4-oplandet 1243 på årsbasis.



Figur 3.2 Total fosforudledning i perioden 1990-2019 for farvand4-oplandet 1243 på årsbasis.

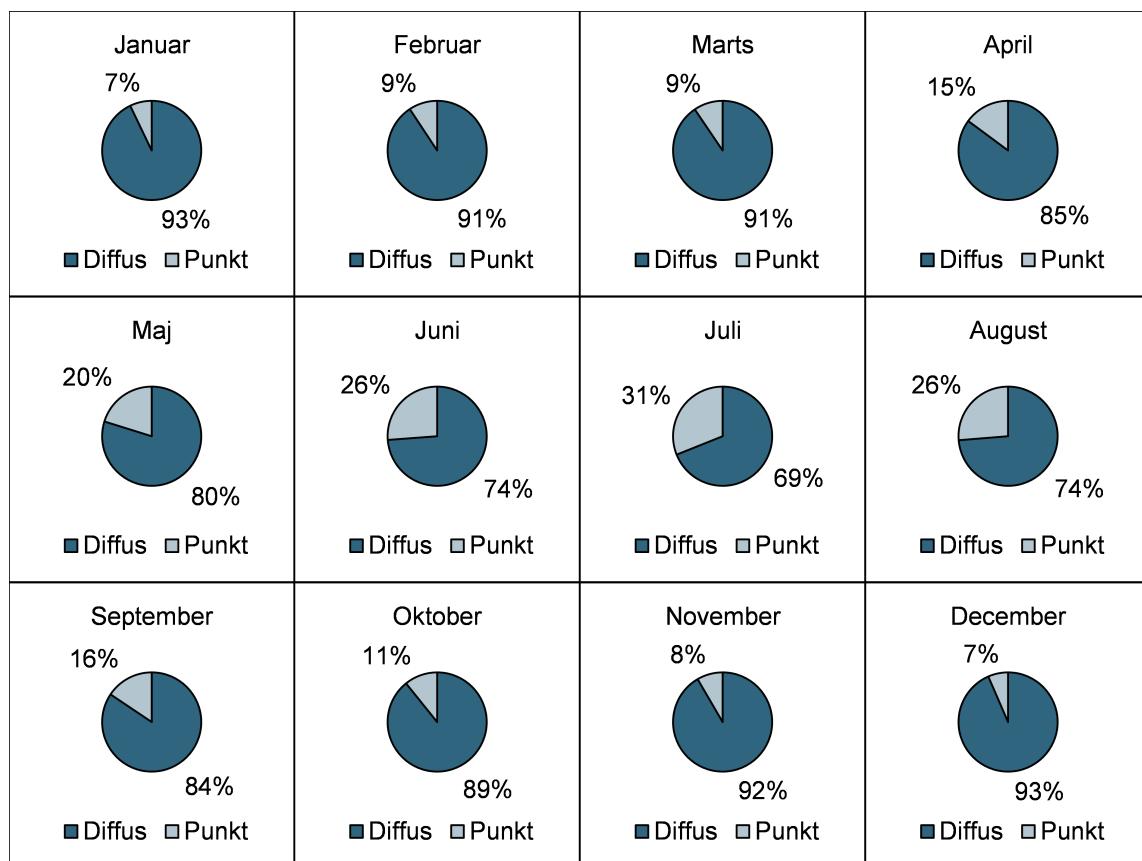
3.2 Kildeopsplitning på månedsbasis

De beregnede næringsstoftilførsler for oplandet til Felsted Kog er opgjort på månedsbasis og inddelt i estimeret diffus udledning og punktkildeudledning. På baggrund af et gennemsnit af udledningen i den 10-årige periode fra 2010-2019 er den procentvise fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning bestemt på månedsbasis. Resultaterne fremgår af Tabel 3.2, Figur 3.3 på næste side og Figur 3.6 på side 20. Den gennemsnitlige punktkildeudledning er ens for alle måneder, hvor den diffuse udledning er varierende. Den årlige udvikling i udledning af total kvælstof og fosfor, fordelt på diffus og punktkildeudledning, fremgår af Figur 3.5 på side 20 og Figur 3.8 på side 21.

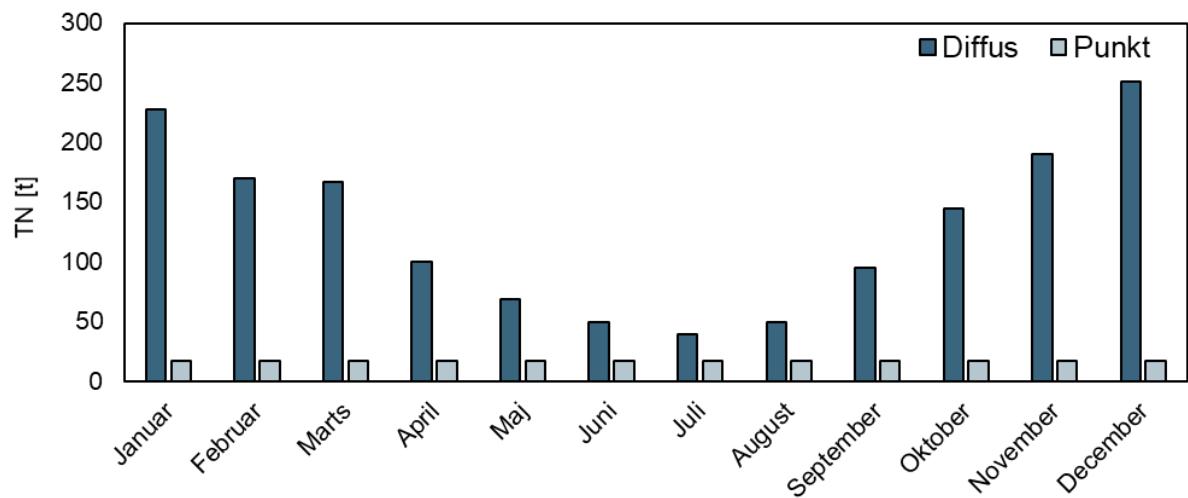
Måned	Kvælstof				Fosfor				
	Diffus [t]	Diffus [%]	Punkt [t]	Punkt [%]	Sum [t]	Diffus [t]	Diffus [%]	Punkt [t]	
Januar	227,5	92,9	17,5	7,1	245,0	5,0	76,7	1,5	23,3
Februar	170,3	90,7	17,5	9,3	187,7	4,0	72,1	1,5	27,9
Marts	166,7	90,5	17,5	9,5	184,2	3,9	71,8	1,5	28,2
April	100,1	85,1	17,5	14,9	117,5	2,1	58,3	1,5	41,7
Maj	69,1	79,8	17,5	20,2	86,5	1,2	43,0	1,5	57,0
Juni	49,2	73,8	17,5	26,2	66,7	0,8	34,5	1,5	65,5
Juli	38,8	68,9	17,5	31,1	56,3	0,5	23,4	1,5	76,6
August	49,0	73,7	17,5	26,3	66,5	0,7	30,2	1,5	69,8
September	94,5	84,4	17,5	15,6	112,0	1,6	51,5	1,5	48,5
Oktober	144,3	89,2	17,5	10,8	161,8	2,5	61,8	1,5	38,2
November	190,5	91,6	17,5	8,4	207,9	3,4	69,1	1,5	30,9
December	250,5	93,5	17,5	6,5	268,0	5,1	76,7	1,5	23,3

Tabel 3.2 Månedsværdier for næringsstofudledningen til farvand4-oplandet 1243 fordelt på diffus udledning og punktkildeudledning. Gennemsnit for perioden 2010-2019.

3. NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL FELSTED KOG

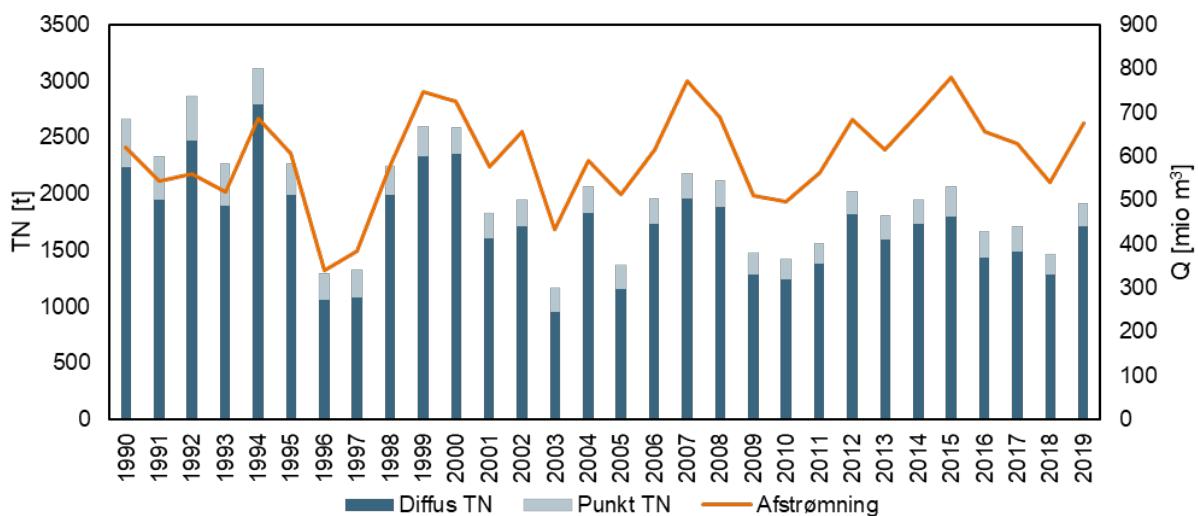


Figur 3.3 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total kvælstof fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2010-2019. OBS: der er stor variation i den totale udledning, se Tabel 3.2 på modstående side.

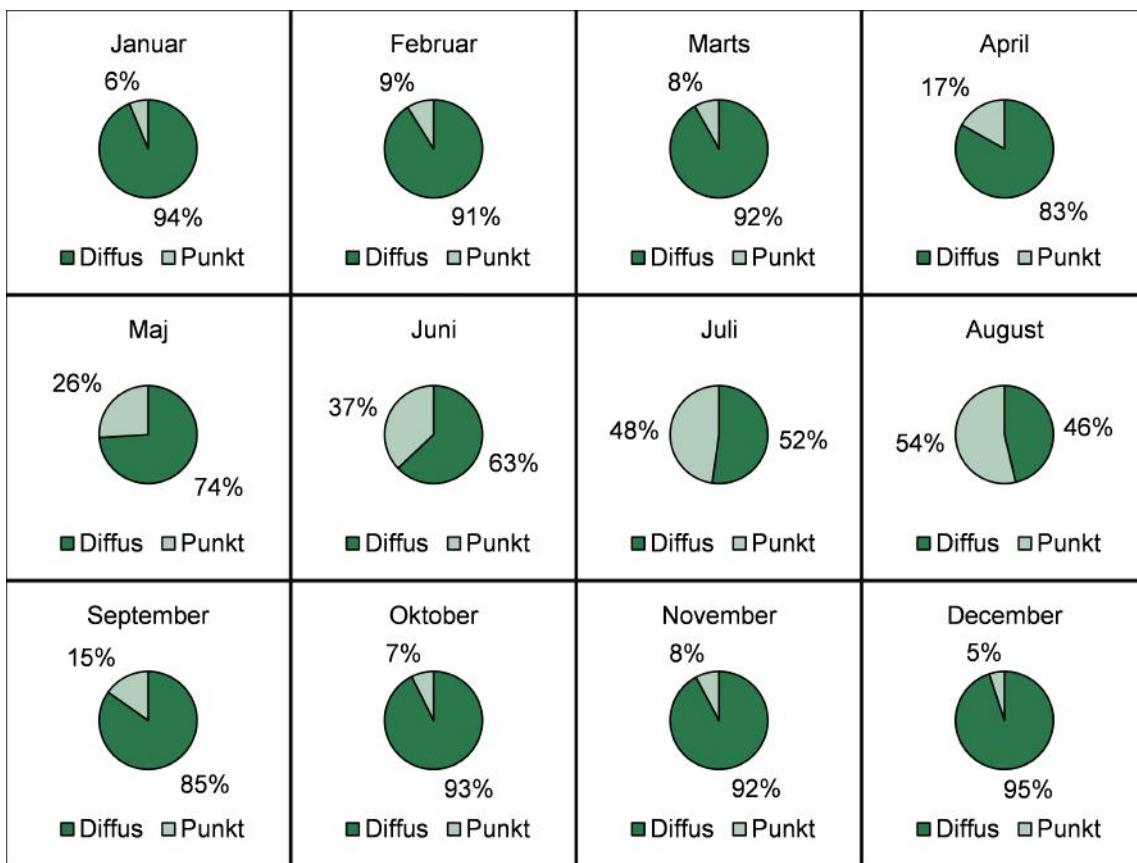


Figur 3.4 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total kvælstof fra farvand4-oplandet til Felsted Kog. Gennemsnit for perioden 2010-2019.

3. NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL FELSTED KOG

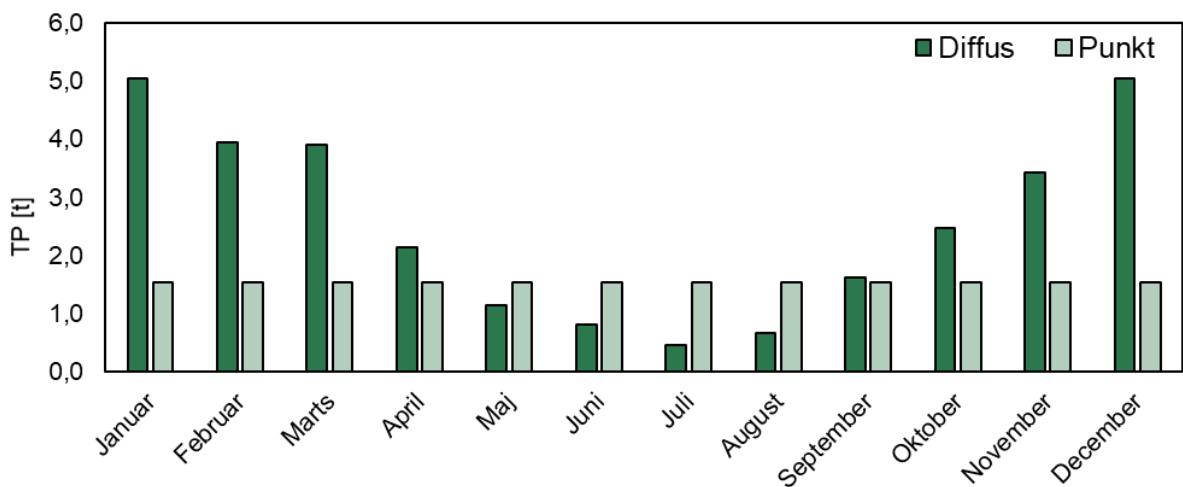


Figur 3.5 Årlig summeret udledning af total kvælstof fordelt på diffus udledning og punktkildeudledning samt afstrømning fra oplandet.

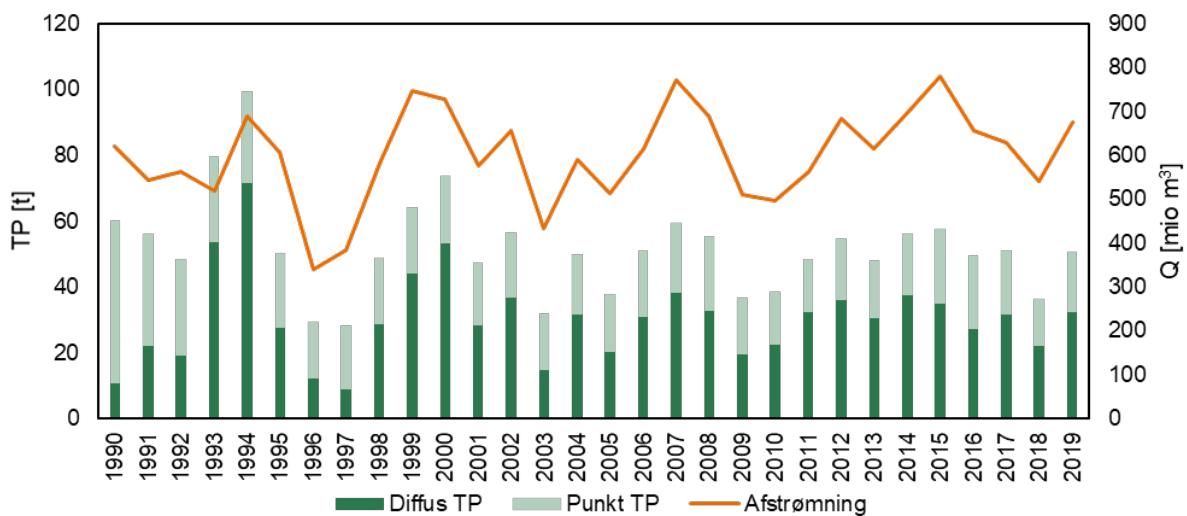


Figur 3.6 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total fosfor fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2010-2019. OBS: der er stor variation i den totale udledning, se Tabel 3.2 på side 18.

3. NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL FELSTED KOG



Figur 3.7 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total fosfor fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2010-2019.

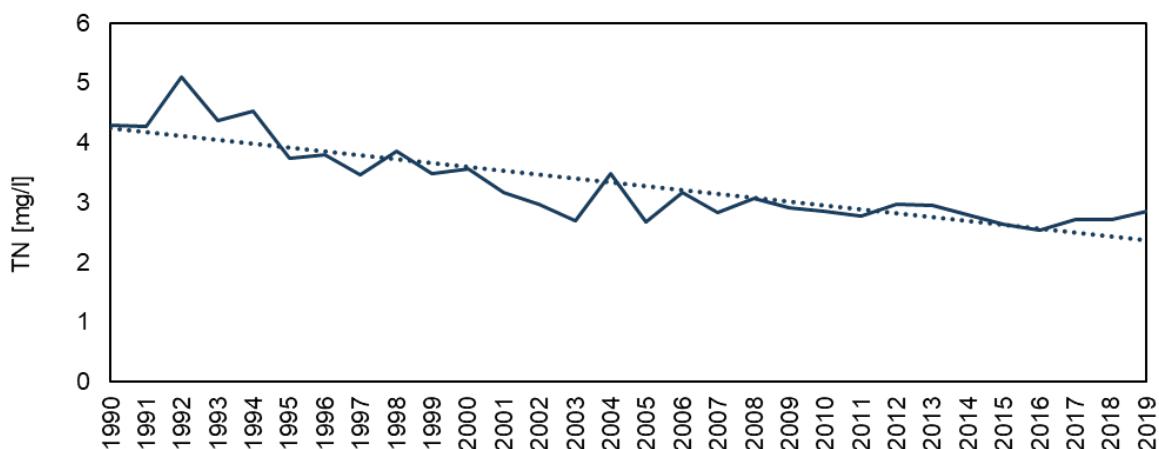


Figur 3.8 Årlig summeret udledning af total fosfor fordelt på diffus udledning og punktkildeudledning samt afstrømning fra oplandet.

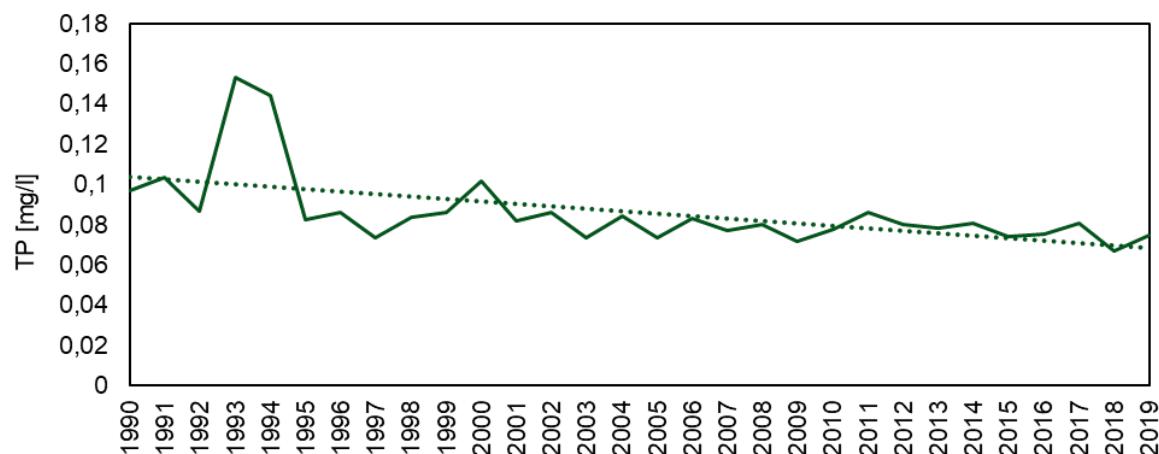
3.3 Udvikling i modellerede koncentrationer

Ud fra de af DCE beregnede data er udviklingen i den årlige gennemsnitkoncentration for næringsstofferne ligeledes bestemt, som fremgår af Figur 3.9 på næste side og Figur 3.10 på den følgende side.

3. NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL FELSTED KOG



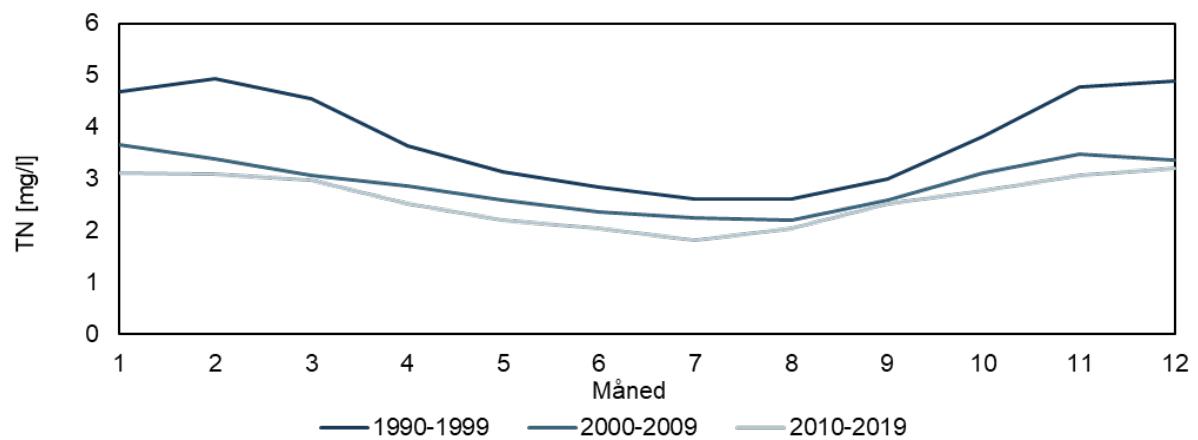
Figur 3.9 Årgennemsnit for kvælstoftilførslen for opland Feldsted Kog for perioden 1990-2019.



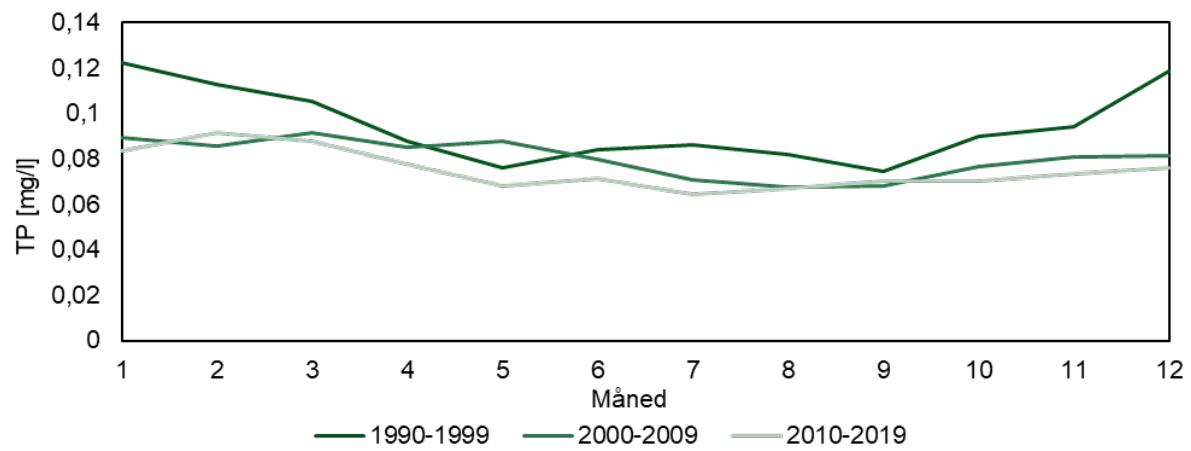
Figur 3.10 Årgennemsnit for fosfortilførslen for Felsted Kog for perioden 1990-2019.

Den gennemsnitlige variation af næringsstoftilførslen hen over året er bestemt for tre tidsperioder: 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2019. Gennemsnitkoncentrationen for næringsstofferne fremgår af Figur 3.11 på næste side og Figur 3.12 på modstående side.

3. NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL FELSTED KOG



Figur 3.11 Total kvælstofkoncentration, månedsgennemsnit 10 års perioder.



Figur 3.12 Total fosforkoncentration, månedsgennemsnit 10 års perioder.

NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL MELLEMFJORD

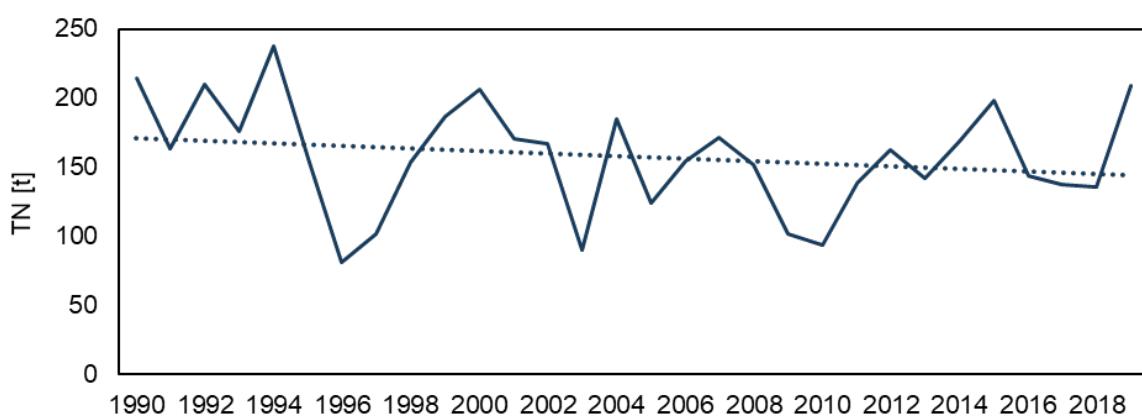
4

4.1 Udvikling i totale mængder

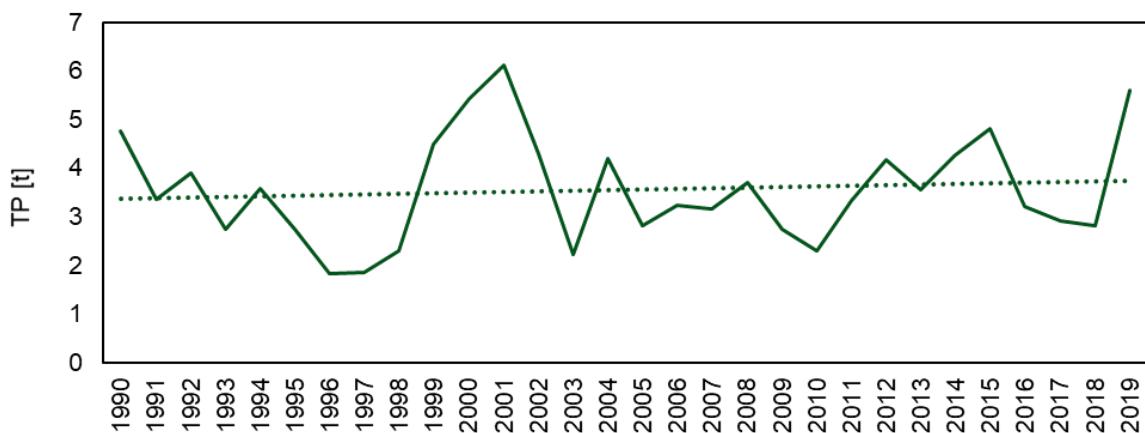
På baggrund af beregnede landbaserede næringsstofmængder for opland Mellemfjord er udviklingen i den totale kvælstof- og fosfortilførsel bestemt. Udviklingen for den summerede årlige belastning i perioden 1990-2019 fremgår af Tabel 4.1 samt Figur 4.1 og 4.2. For fosfor-udledningen ses der en svag stigning fra 1990 og frem til 2019 og for kvælstof ses der et svagt fald i udledningen i samme periode.

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	38,8	214,7	4,8	2000	51,5	206,3	5,4	2010	28,5	93,6	2,3
1991	33,2	163,4	3,4	2001	46,7	170,4	6,1	2011	38,3	138,5	3,3
1992	36,4	210,0	3,9	2002	45,0	166,6	4,3	2012	48,5	162,3	4,2
1993	33,0	175,5	2,8	2003	25,9	89,7	2,2	2013	41,8	142,0	3,6
1994	45,9	237,1	3,6	2004	43,1	184,5	4,2	2014	48,0	168,4	4,3
1995	35,0	156,4	2,8	2005	33,8	123,7	2,8	2015	55,8	198,4	4,8
1996	18,9	81,4	1,8	2006	41,0	154,6	3,2	2016	40,7	143,6	3,2
1997	24,3	101,6	1,8	2007	50,5	171,1	3,2	2017	41,2	137,8	2,9
1998	34,5	153,8	2,3	2008	45,9	151,6	3,7	2018	39,1	135,6	2,8
1999	46,7	187,0	4,5	2009	33,2	101,9	2,8	2019	51,1	208,8	5,6

Tabel 4.1 Årsudvikling for totale mængder kvælstof og fosfor samt total årlig afstrømningsmængde i perioden 1990 til 2019.



Figur 4.1 Total kvælstofudledning i perioden 1990-2019 for opland Mellemfjorden på årsbasis.



Figur 4.2 Total fosforudledning i perioden 1990-2019 for opland Mellemfjorden på årsbasis.

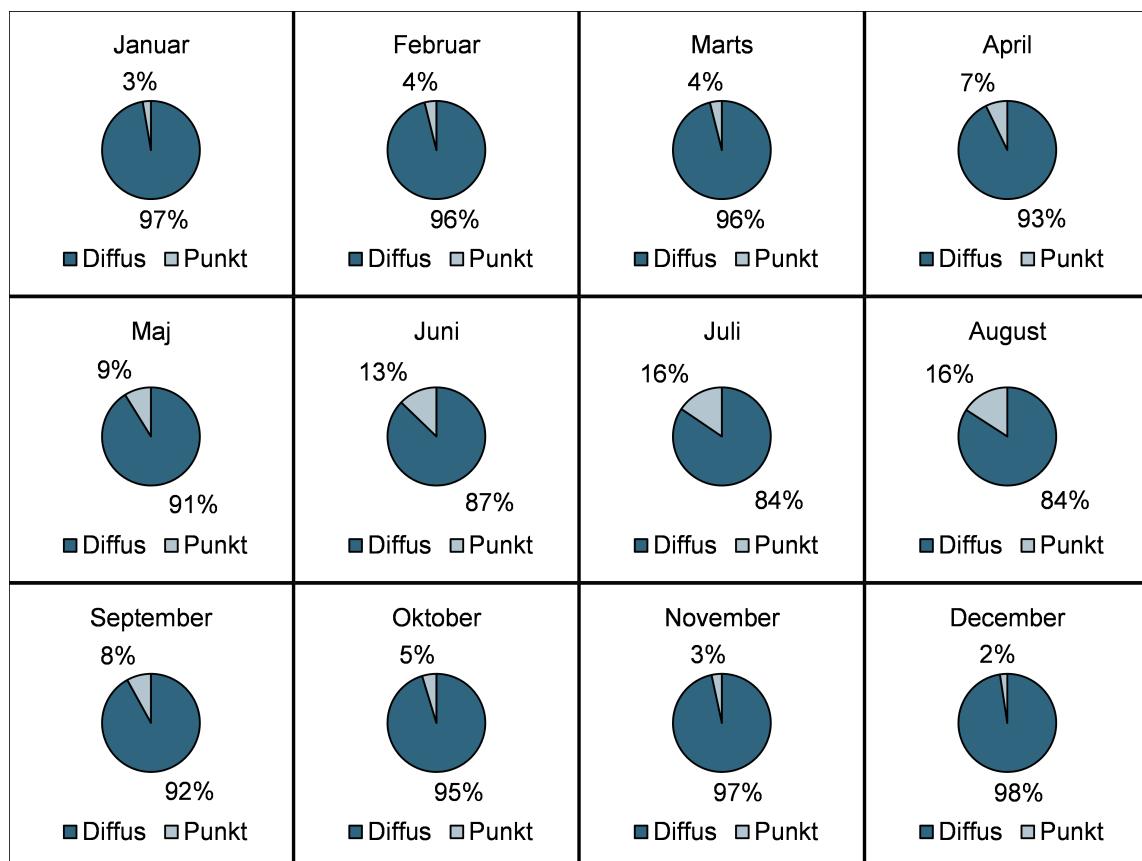
4.2 Kildeopsplitning på månedsbasis

De beregnede næringsstoftilførsler for oplandet til Nissum Mellemfjord er opgjort på månedsbasis og inddelt i estimeret diffus udledning og punktkildeudledning. På baggrund af et gennemsnit af udledningen i den 10-årige periode fra 2010-2019 er den procentvise fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning bestemt på månedsbasis. Resultaterne fremgår af Tabel 4.2, Figur 4.3 på modstående side og Figur 4.6 på side 28. Den gennemsnitlige punktkildeudledning er ens for alle måneder, hvor den diffuse udledning er varierende. Den årlige udvikling i udledning af total kvælstof og fosfor, fordelt på diffus og punktkildeudledning, fremgår af Figur 4.5 på side 28 og Figur 4.8 på side 29.

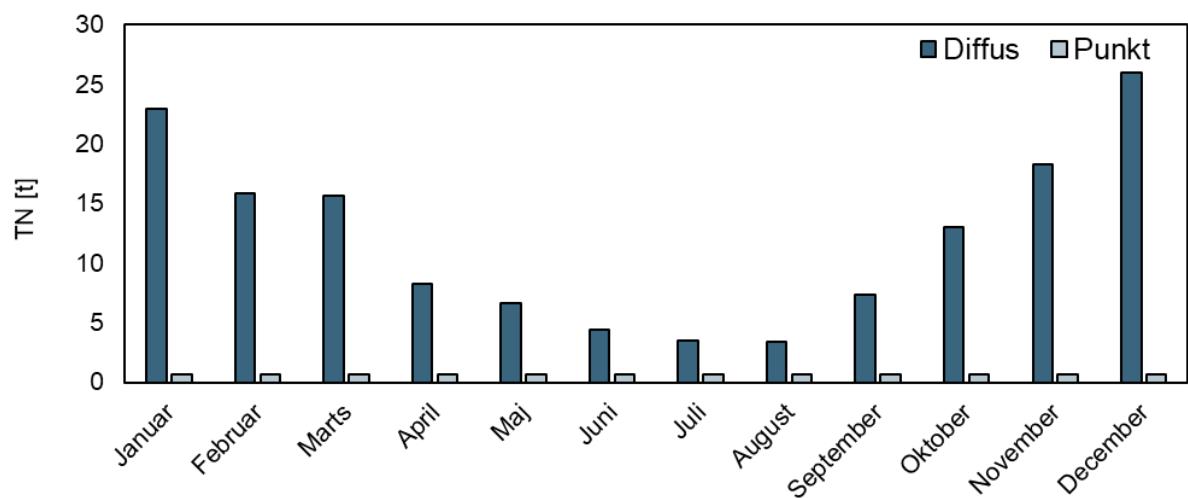
Måned	Kvælstof			Fosfor		
	Diffus [t]	Punkt [%]	Sum [t]	Diffus [t]	Punkt [%]	Sum [t]
Januar	23,0	97,3	0,6	2,7	0,03	6,3
Februar	15,9	96,1	0,6	3,9	0,03	8,9
Marts	15,6	96,1	0,6	3,9	0,03	8,2
April	8,3	92,8	0,6	7,2	0,03	16,9
Maj	6,6	91,1	0,6	8,9	0,03	26,0
Juni	4,4	87,2	0,6	12,8	0,03	37,1
Juli	3,5	84,5	0,6	15,5	0,04	52,2
August	3,4	84,1	0,6	15,9	0,03	46,3
September	7,3	92,0	0,6	8,0	0,03	53,7
Oktober	13,0	95,3	0,6	4,7	0,03	92,6
November	18,3	96,6	0,6	3,4	0,03	7,4
December	26,0	97,6	0,6	2,4	0,03	5,0

Tabel 4.2 Månedsværdier for næringsstofudledningen til opland Mellemfjorden fordelt på diffus udledning og punktkildeudledning. Gennemsnit for perioden 2010-2019.

4. NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL MELLEMFJORD

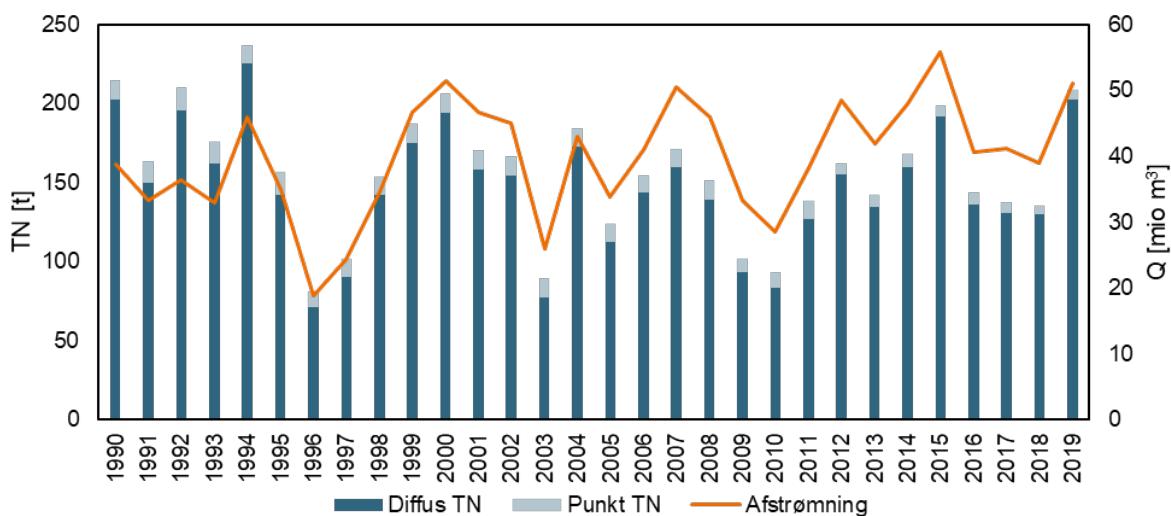


Figur 4.3 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total kvælstof fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2010-2019. OBS: der er stor variation i den totale udledning, se Tabel 4.2 på forrige side.

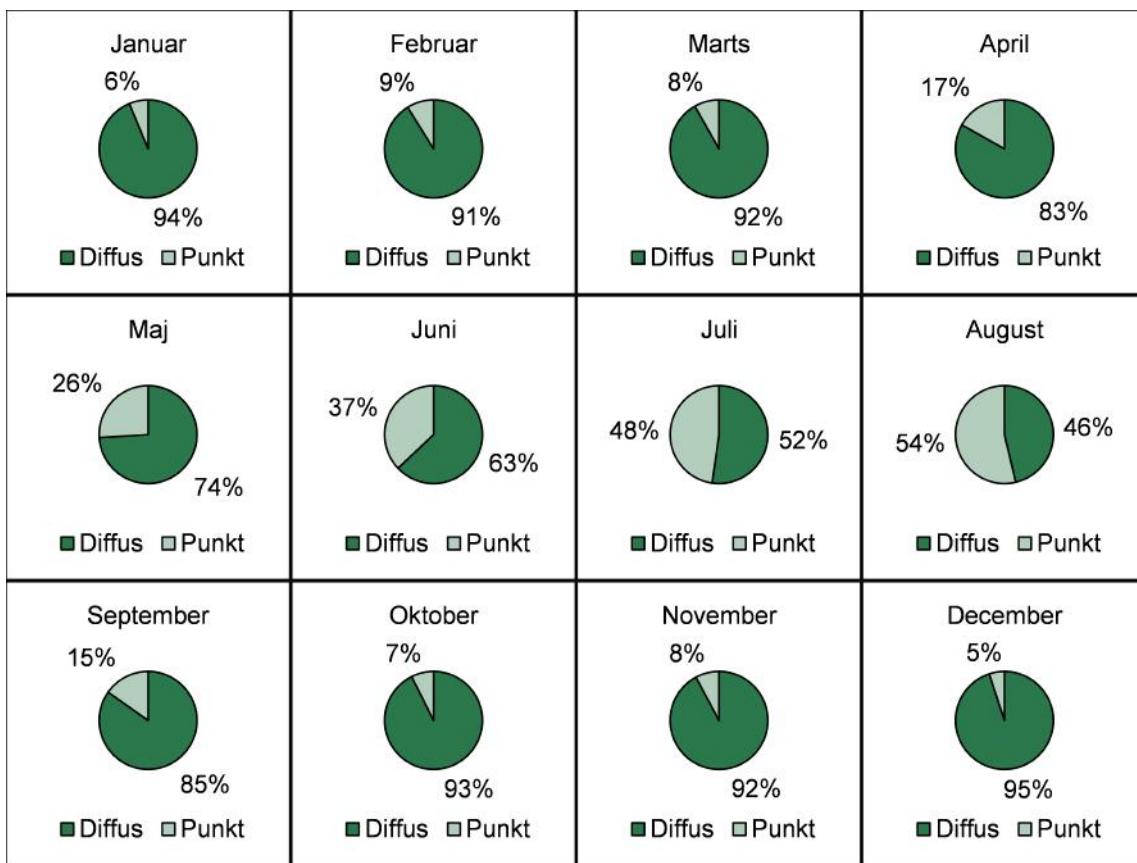


Figur 4.4 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total kvælstof fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2010-2019.

4. NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL MELLEMFJORD

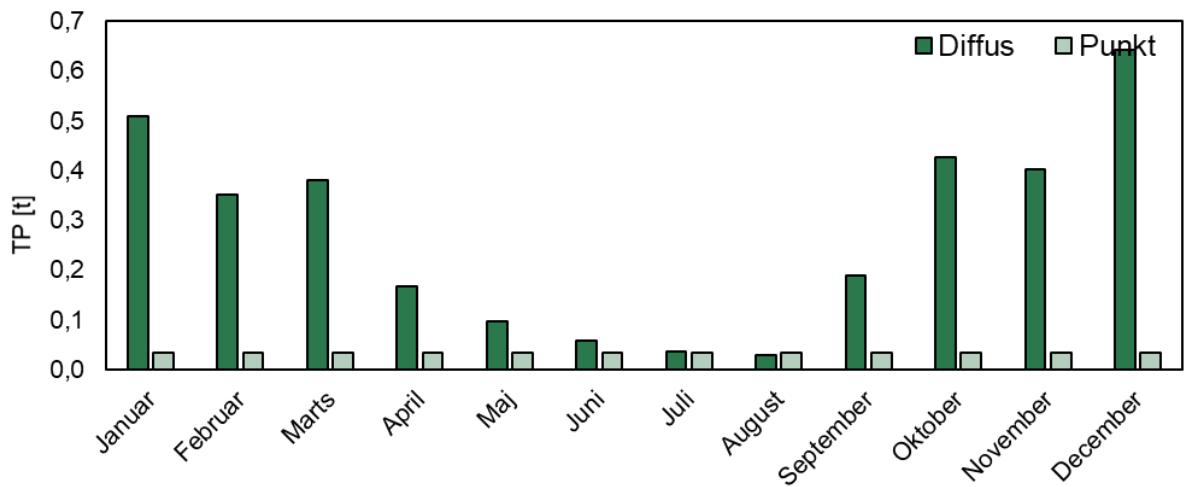


Figur 4.5 Årlig summeret udledning af total kvælstof fordelt på diffus udledning og punktkildeudledning samt afstrømning fra oplandet.

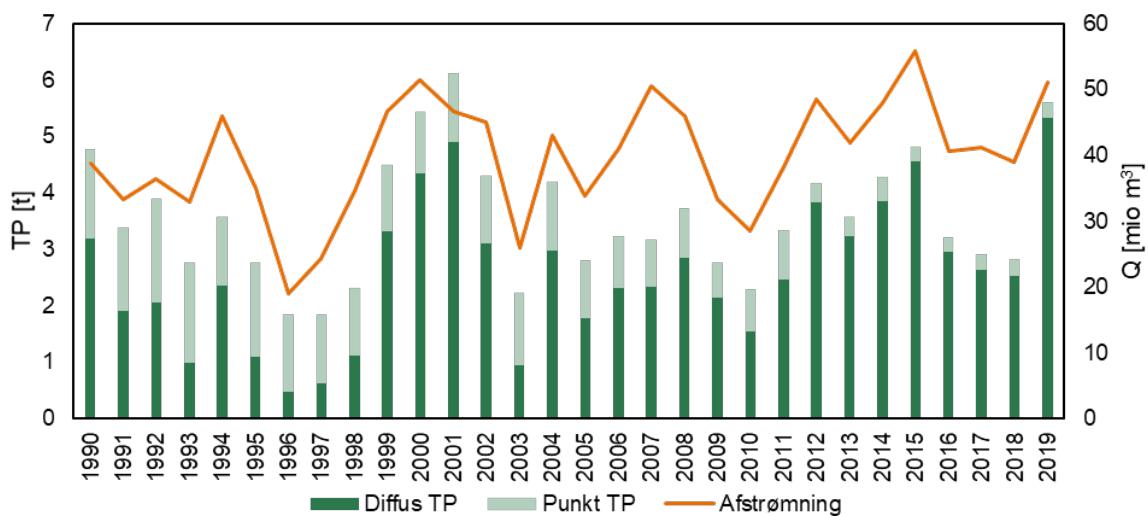


Figur 4.6 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total fosfor fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2010-2019. OBS: der er stor variation i den totale udledning, se Tabel 4.2 på side 26.

4. NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL MELLEMFJORD



Figur 4.7 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total fosfor fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2010-2019.

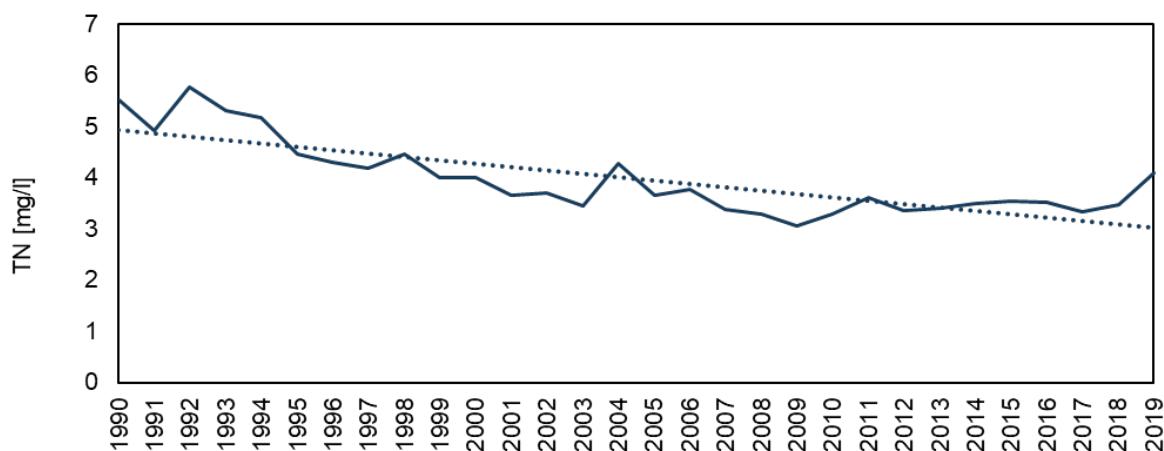


Figur 4.8 Årlig summeret udledning af total fosfor fordelt på diffus udledning og punktkildeudledning samt afstrømning fra oplandet.

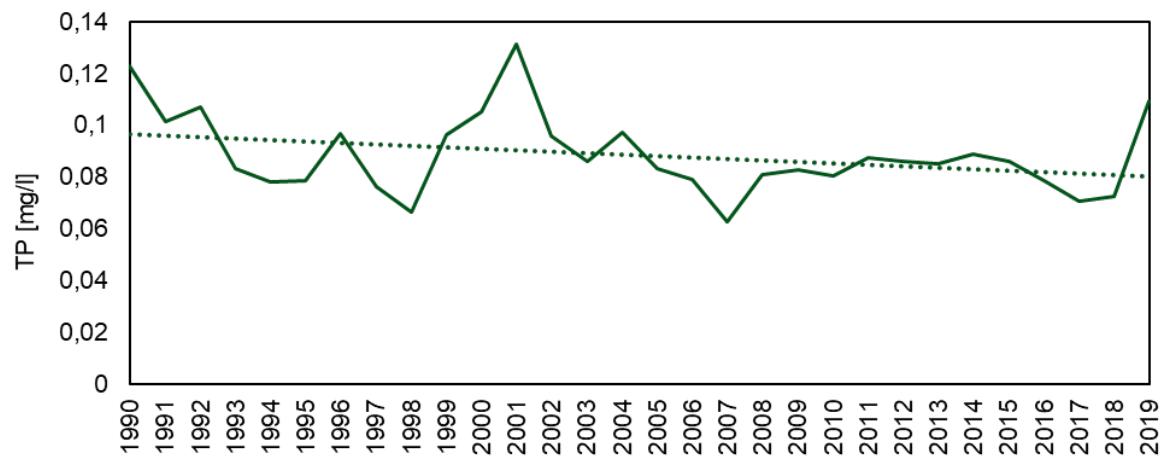
4.3 Udvikling i modellerede koncentrationer

Ud fra de af DCE beregnede data er udviklingen i den årlige gennemsnitkoncentration for næringsstofferne ligeledes bestemt, som fremgår af Figur 4.9 på den følgende side og Figur 4.10 på næste side.

4. NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL MELLEMFJORD

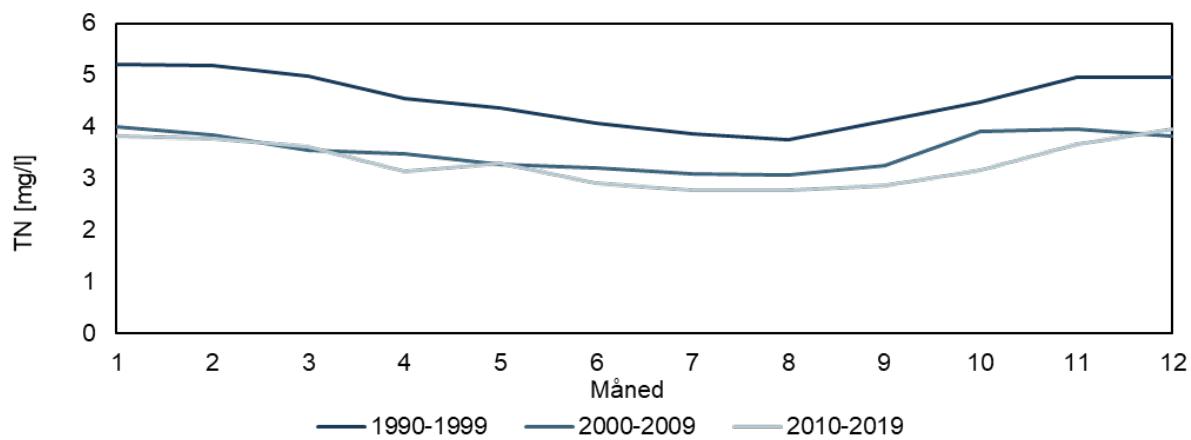


Figur 4.9 Årgennemsnit for kvælstoftilførslen for opland Mellemfjord for perioden 1990-2019.



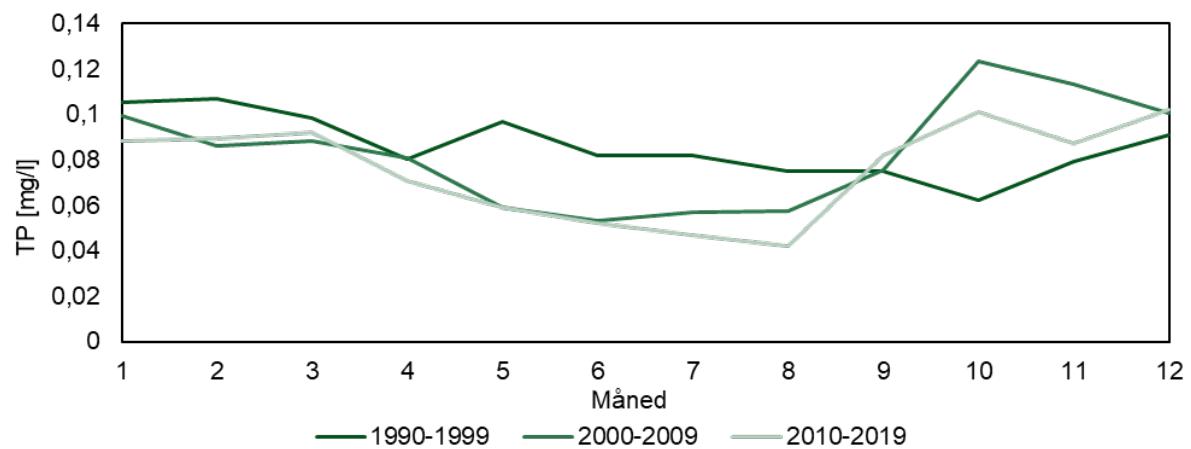
Figur 4.10 Årgennemsnit for fosfortilførslen for opland Mellemfjord for perioden 1990-2019.

Den gennemsnitlige variation af næringsstoftilførslen hen over året er bestemt for tre tidsperioder: 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2019. Gennemsnitkoncentrationen for næringsstofferne fremgår af Figur 4.11 og Figur 4.12 på næste side.



Figur 4.11 Total kvælstofkoncentration, månedsgennemsnit 10 års perioder.

4. NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL MELLEMFJORD



Figur 4.12 Total fosforkoncentration, månedsgennemsnit 10 års perioder.

NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL NISSUM YDERFJORD

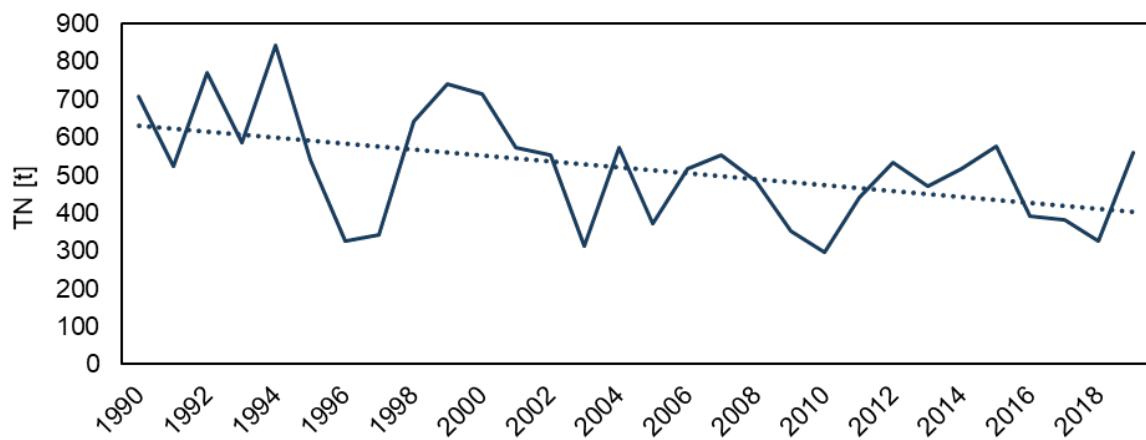
5

5.1 Udvikling i totale mængder

På baggrund af beregnede landbaserede næringsstofmængder for oplandet til Yderfjord er udviklingen i den totale kvælstof- og fosfortilførsel bestemt. Udviklingen for den summerede årlige belastning i perioden 1990-2019 fremgår af fremgår af Tabel 5.1 samt Figur 5.1 og 5.2.

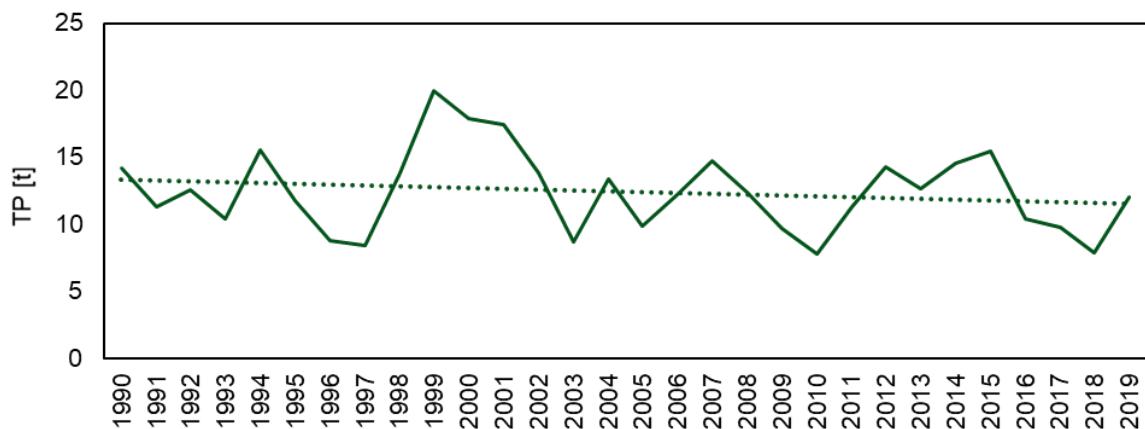
År	Q [mio m ³]	TN [t]	TP [t]	År	Q [mio m ³]	TN [t]	TP [t]	År	Q [mio m ³]	TN [t]	TP [t]
1990	149,5	707,9	14,2	2000	184,1	716,1	17,9	2010	101,1	297,1	7,7
1991	122,4	522,9	11,3	2001	171,4	574,6	17,5	2011	137,0	440,1	11,3
1992	139,5	770,4	12,6	2002	162,3	551,9	13,9	2012	171,9	535,0	14,3
1993	127,0	587,0	10,4	2003	102,2	313,2	8,7	2013	155,8	470,4	12,6
1994	173,1	842,5	15,5	2004	155,1	574,1	13,3	2014	171,9	516,4	14,5
1995	134,4	540,5	11,8	2005	123,6	372,0	9,9	2015	191,1	575,0	15,5
1996	80,7	327,1	8,7	2006	151,2	517,6	12,2	2016	138,1	393,5	10,4
1997	94,7	344,3	8,4	2007	178,8	554,6	14,7	2017	130,7	381,3	9,8
1998	149,7	644,0	13,8	2008	159,0	484,4	12,4	2018	117,0	327,3	7,8
1999	190,6	740,8	20,0	2009	120,8	352,7	9,7	2019	166,2	560,4	12,0

Tabel 5.1 Årsudvikling for totale mængder kvælstof og fosfor samt total årlige afstrømningsmængder i perioden 1990 til 2019.



Figur 5.1 Total kvælstofudledning i perioden 1990-2019 for opland yderfjorden på årsbasis.

5. NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL NISSE YDERFJORD



Figur 5.2 Total fosforudledning i perioden 1990-2019 for oplandet til Yderfjord på årsbasis.

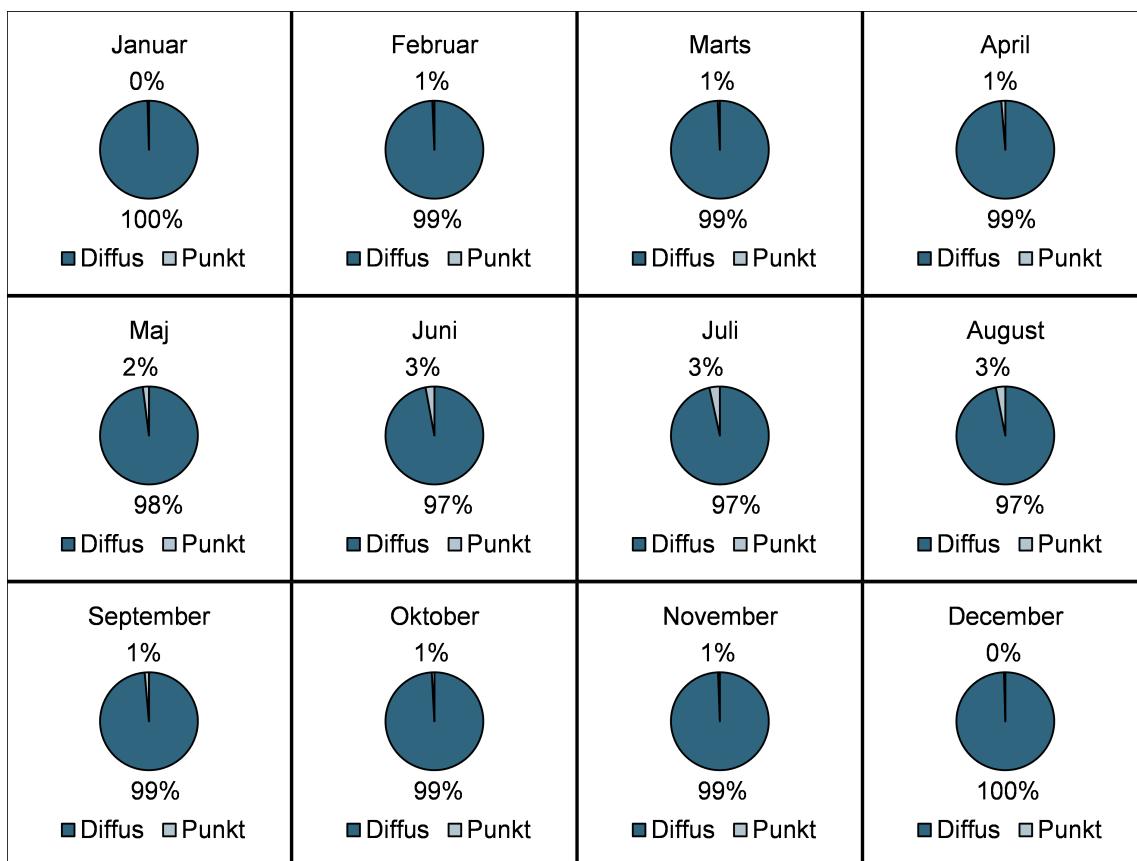
5.2 Kildeopsplitning på månedsbasis

De beregnede næringsstoftilførsler for oplandet til Yderfjord er opgjort på månedsbasis og inddelt i estimeret diffus udledning og punktkildeudledning. På baggrund af et gennemsnit af udledningen i den 10-årige periode fra 2010-2019 er den procentvise fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning bestemt på månedsbasis. Resultaterne fremgår af Tabel 5.2, Figur 5.3 på næste side og Figur 5.6 på side 36. Den gennemsnitlige punktkildeudledning er ens for alle måneder, hvor den diffuse udledning er varierende. Den årlige udvikling i udledning af total kvælstof og fosfor, fordelt på diffus og punktkildeudledning, fremgår af Figur 5.5 på side 36 og Figur 5.8 på side 37.

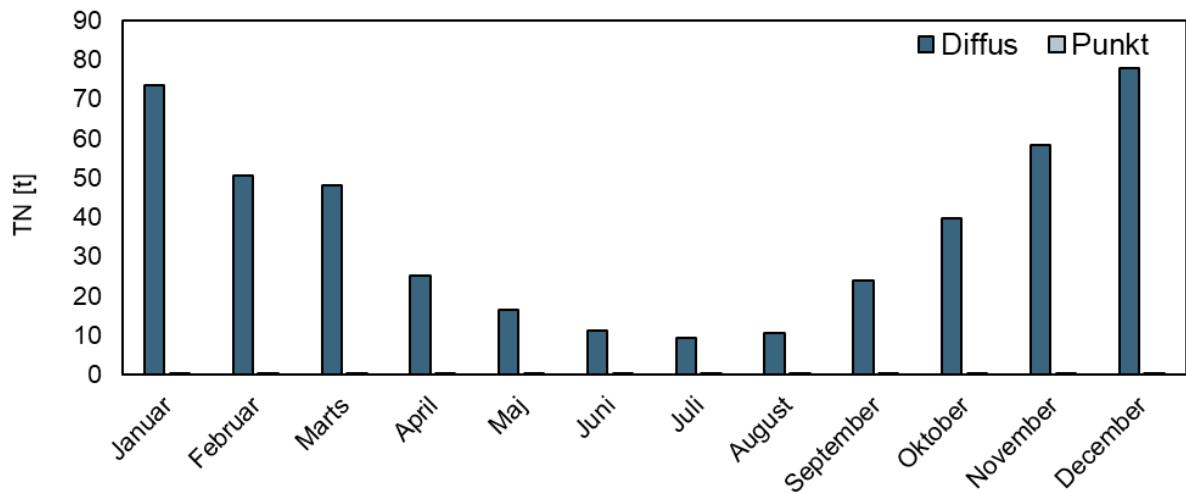
Måned	Kvælstof				Fosfor			
	Diffus [t]	Punkt [%]	Sum [t]		Diffus [t]	Punkt [%]	Sum [t]	
Januar	73,6	99,5	0,3	0,5	73,9	1,8	97,1	0,1
Februar	50,7	99,3	0,3	0,7	51,1	1,2	95,9	0,1
Marts	48,1	99,3	0,3	0,7	48,4	1,2	95,8	0,1
April	25,3	98,7	0,3	1,3	25,7	0,6	92,1	0,1
Maj	16,4	98,0	0,3	2,0	16,8	0,4	89,1	0,1
Juni	11,3	97,1	0,3	2,9	11,7	0,4	87,2	0,1
Juli	9,5	96,5	0,3	3,5	9,8	0,3	85,1	0,1
August	10,6	96,9	0,3	3,1	10,9	0,3	84,4	0,1
September	24,0	98,6	0,3	1,4	24,3	0,6	92,0	0,1
Oktobre	39,8	99,2	0,3	0,8	40,1	0,9	94,6	0,1
November	58,5	99,4	0,3	0,6	58,8	1,3	96,2	0,1
December	77,8	99,6	0,3	0,4	78,1	1,8	97,2	0,1

Tabel 5.2 Månedsværdier for næringsstofudledningen til oplandet til Yderfjord fordelt på diffus udledning og punktkildeudledning. Gennemsnit for perioden 2010-2019.

5. NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL NISSUM YDERFJORD

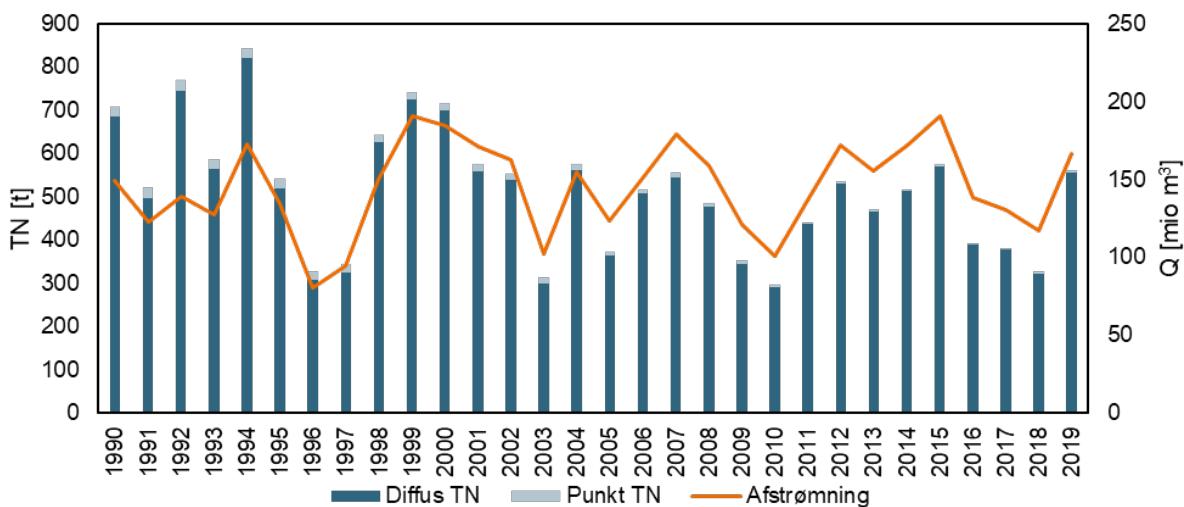


Figur 5.3 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total kvælstof fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2010-2019. OBS: der er stor variation i den totale udledning, se Tabel 5.2 på modstående side.

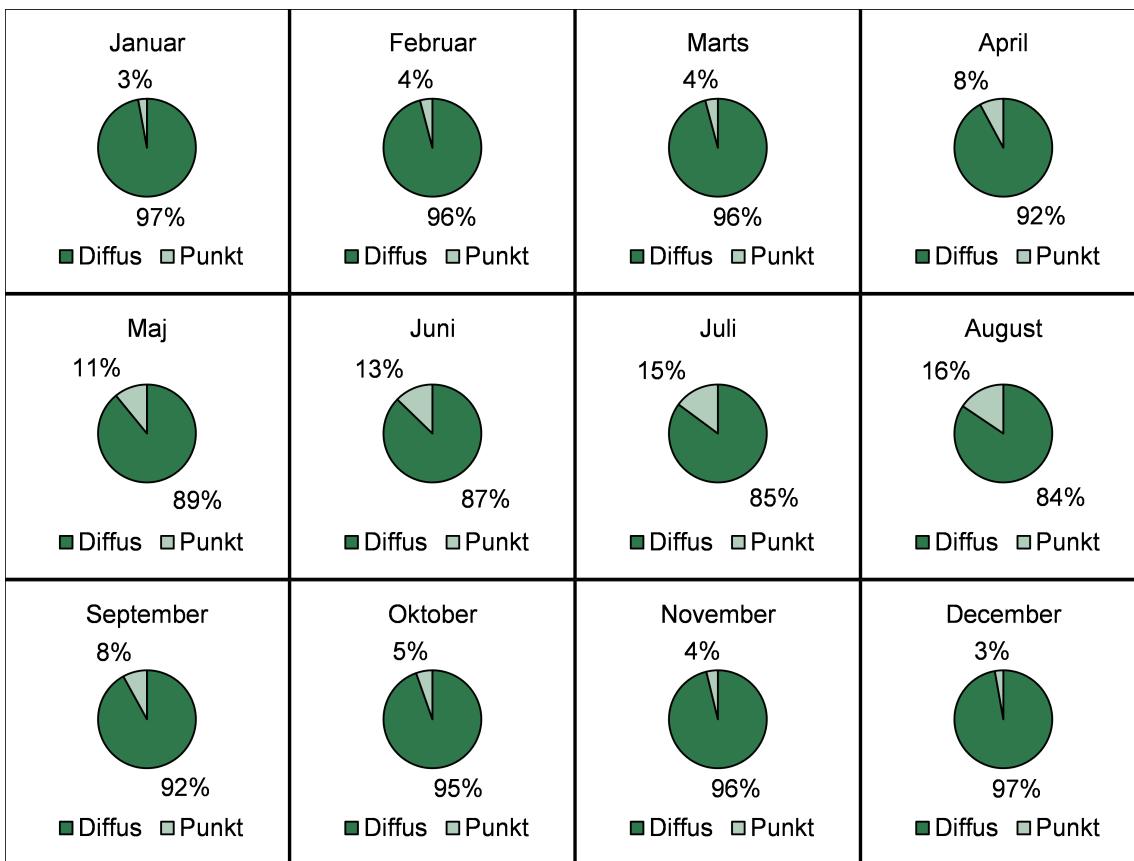


Figur 5.4 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total kvælstof fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2010-2019.

5. NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL NISSUM YDERFJORD

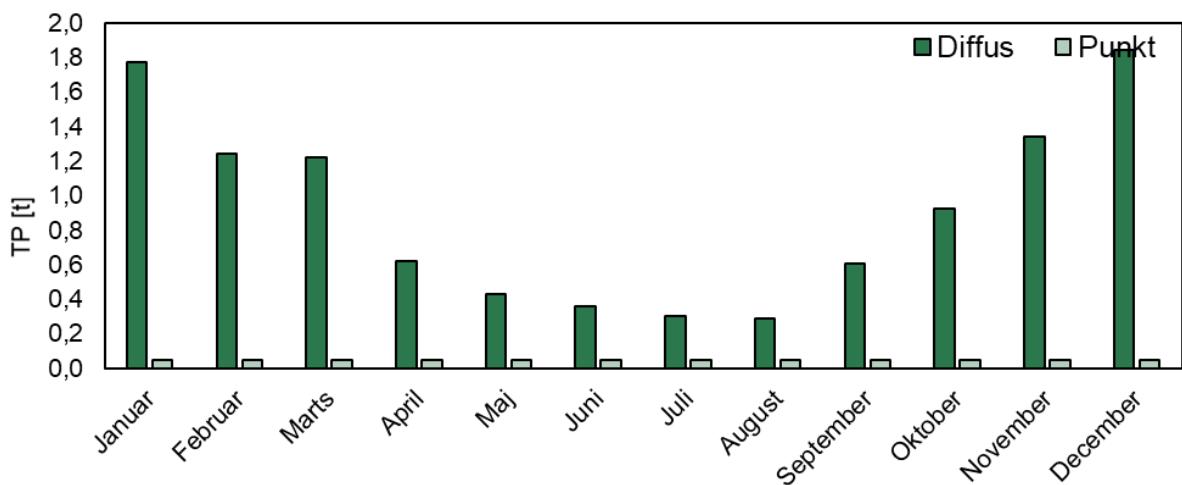


Figur 5.5 Årlig summeret udledning af total kvælstof fordelt på diffus udledning og punktkildeudledning samt afstrømning fra oplandet.

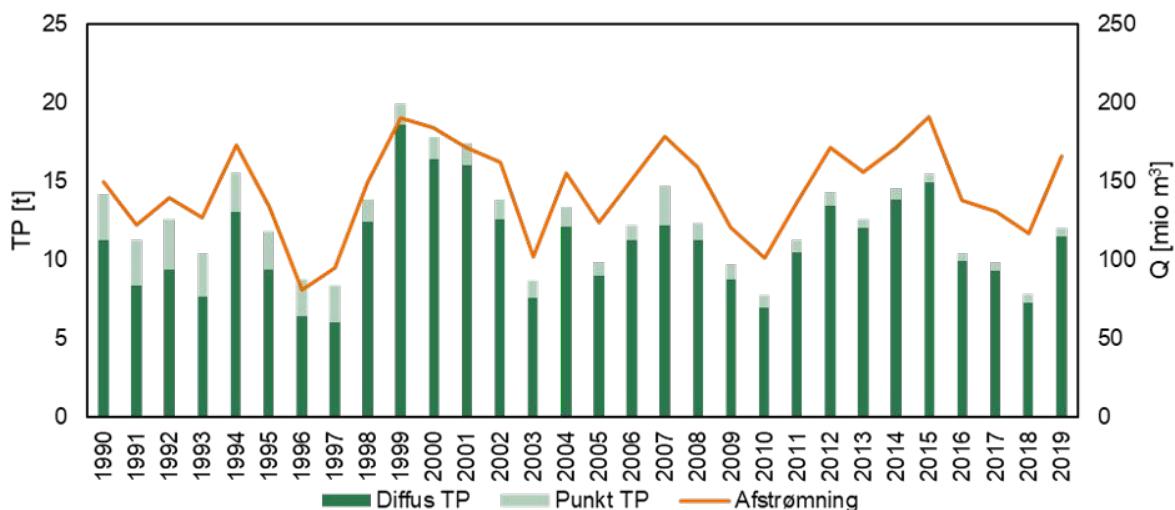


Figur 5.6 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total fosfor fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2010-2019. OBS: der er stor variation i den totale udledning, se Tabel 5.2 på side 34.

5. NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL NISSUM YDERFJORD



Figur 5.7 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total fosfor fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2010-2019.

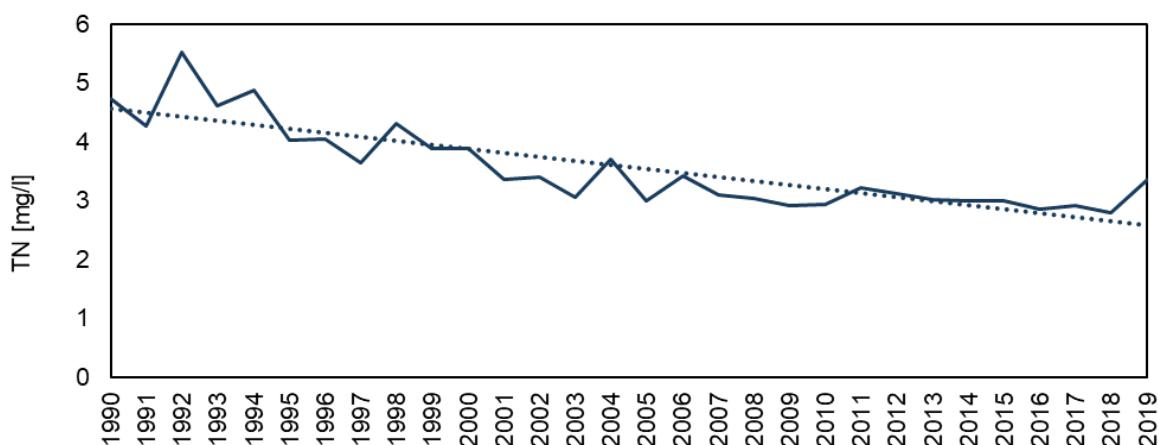


Figur 5.8 Årlig summeret udledning af total fosfor fordelt på diffus udledning og punktkildeudledning samt afstrømning fra oplandet.

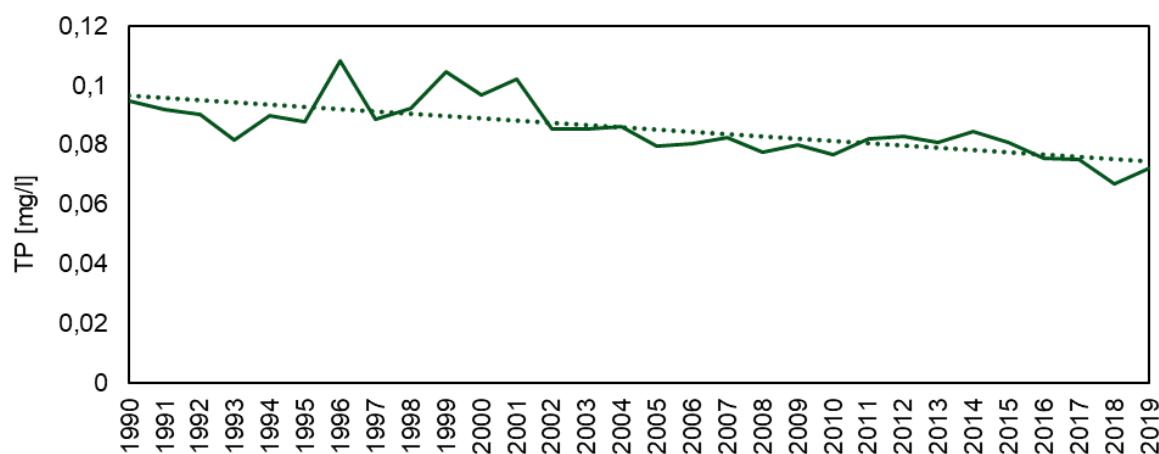
5.3 Udvikling i modellerede koncentrationer

Ud fra de af DCE beregnede data er udviklingen i den årlige gennemsnitkoncentration for næringsstoferne ligeledes bestemt, som fremgår af Figur 5.9 på næste side og Figur 5.10 på den følgende side.

5. NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL NISSUM YDERFJORD

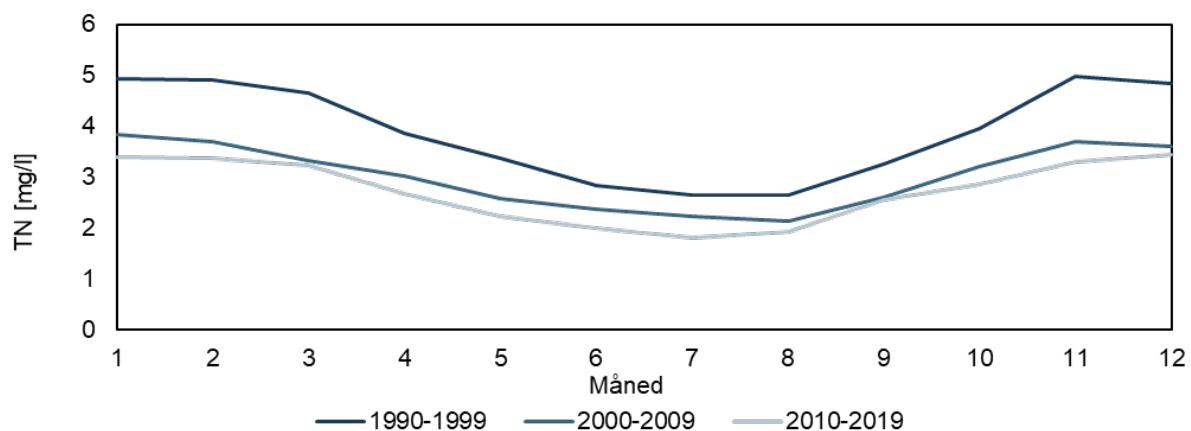


Figur 5.9 Årsgennemsnit for kvælstoftilførslen for oplandet til Yderfjord for perioden 1990-2019.



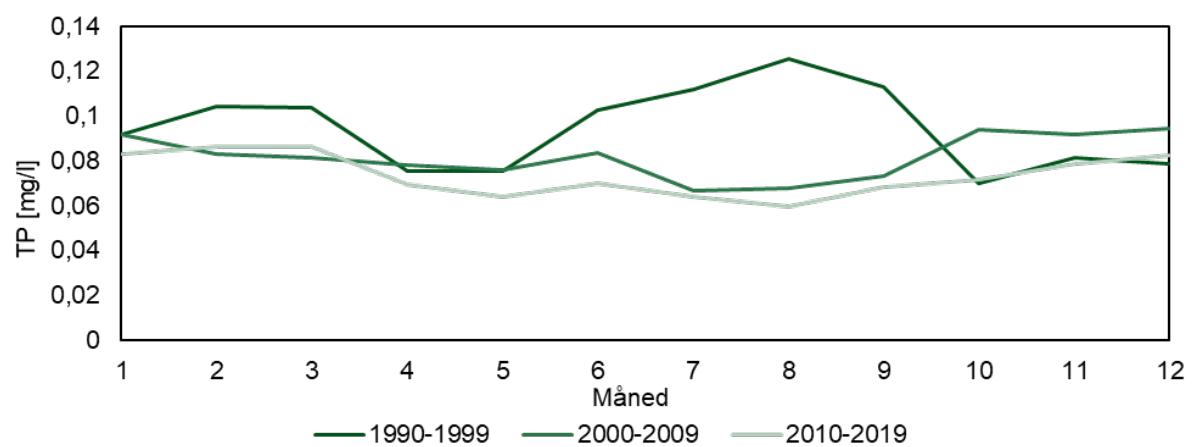
Figur 5.10 Årsgennemsnit for fosfortilførslen for oplandet til Yderfjord for perioden 1990-2019.

Den gennemsnitlige variation af næringsstoftilførslen hen over året er bestemt for tre tidsperioder: 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2019. Gennemsnitkoncentrationen for næringsstofferne fremgår af Figur 5.11 og Figur 5.12 på modstående side.



Figur 5.11 Total kvælstokoncentration, månedsgennemsnit 10 års perioder.

5. NÆRINGSSTOFFER I OPLANDET TIL NISSUM YDERFJORD



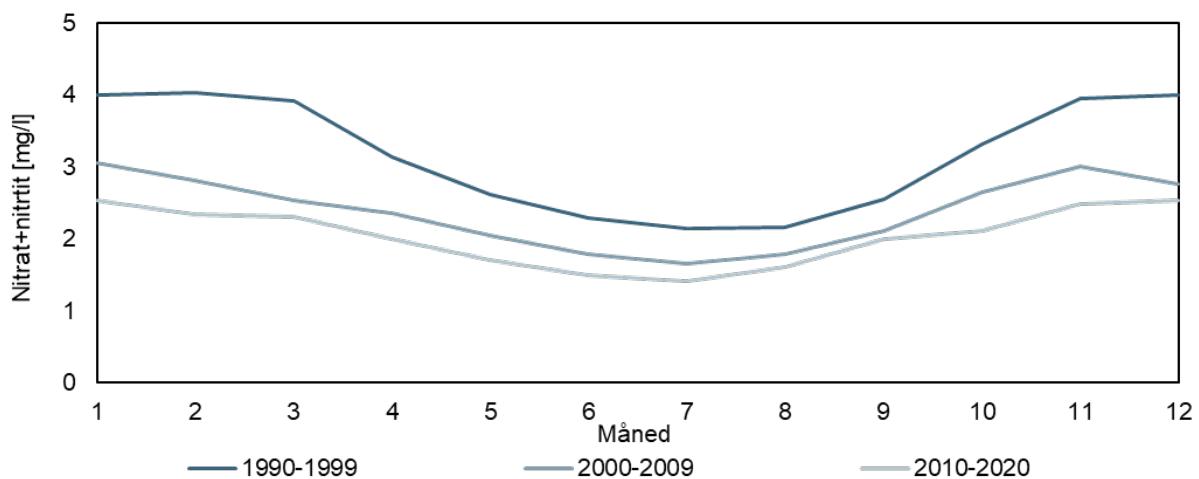
Figur 5.12 Total fosforkoncentration, månedsgennemsnit 10 års perioder.

Udvikling i næringsstofkoncentration i vandløb

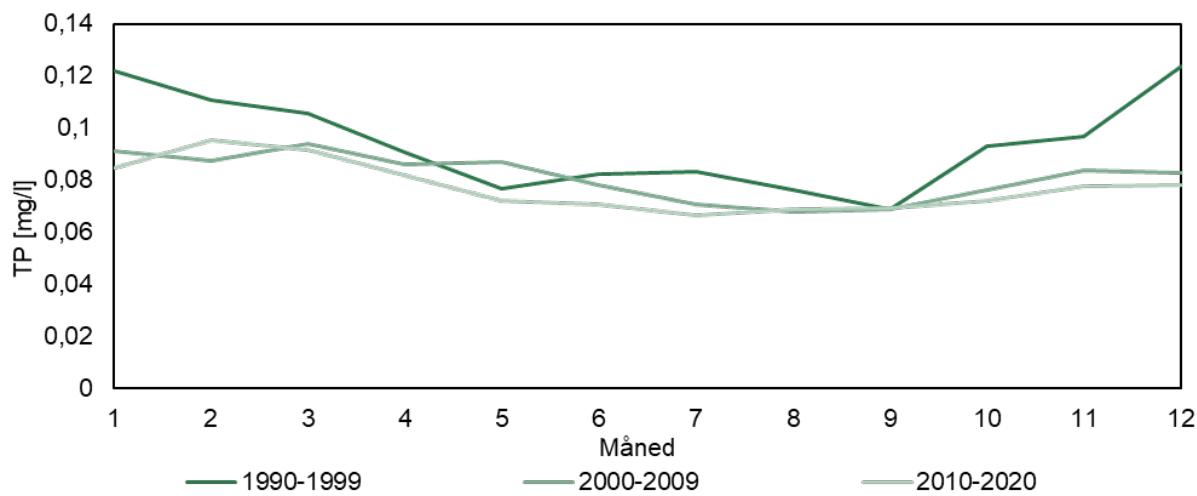
6

Af dette kapitel fremgår udviklingen i den gennemsnitlige månedskoncentration målt i vandløbsstationerne med udløb til Nissum Fjord for perioderne: 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2019. Vær opmærksom på tidsperioderne angivet på den enkelte figur, idet der findes huller i datasættene, hvor hele år ikke er blevet målt. Resultaterne er derfor præget heraf og giver ikke et fuldstændigt billede på udviklingen.

6.1 St. 22000062 (Felsted Kog)

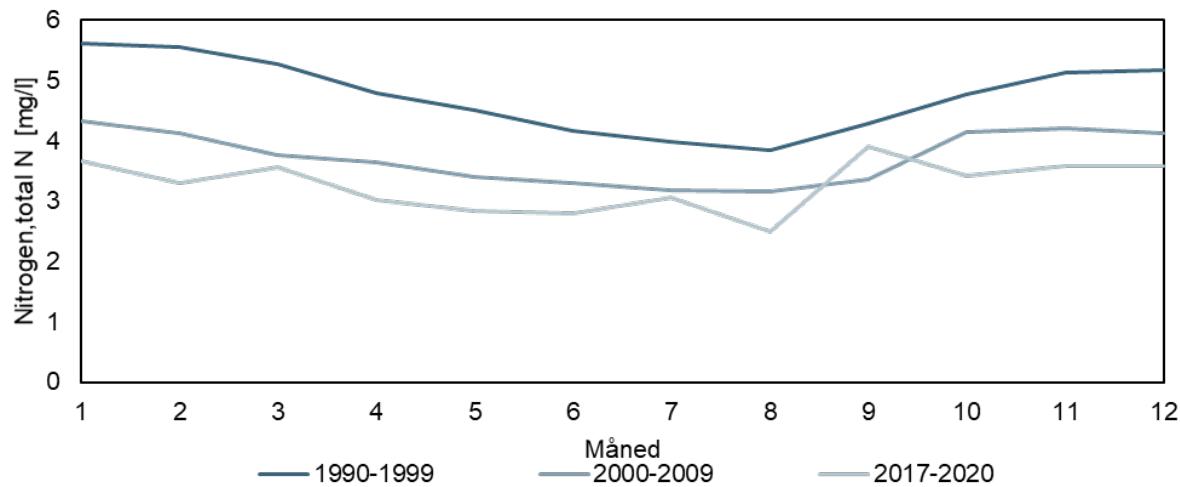


Figur 6.1 Målt gennemsnitlig koncentration af nitrit+nitrat-N på månedsbasis for perioderne: 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2020.



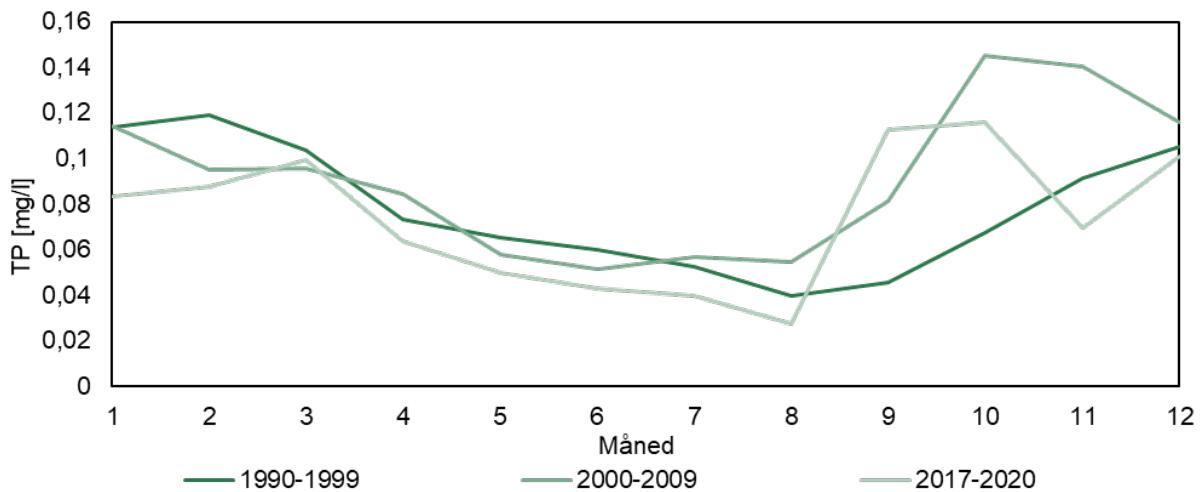
Figur 6.2 Målt gennemsnitlig koncentration af total fosfor på månedsbasis for perioderne: 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2020.

6.2 St. 22000234 (Mellemfjord)



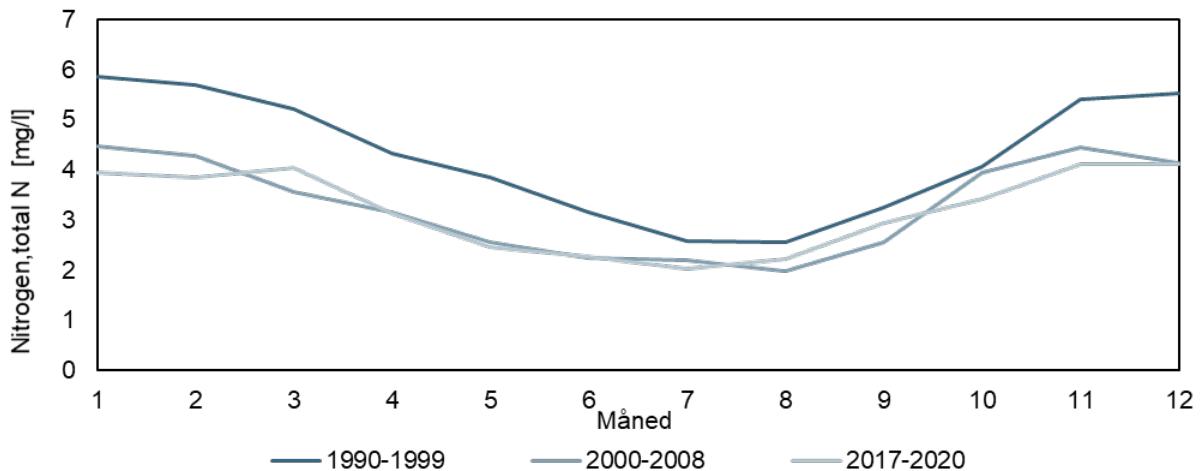
Figur 6.3 Målt gennemsnitlig koncentration af nitrogen, total N på månedsbasis for perioderne: 1990-1999, 2000-2009 og 2017-2020.

6. Udvikling i næringsstofkoncentration i vandløb

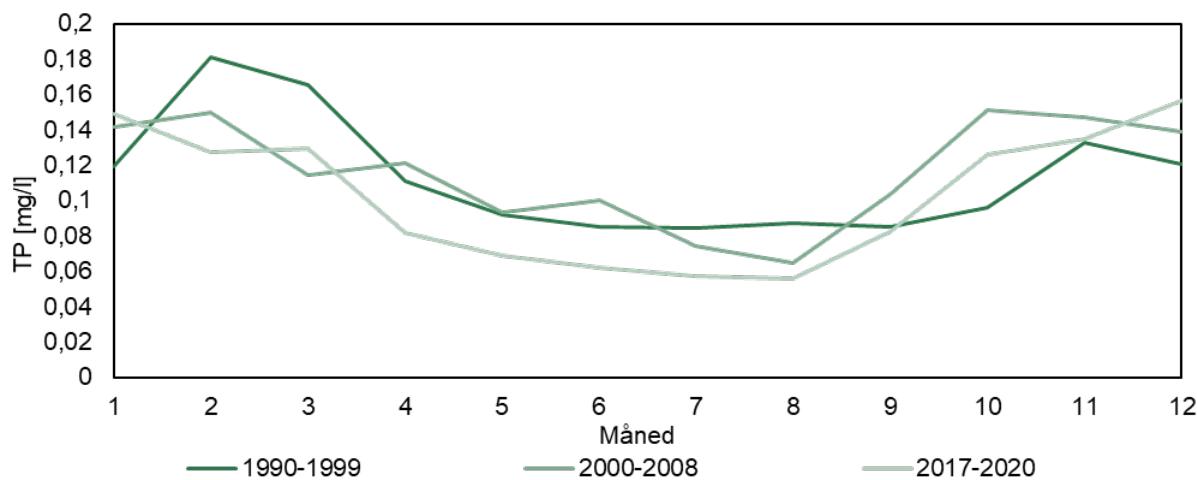


Figur 6.4 Målt gennemsnitlig koncentration af total fosfor på månedsbasis for perioderne: 1990-1999, 2000-2009 og 2017-2020.

6.3 St. 22000044 (Fåremølle Å, Ydrefjord)

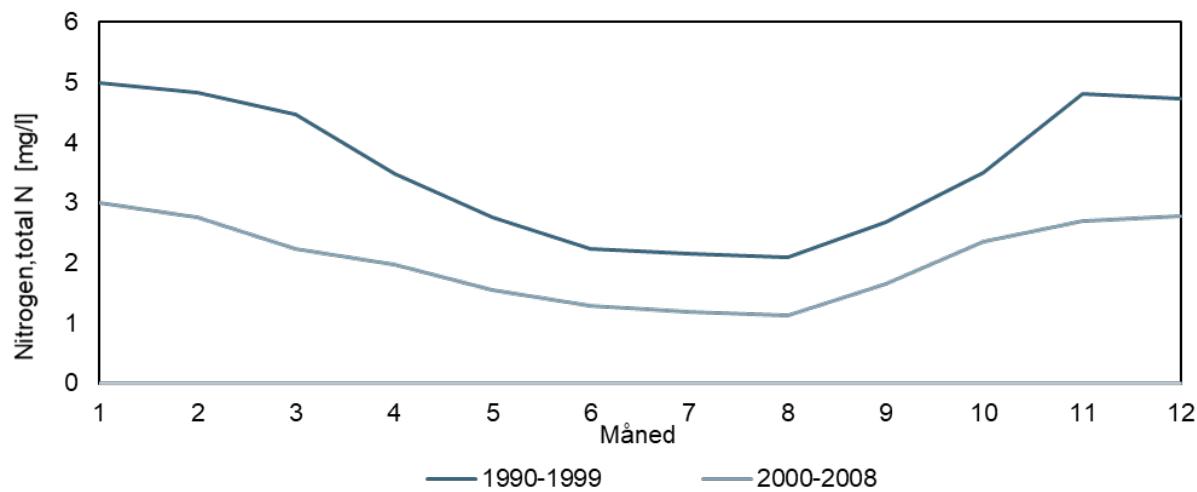


Figur 6.5 Målt gennemsnitlig koncentration af nitrogen, total N på månedsbasis for perioderne: 1990-1999, 2000-2009 og 2017-2020. Der er ikke målt i årene fra 2007-2016 og i år 2002.



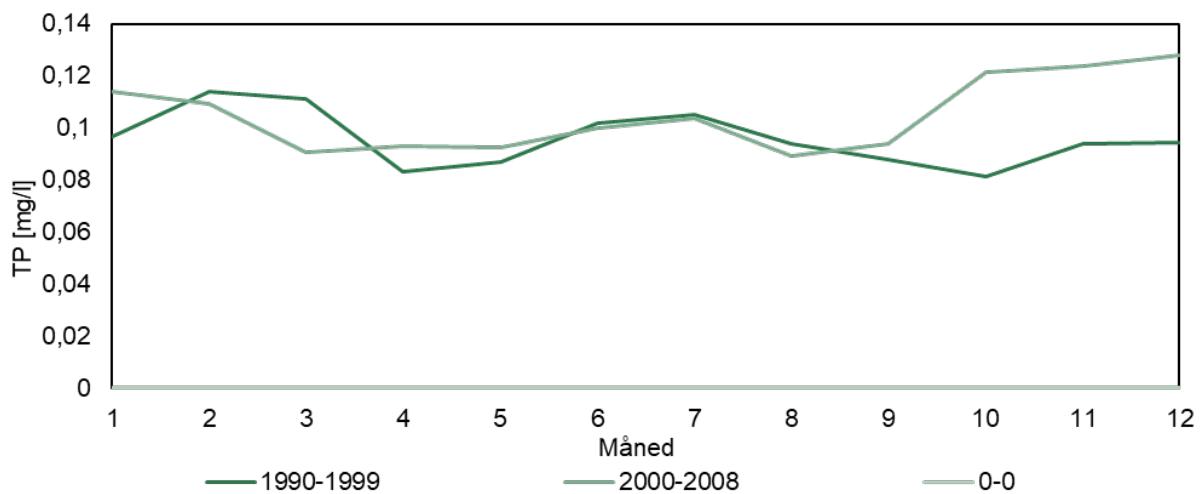
Figur 6.6 Målt gennemsnitlig koncentration af total fosfor på månedsbasis for perioderne: 1990-1999 og 2000-2006.

6.4 St. 22000233 (Flynder Å, Ydrefjord)



Figur 6.7 Målt gennemsnitlig koncentration af nitrogen, total N på månedsbasis for perioden: 1990-1999 og 2000-2009. Der er målt i år 2002.

6. Udvikling i næringsstofkoncentration i vandløb



Figur 6.8 Målt gennemsnitlig koncentration af total fosfor på månedsbasis for perioderne: 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2019.

KONTAKT OS

Flemming Gertz

Chefkonsulent
Geolog
M +45 30 92 17 63
E flg@seges.dk



Helle Møller Holm

Konsulent
Geolog
M +45 21 18 59 81
E hmhm@seges.dk



www.SEGES.dk

SEGES
INNOVATION