

SEGES
INNOVATION

OPLANDET TIL AABENRAA FJORD

Næringsstoffer i oplandet

Juni 2022



OPLANDSRAPPORT AABENRAA FJORD

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

Aabenraa Kommune
Landbo Syd
ARWOS

REDAKTØR

Flemming Gertz, Chefkonsulent

FORFATTER

Line Bønnelycke Nørgaard, Seniorkonsulent
Tobias Berthel Bendixen, Konsulent

FORSIDEFOTO

Colourboks

RESUMÉ

Aabenraa Fjord har et opland på 8.082 ha og er dermed kun lidt mere end dobbelt størrelse af fjorden, hvilket gør oplandet relativt lille i forhold til fjordens areal. Størstedelen af arealanvendelsen i oplandet består af landbrug, hvilket udgør 52% af den totale arealanvendelse, hvor 46% af det totale oplandsareal er intensiv landbrugsdrift. Derudover er 13% af oplandet bebygget og 22% består af skovareal og 8% af naturareal. 1 % består af overfladevand, herunder flere små søer som kan påvirke transporten af næringsstoffer til fjorden. 87 % af oplandet består af lerjord med >12 % lerindhold i 2 m tykkelse, hvilket indikerer, at denne del er drænet i betydeligt omfang. Derudover er omtrent 5 % lavbundsjord/lavt liggende arealer.

I oplandet til fjorden findes i alt 80 regnbetingede udløb og 2 renseanlæg, heraf er Stegholt Centralrenseanlæg klart det største med en godkendt kapacitet på 83.000 PE. Stenneskær, som er et mindre anlæg, har en kapacitet på 4.500 PE. Stegholdt Centralrenseanlæg udgør hhv. 83 % og 88 % af kvælstof- og fosforbelastningen fra punktkilder jf. data i PULS-databasen (ref4). Belastning fra spredt bebyggelse ikke medregnet som punktkilde. På begge renseanlæg bliver der rensset under udledningskravene for kvælstof og fosfor på årligt niveau.

Oplandet til fjorden er reelt et umålt opland, idet den ene målestation, som findes i oplandet, har en begrænset tidsserie. Dette giver naturligvis anledning til en øget usikkerhed i opgørelserne. Opgørelser af næringsstofftransport er foretaget med baggrund i data for punktkilder og et beregningsgrundlag for umålte oplande jf. Aarhus Universitet.

Samlet er den årlige kvælstoftilførsel til fjorden faldet fra omtrent 200 ton N til cirka 135 ton N siden 1990 og frem mod 2019. Dette dog med betydelige år til år variationer, som skyldes variationer i vejret fra år til år. I samme periode er den årlige fosfortilførsel faldet fra omtrent 20-30 ton P til cirka 8-10 ton P, som følge af reduktion i punktkildebidrag. Generelt kan det diffuse fosforbidrag ofte være underestimeret (ref6), idet målinger ikke bliver foretaget tilstrækkeligt under store afstrømningsevents, hvor fosfortransporten kan være stor. Indberetninger for 2010 - 2019 viser, at punktkilderne i oplandet gennemsnitligt bidrager med omtrent 24 ton kvælstof årligt, som er fordelt nogenlunde ligeligt hen over året og knap 5 ton fosfor, som ligeledes er fordelt nogenlunde ligeligt over året. Opgørelsen af regnbetingede udledninger (regnvand og overløb) kan være behæftet med usikkerhed, fordi den er modelbaseret. Den diffuse kvælstofbelastning udgør den klart største del på årsbasis, men dette billede ser anderledes ud, når opgørelsen sker på månedsbasis. Dette skyldes, at den diffuse kvælstofbelastning er højere om vinteren pga. den betydelige afstrømning af vand, samt at punktkilderne bidrager nogenlunde ligeligt hele året. I forår og sommerhalvåret, hvor fjorden er følsom over for næringsstoffer, bidrager punktkilder derfor relativt mere i forhold til den diffuse belastning sammenlignet med belastningsfordelingen om vinteren. Således udgør punktkilderne en betragtelig del af den samlede belastning, og i f.eks. juni, juli og august bidrager punktkilderne med hhv. 51 %, 55 % og 45 % for kvælstof og hhv. 74 %, 77 %, 77 % for fosfor. Disse tal er opgjort med baggrund i månedsopgørelser for punktkilder. Yderligere skal det bemærkes, at bidraget fra spredt bebyggelse, ikke er særskilt opgjort, men er inkluderet i det diffuse bidrag (ref7). Størstedelen af

punktkildebidraget kommer fra det rensede vand fra renseanlæg med udløb i den inderste del af fjorden.

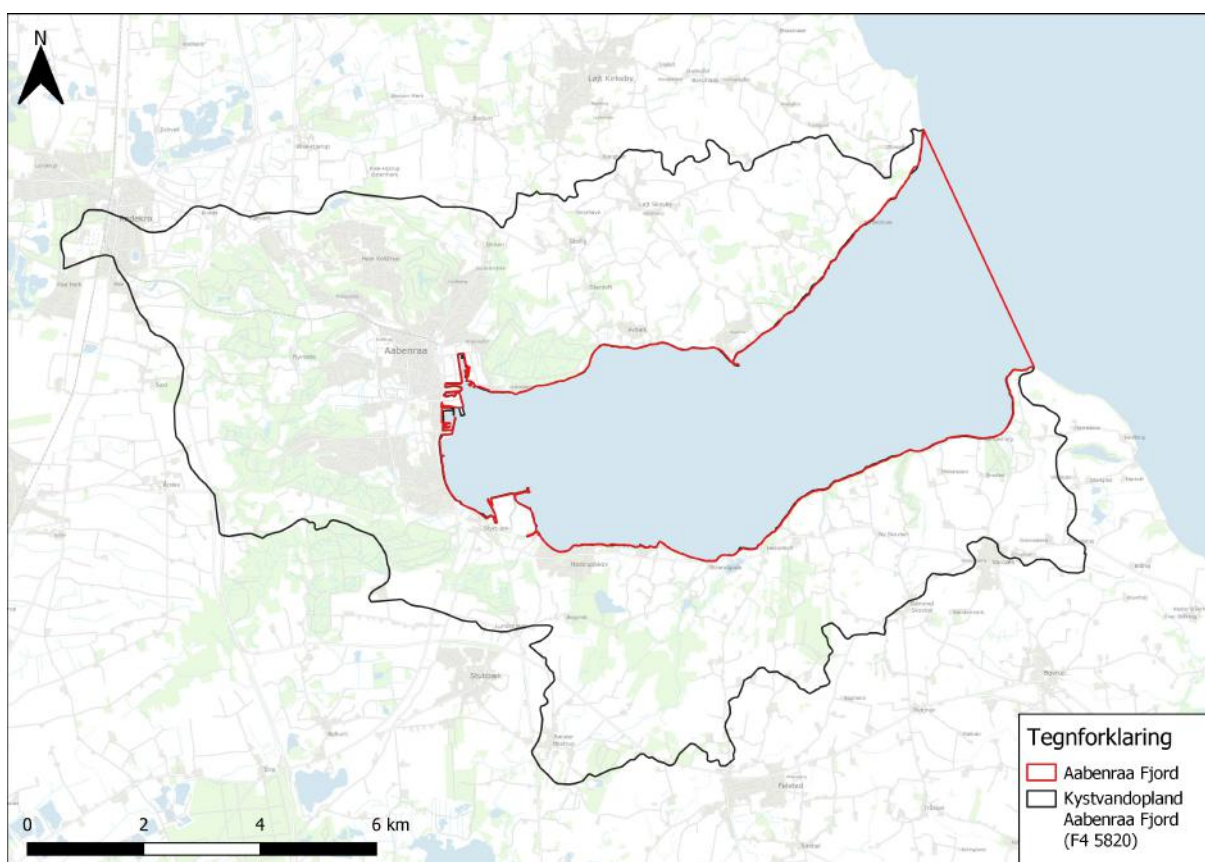
Anbefalinger til næringsstofreduktioner

Analyse af miljøtilstanden i Aabenraa Fjord (ref1) viser, at fjordens vækst af planteplankton (klorofyl-a) er begrænset af både fosfor og kvælstof. En analyse af fjordens vandskifte (ref2) viser, at fjordens vand udskiftes hyppigt med vand fra Lillebælt. Miljøtilstanden i Aabenraa Fjord skal derfor løses i sammenhæng med Lillebælt. En særskilt indsats i fjordens opland vil have en ret lille betydning for tilstanden i fjorden, men vil kunne udgøre et bidrag til en regional indsats i forhold til Lillebælt. Lillebælt bliver i betydeligt omfang påvirket af næringsstoffer fra de tilstødende vandområder, og derfor skal man kombinere et lokalt, regionalt, nationalt og et internationalt perspektiv for at forbedre af tilstanden i Aabenraa Fjord. En lokal indsats i Lillebæltsområdet og Aabenraa Fjord kan ikke stå alene, og det må anbefales at få udredt, hvor stor betydning en lokal indsats har i forhold til en national/international indsats. Det bør herunder udredes, hvorvidt en tidlig målretning eller årstidsbestemt målretning af næringsstofindsatsen (ref3) vil kunne forbedre omkostningseffektiviteten. Punktkildebidraget af kvælstof udgør i sommermånederne ca. halvdelen af den totale tilførsel, og dette uden at medregne spredt bebyggelse som punktkilde. Yderligere reduktioner fra punktkilder vil derfor være af betydning for tilførslen af kvælstof i sommermånederne. Tilførslen af næringsstoffer fra oplandet bør ses i sammenhæng med de mængder tilført med bundvand fra Lillebælt, og det anbefales derfor, at der laves vurderinger af størrelsesforholdene mellem bidrag fra oplandet og fra Lillebælt for at få et overblik vedr. behovet for yderligere reduktioner fra oplandet. Med henblik på yderligere reduktioner af diffuse kilder fra det åbne land, anbefales det at få et større kendskab til næringsstofkoncentrationerne i vandløbene. Dette kunne være i form af flere faste målestationer og suppleret af screeningsundersøgelser for at få dækket flere vandløb. Generelt må det anbefales at anvende virkemidler i det åbne land, som både reducerer kvælstof og fosfor. Virkemidler i det åbne land, der vil være egnede til reduktion af nitrat i forår og sommerhalvår og fosfor hele året vil være drænvirkemidler som f.eks. åbne minivådområder, mens marktiltag som f.eks. efterafgrøder, primært vil reducere vinterafstrømningen af kvælstof, og derfor egnede til at bidrage til kvælstofreduktion i de indre danske farvande og tilstødende farvande.

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	INDLEDNING	7
1.1	Databehandling	7
2	AREALANVENDELSE, PUNKTKILDER OG JORDBUND	9
2.1	Arealanvendelse	9
2.2	Jordbund	10
3	Punktkilder	13
3.1	Næringsstofudledning fra punktkilder	14
3.1.1	Vurdering af årstidsvariation for renseanlæg	15
4	NÆRINGSSTOFFER I OPLAND 5820	19
4.1	Udvikling i totale mængder	19
4.2	Kildeopsplitning på månedsbasis	20
4.3	Udvikling i modellerede koncentrationer	22
5	REFERENCER	25

Aabenraa Fjord er lokaliseret i den sydvestlige del af Lillebælt. Oplandet til fjorden er 8.082 ha og er dermed kun lidt mere end dobbelt størrelse af fjorden, hvilket gør oplandet relativt lille i forhold til fjorden. Oplandet består af et enkelt 4. ordens farvandsopland (F4 5820). Afgrænsningen af fjorden samt tilhørende opland fremgår af Figur 1.1.



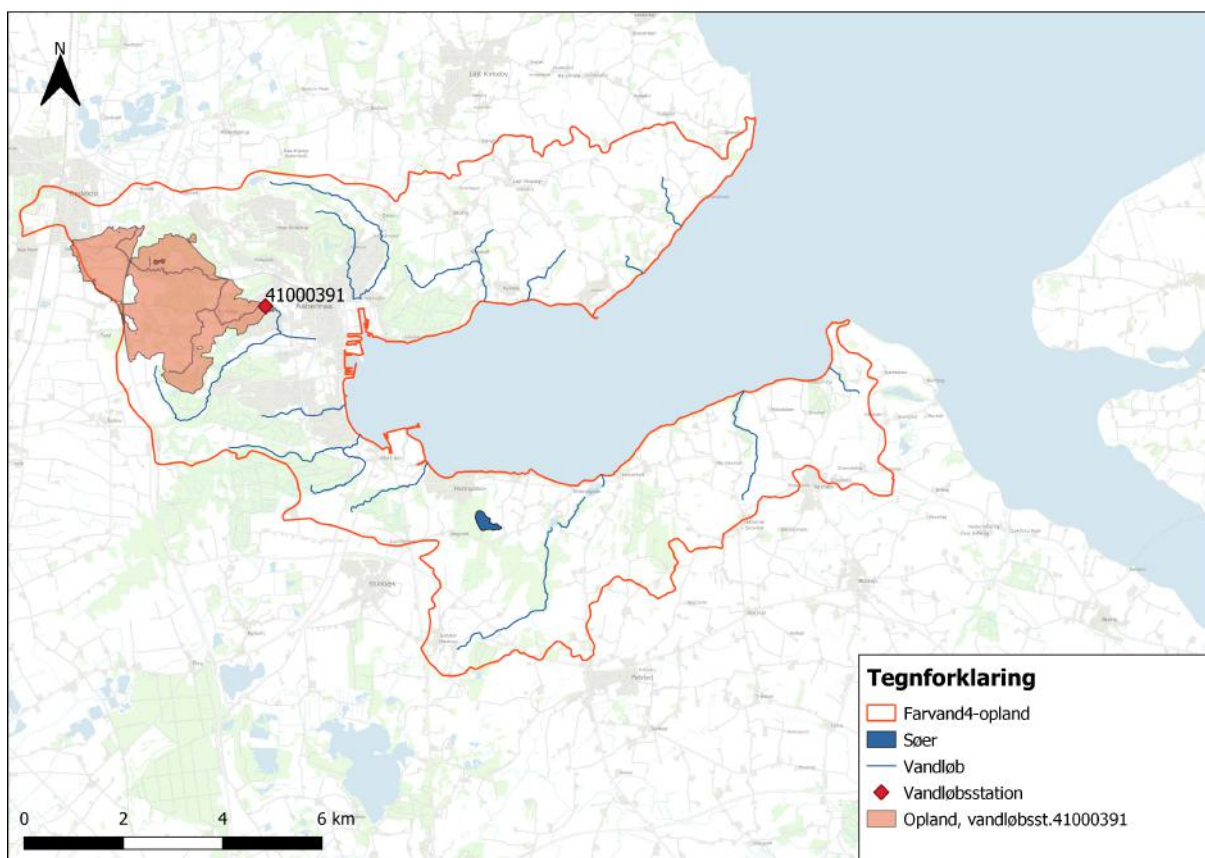
Figur 1.1 Afgrænsning af fjord samt tilhørende opland.

1.1 Databehandling

For at danne et overblik over næringsstofftilførslen fra det enkelte opland til fjorden benyttes data, som er beregnet af Aarhus Universitet (DCE). Datasættet er beregnet på 4. ordens farvandsniveau, 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 farvand 4 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 (ref4&5). Udledning fra spredt bebyggelse er medregnet i diffus udledning. De benyttede punktudledningsdata findes på årsbasis og er antaget konstant over året. Der arbejdes på nationalt niveau for at forbedre dette, dvs. finde en årstidsvariation, men dette arbejde er endnu ikke afsluttet. I denne rapport er der dog set på kvartalsvis variation for de største punktkilder, renseanlæggene, se afsnit 3.1.1. Årstidsvariationen for punktkilder vil dog ikke være af samme omfang som for den diffuse udledning. Den diffuse udledning er beregnet på månedsbasis og er baseret på DK-QNP-modellen, samt data fra vandløbsstationer i oplandet eller tilstødene oplande. Det sidste er tilfældet for oplandet til Aabenraa Fjord. I oplandet til Aabenraa Fjord findes en målestation, placeringen heraf samt afgrænsningen af oplandet til målestationen fremgår af Figur 1.2. Målestationen har ikke en længere sammenhængende tidsserie, kun data for 2017-2020 forefindes, hvorfor data herfor ikke indgår i nærværende rapport.



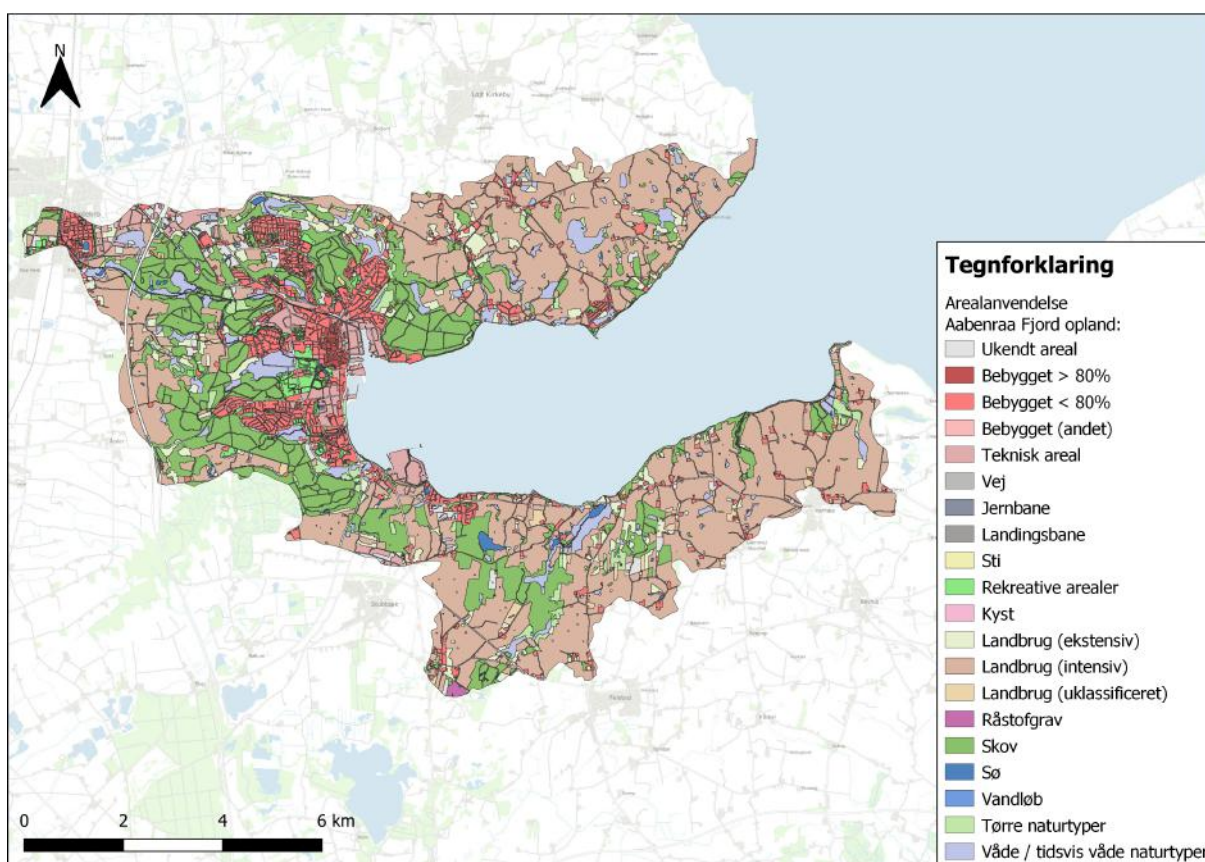
Figur 1.2 Målestationer og tilhørende oplande.

AREALANVENDELSE, PUNKTKILDER OG JORDBUND

2

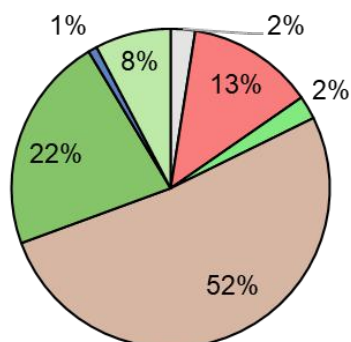
2.1 Arealanvendelse

Arealanvendelsen for oplandet til Aabenraa Fjord fremgår af Figur 2.1.



Figur 2.1 Arealanvendelse i oplandet.

Størstedelen af arealanvendelsen i oplandet består af landbrug, hvilket udgør 52% af den totale arealanvendelse, hvor 46% af det totale oplandsareal er intensiv landbrugsdrift. Derudover er 13% af oplandet bebygget og 22% består af skovareal og 8% af naturareal. 1 % består af overfladevand, herunder flere små søer som kan påvirke transporten af næringsstoffer til fjorden, i form af ændret næringsstofretention. Den procentvise fordeling af arealanvendelsen i oplandet fremgår af Figur 2.2.

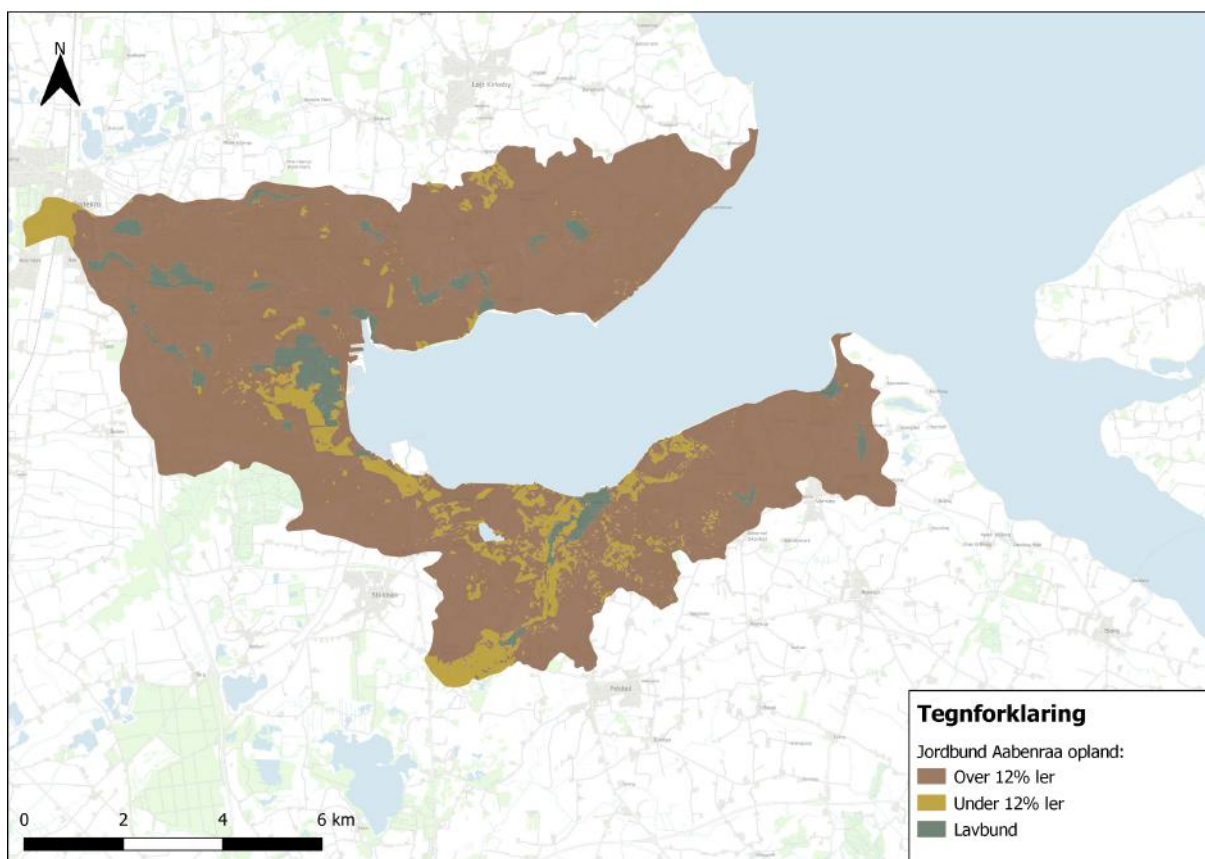


□ Ukendt □ Bebygget □ Rekreativ areal □ Landbrug □ Skov □ Overfladevand □ Natur

Figur 2.2 Procentvis fordeling af arealanvendelsen i oplandet.

2.2 Jordbund

Jordbunden i 2 meters dybde i oplandet fremgår af Figur 2.3. Jordbunden er inddelt i de tre kategorier: lavbund/lavtliggende arealer, over 12% lerindhold, og under 12% lerindhold

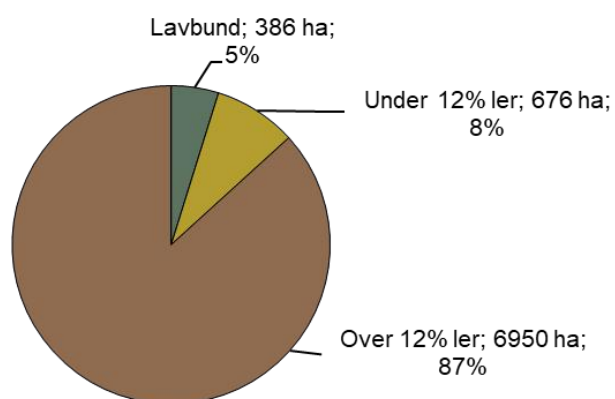


Figur 2.3 Lavbund/lavtliggende arealer og lerindhold i 2 meters dybde inden for oplandet.

Den arealmæssige og procentvise fordeling af jordbundskategorierne er opdelt i: lavbund/lavt liggende arealer, over 12% lerindhold, og under 12% lerindhold, se Figur 2.4. Jordbundstypen med et højt lerindhold giver kraftig indikation på dræning, og det må derfor antages at dræning sker mere eller mindre

2. AREALANVENDELSE, PUNKTKILDER OG JORDBUND

systematisk i hele oplandet. Dette betyder, at en overvejende del af næringsstoffabet fra landbruget sker via dræn.

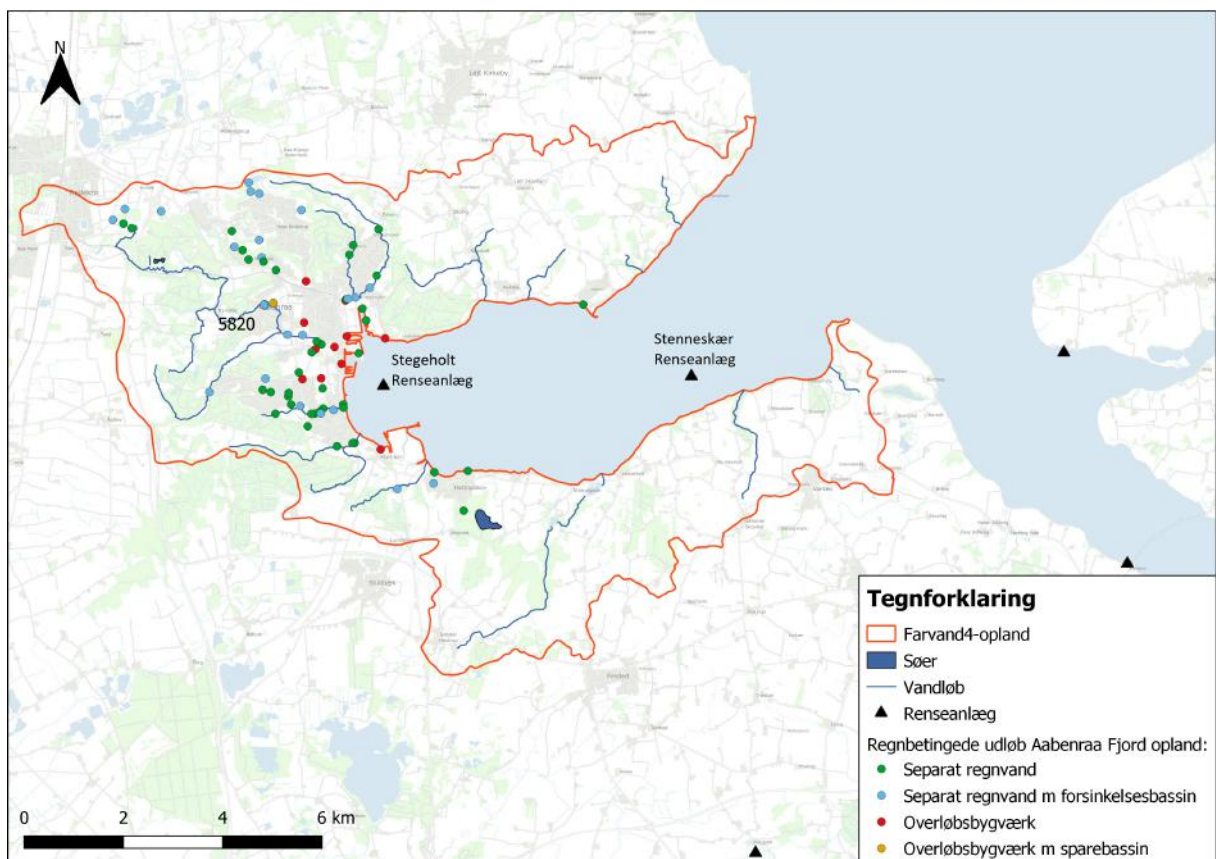


Figur 2.4 Arealmæssig og procentvis fordeling af lavbund og lerindhold i 2 meters dybde inden for oplandet.

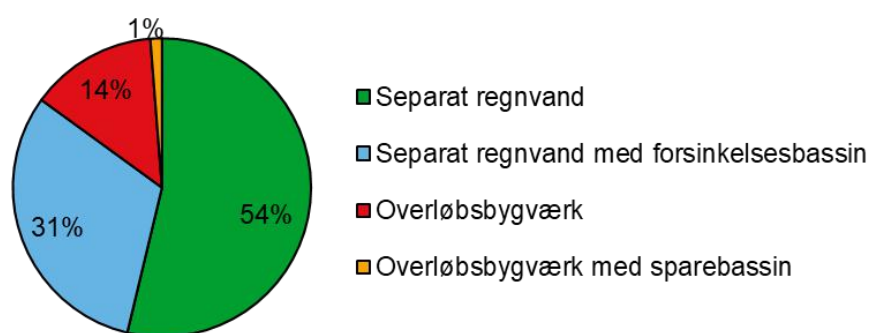
Punktkilder

3

Punktkilder består af udløb fra renseanlæg og regnbetingede udløb. I oplandet til Aabenraa Fjord findes der to renseanlæg og i alt 80 regnbetingede udløb, hvoraf de 12 er overløb, mens de 68 resterende er regnvandsudløb. Placeringen af punktkilderne fremgår af figur 3.1 og fordelingen af de regnbetingede udløb i oplandet fremgår af figur 3.2 på næste side.



Figur 3.1 Regnbetingede udløb og udløb fra renseanlæg i oplandet



Figur 3.2 Procentvis fordeling af antal regnbetingede udløb i oplandet.

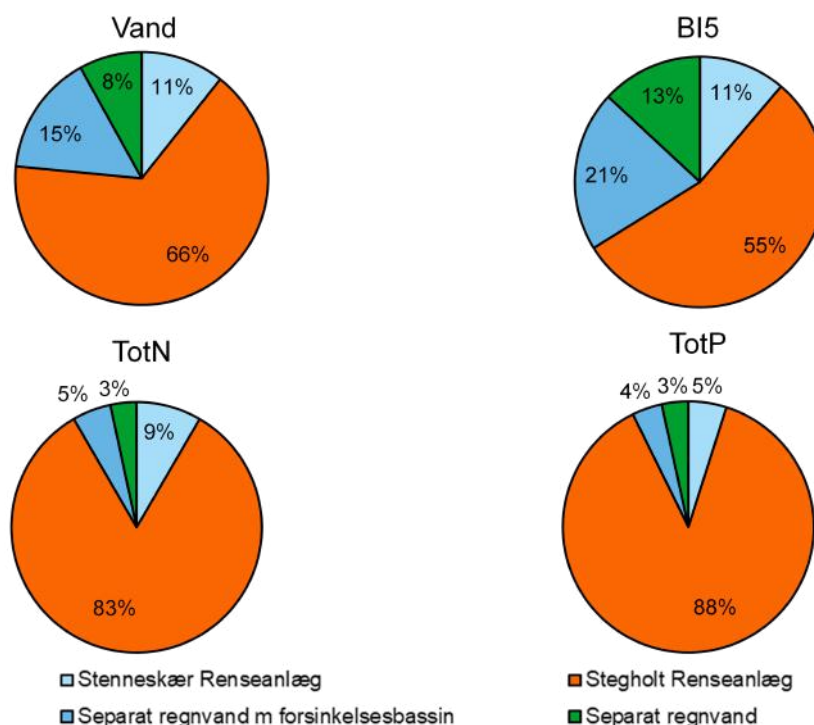
De to renseanlæg i oplandet er Stegholt og Stenneskær renseanlæg, som begge udleder til fjorden via hver deres havledning. Stegholt Renseanlæg har en godkendt kapacitet på 83.000 PE, hvoraf de 43.000 PE bliver udnyttet, mens Stenneskær har en godkendt kapacitet på 6.000 PE og udnytter de 2.800 PE.

I udledningstilladelsen for begge anlæg fremgår det, at udledningskravet for total N og total P er henholdsvis 8,0 mg/l og 1,5 mg/l. Den gennemsnitlige udledning i årene 2019-2021 er hhv. 6,1 mg/l TN og 0,9 mg/l TP for Stegholt og 3,3 mg/l TN og 0,6 mg/l TP for Stenneskær (ref8) og der bliver således på begge renseanlæg rensset under udledningskravene på årligt niveau. På www.spildevandsdata.dk kan der findes yderligere data for de indberettede rensningsgrader og udledte vandmængder.

3.1 Næringsstofudledning fra punktkilder

Af figur 3.3 på modstående side og tabel 3.1 på næste side fremgår fordelingen af næringsstofudledningen fra punktkilderne i oplandet til Aabenraa i 2020. Opgørelserne er lavet på baggrund af PULS-data (Ref4) indberettet for år 2020. Her skal der gøres opmærksom på, at fem af overløbsbygværkerne har en udledning på 0 m³/år på trods af, at der er opgivet et kloakopland på mellem 2,1 og 29,3 ha. Der kan være flere årsager til dette. Bl.a. er det før set, at der er inkluderet interne overløb i kloaksystemet i PULS, hvor det kun er overløb, som fører ud af systemet, som skal inkluderes. Det er også muligt at punkterne er blevet sløjftet pga. separatkloakering eller andet, men ikke er blevet fjernet fra PULS-databasen. For et enkelt overløbsbygværk, med et kloakopland på 77,7 ha, mangler data helt. Oplysninger kan være korrekte, da der i perioden 2013-2017 er der sket en væsentlig reduktion i antallet af overløb til Aabenraa Fjord, som følge af en klimasikring af afløbssystemet i Aabenraa By, herunder etablering af større ledninger og et stort underjordisk bassin til forsinkelse af fællesvandet. Denne indsats har reduceret overløbsmængden til ca. 1/10 af mængden før 2013 (ref8). Det anbefales dog at kvalitetssikre de indberettede data.

3. Punktkilder



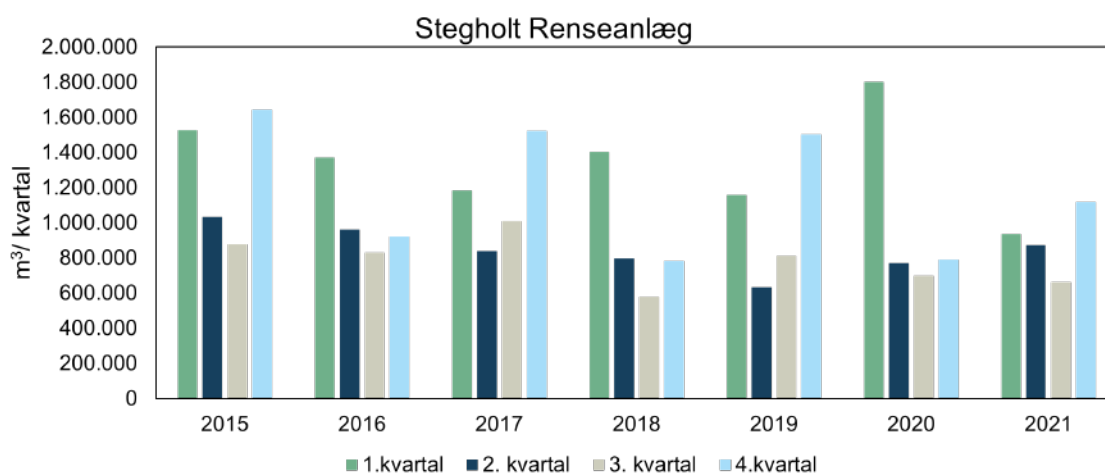
Figur 3.3 Procentvis fordeling af udledt mængde vand, organisk stof, kvælstof og fosfor fra regnbetingede udløb og renselanlæg i oplandet til Aabenraa fjord i 2020. Data er fra PULS. Udledning fra overløbsbygværker udgør en så lille andel, at denne ikke er afbilledet.

Type	Antal	Vand (m ³ /år)	BI ₅ (kg/år)	N (kg/år)	P (kg/år)
Stegholt Renseanlæg	1	4.147.130	12.751,39	24.865,78	3.934
Stenneskær Renseanlæg	1	671.881	2.598,08	2.509,53	220
Separat regnvand m forsinkelsesbassin	25	971.533	4.811	1.493	174
Separat regnvand	40	506.449	3.038	1.007	153
Overløbsbygværk	11	488	13	7	0
Overløbsbygværk m. sparebassin	1	0	0	0	0
SUM	77	6.297.481	23.211	29.882	4.481

Tabel 3.1 Udledte mængder vand, organisk materiale, kvælstof og fosfor fra punktkilder i oplandet, data fra PULS 2020.

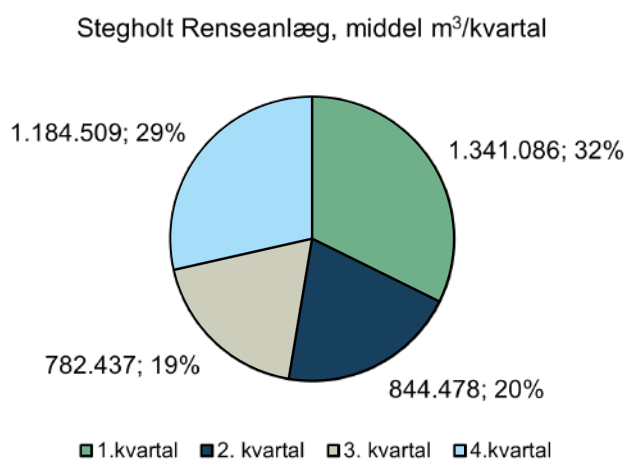
3.1.1 Vurdering af årstidsvariation for renselanlæg

Forsyningselskabet Arwos i Aabenraa Kommune har leveret yderligere data ind til denne rapport, ud over hvad der findes i årsopgørelser fra PULS og offentlig tilgængelig data. Heraf findes en kvartalfordeling på udledning fra renselanlæg for årene 2015-2021, dette fremgår af figur 3.4 på den følgende side. Det ses heraf, at der i 1. og 4. kvartal udledes mere vand end i 2. og 3. kvartal. Dette er højst sandsynligt fordi oplandet til renselanlægget ikke er 100% separatkloakeret, og derfor er udledningen påvirket af nedbørsmønstret i oplandet, hvor der falder mere nedbør om vinteren end om sommeren.



Figur 3.4 Udledning af rensed spildevand fra Stegholt Centralrenseanlæg opgjort pr. kvartal af Arwos for årene 2015-2021. Heraf ses årstidsvariationen.

Den gennemsnitlige udledning af rensed spildevand fra Stegholt Centralrenseanlæg for hvert kvartal i perioden 2015-2021 fremgår af figur 3.5. 7-års gennemsnittet viser at 61% af udledningen fra renseanlægget sker i oktober til marts hvoraf de sidste 39% sker i april til september. Denne fordeling er forventet i et kloakopland som i overvejende grad er separatkloakeret, hvorfor udledningen fra renseanlægget er styret af vandforbruget i oplandet i højere grad end af nedbøren. Årstidsvariationen i nedbøren i oplandet skinner derfor i mindre grad igennem på renseanlæggets udledning.

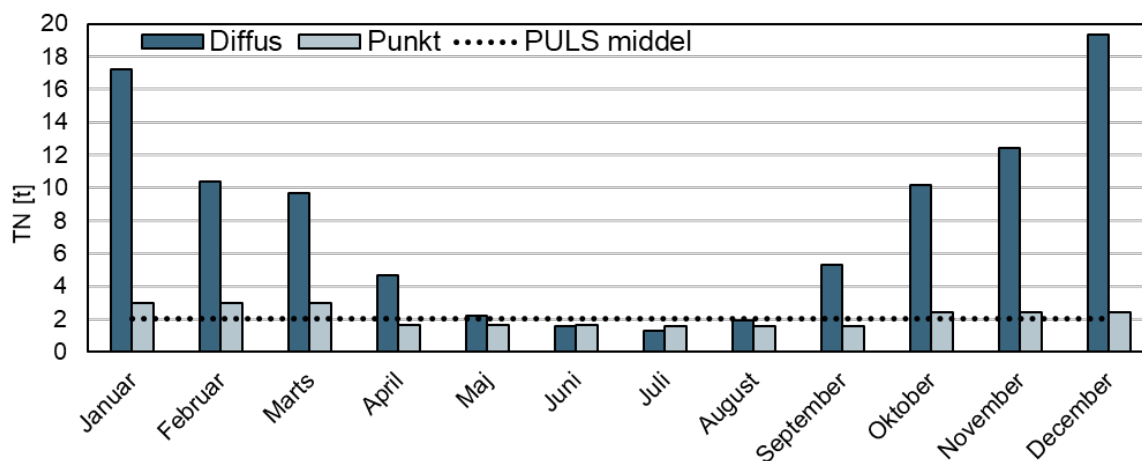


Figur 3.5 Den gennemsnitlige udledning af rensed spildevand fra Stegholt Centralrenseanlæg for hvert kvartal i perioden 2015-2021.

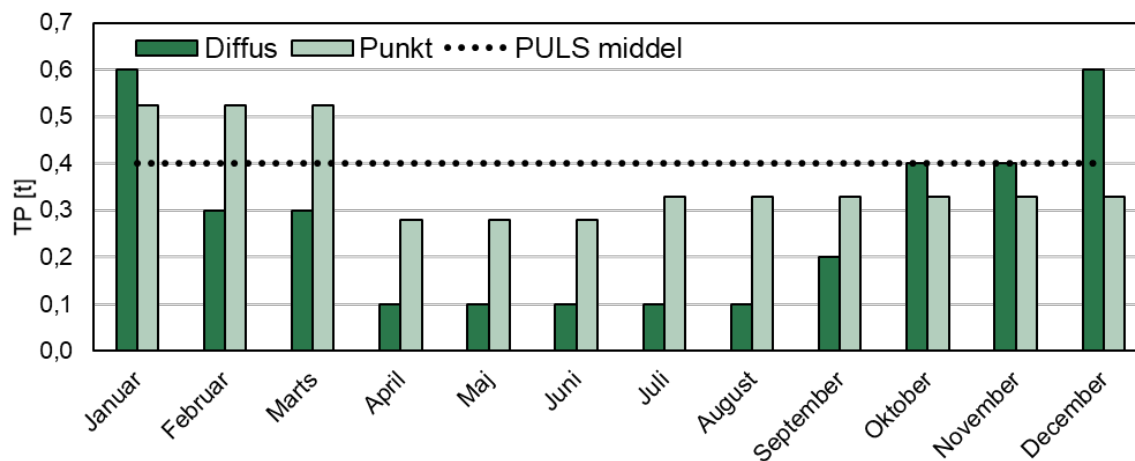
Arwos har på baggrund af data fra renseanlæg og regnbetingede udløb, beregnet en kvartalsmæssig fordeling af punktudledningen i oplandet. For renseanlæg er benyttet gennemsnittet for hvert kvartal i perioden 2015-2021. For regnbetingede udløb er der benyttet et normalår delt i 12, derved er den månedlige udledning for RBU'erne ens. For Den diffuse udledning er benyttet DCE's tal (gennemsnit for

3. Punktkilder

2010-2019), som også benyttes i kapitel 4 på side 19. Opgørelserne fremgår af figur 3.6 og figur 3.7. Den stiplede linje viser månedsmiddelværdien for indberettede data til PULS (gns. for 2010-2019), som benyttes i DCE's opgørelser.



Figur 3.6 Total kvælstof, NB punktkilder (fra renseanlæg) er data fra 2015-2021 mens regnvandsudløb og overløbsdata er fra 2020 (normal år). Diffus kilde er data fra 2010-2019.



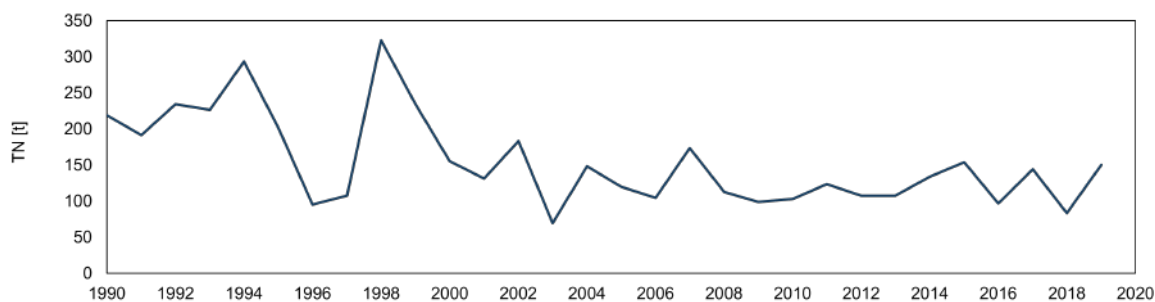
Figur 3.7 Total fosfor, NB punktkilder (fra renseanlæg) er data fra 2015-2021 mens regnvandsudløb og overløbsdata er fra 2020 (normal år). Diffus kilde er data fra 2010-2019.

4.1 Udvikling i totale mængder

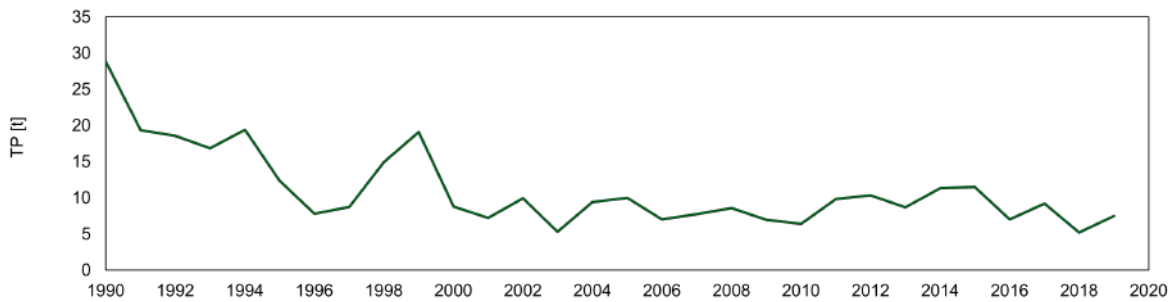
På baggrund af beregnede landbaserede næringsstofmængder for opland 5820 er udviklingen i den totale kvælstof- og fosfortilførsel bestemt. Beregningerne er sket for umålt opland af Aarhus Universitet og giver af den grund større usikkerhed end når der er en andel af målt opland. Udviklingen for den summerede årlige belastning i perioden 1990-2019 fremgår af Tabel 4.1 samt Figur 4.1 og 4.2.

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	36,0	218,5	28,8	2000	34,0	155,4	8,8	2010	32,5	102,8	6,4
1991	32,7	191,2	19,3	2001	29,8	131,0	7,2	2011	38,8	123,4	9,8
1992	32,7	234,4	18,6	2002	42,7	183,1	9,9	2012	34,0	107,4	10,4
1993	34,7	226,4	16,8	2003	19,9	69,4	5,3	2013	34,2	107,5	8,7
1994	50,7	293,5	19,4	2004	34,6	148,1	9,4	2014	42,0	133,9	11,3
1995	39,6	201,0	12,3	2005	28,5	119,9	10,0	2015	50,1	153,7	11,5
1996	17,5	95,4	7,8	2006	24,3	104,6	7,0	2016	34,6	96,9	7,0
1997	19,9	107,7	8,7	2007	45,5	173,3	7,8	2017	46,4	144,0	9,2
1998	49,8	322,9	14,9	2008	35,0	112,9	8,6	2018	29,2	83,3	5,2
1999	45,1	234,1	19,1	2009	30,2	98,8	7,0	2019	35,0	150,5	7,5

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



Figur 4.1 Total kvælstofudledning i perioden 1990-2019 for opland 5820 på årsbasis.



Figur 4.2 Total fosforudledning i perioden 1990-2019 for opland 5820 på årsbasis.

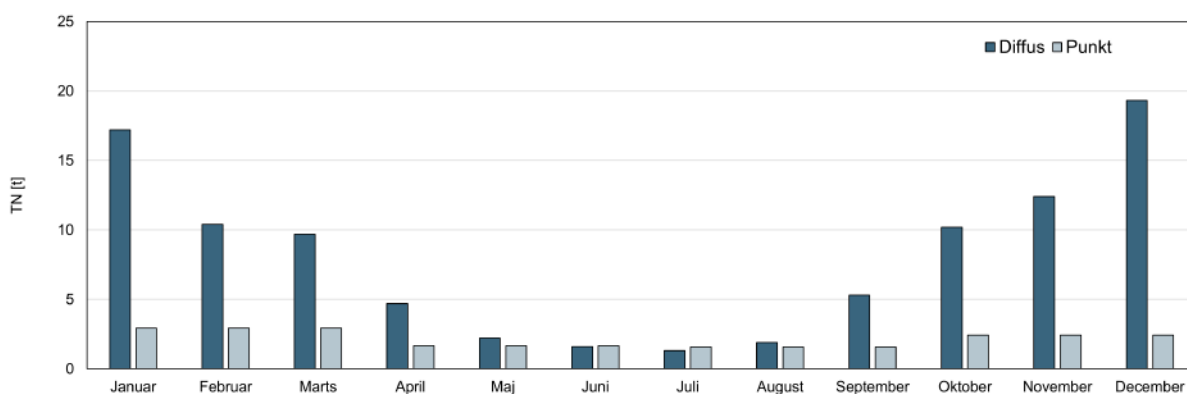
4.2 Kildeopsplitning på månedsbasis

De beregnede næringsstoffilførsler for oplandet til Aabenraa Fjord er opgjort på månedsbasis og inddelt i estimeret diffus udledning og punktkildeudledning. Punktkildebidraget er justeret med en månedsvariation jf. afsnit 3.1.1. Resultaterne fremgår af tabel 4.2, figur 4.3 på modstående side og figur 4.5 på næste side. Den årlige udvikling i udledning af total kvælstof og fosfor fordelt på diffus og punktkildeudledning fremgår af figur 4.4 på modstående side og figur 4.6 på side 22.

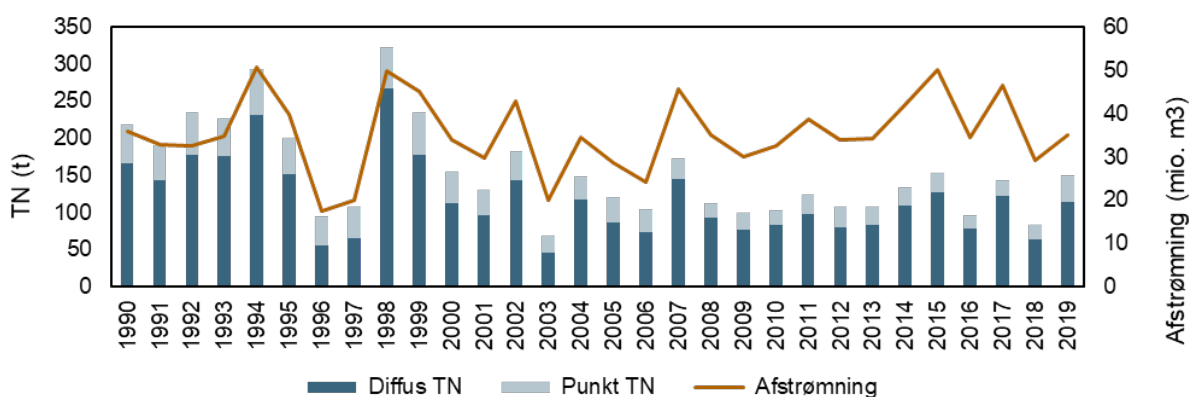
Måned	Kvælstof					Fosfor				
	Diffus		Punkt		Sum	Diffus		Punkt		Sum
	[ton]	[%]	[ton]	[%]	[ton]	[ton]	[%]	[ton]	[%]	[ton]
Januar	17,2	85,4	2,9	14,6	20,1	0,6	53,4	0,5	46,6	1,1
Februar	10,4	77,9	2,9	22,1	13,3	0,3	36,4	0,5	63,6	0,8
Marts	9,7	76,7	2,9	23,3	12,6	0,3	36,4	0,5	63,6	0,8
April	4,7	73,9	1,7	26,1	6,4	0,1	26,4	0,3	73,6	0,4
Maj	2,2	56,9	1,7	43,1	3,9	0,1	26,4	0,3	73,6	0,4
Juni	1,6	49,0	1,7	51,0	3,3	0,1	26,4	0,3	73,6	0,4
Juli	1,3	45,4	1,6	54,6	2,9	0,1	23,3	0,3	76,7	0,4
August	1,9	54,9	1,6	45,1	3,5	0,1	23,3	0,3	76,7	0,4
September	5,3	77,2	1,6	22,8	6,9	0,2	37,8	0,3	62,2	0,5
Oktober	10,2	80,8	2,4	19,2	12,6	0,4	54,8	0,3	45,2	0,7
November	12,4	83,7	2,4	16,3	14,8	0,4	54,8	0,3	45,2	0,7
December	19,3	88,9	2,4	11,1	21,7	0,6	64,5	0,3	35,5	0,9

Tabel 4.2 Månedsværdier for næringsstofudledningen til opland 5820 fordelt på diffus udledning og punktkildeudledning. Gennemsnit for perioden 2010-2019.

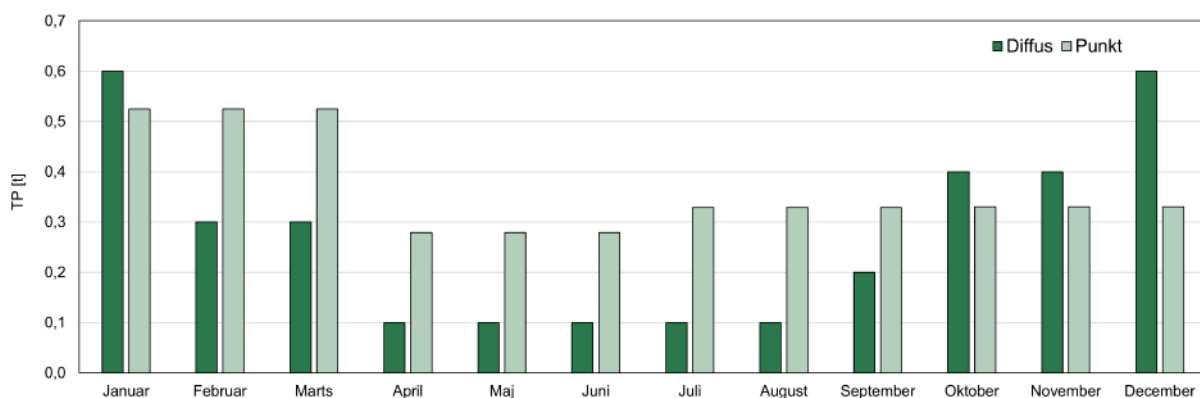
4. NÆRINGSSTOFFER I OPLAND 5820



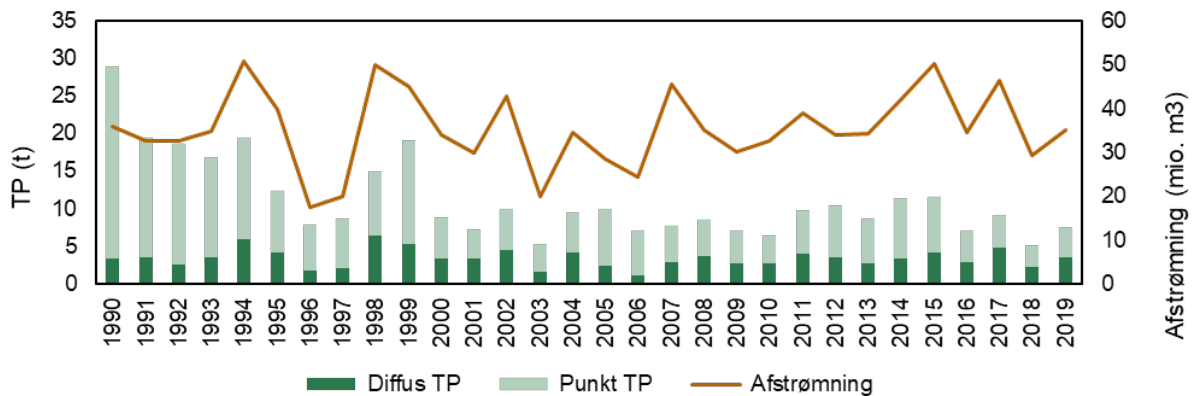
Figur 4.3 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total kvælstof fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2010-2019.



Figur 4.4 Årlig summeret udledning af total kvælstof fordelt på diffus udledning og punktkildeudledning samt afstrømning fra oplandet.



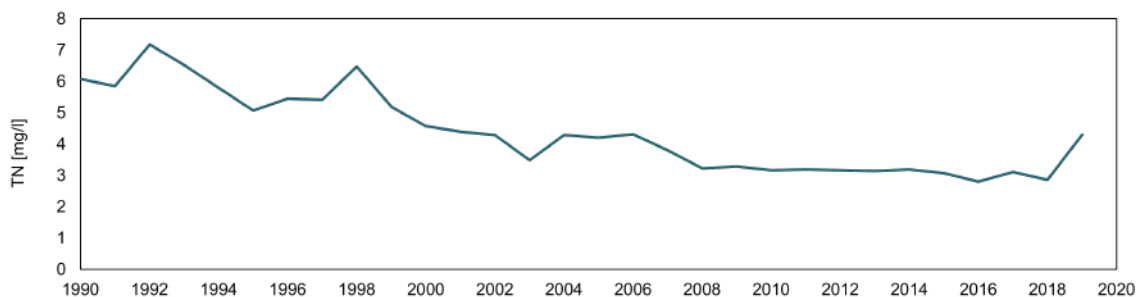
Figur 4.5 Månedlig fordeling af diffus udledning og punktkildeudledning af total fosfor fra oplandet. Gennemsnit for perioden 2010-2019.



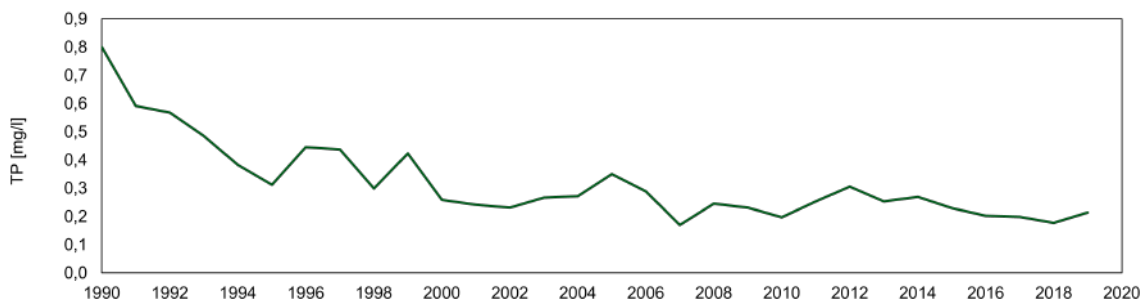
Figur 4.6 Årlig summeret udledning af total fosfor fordelt på diffus udledning og punktkildeudledning samt afstrømning fra oplandet.

4.3 Udvikling i modellerede koncentrationer

På baggrund af de af DCE beregnede data er udviklingen i den årlige vandføringsvægtet gennemsnitkoncentration for næringsstofferne ligeledes bestemt. Koncentrationen indeholder både punktkilder og diffus belastning, og er som de øvrige opgørelser baseret på beregninger for umålt opland og derfor usikkert bestemt. De beregnede koncentrationer fremgår af Figur 4.7 og Figur 4.8. Optimalt burde der være et jævnt forløb gennem årene, fordi beregningsmetoden udjævner år til år variationer i nedbør. Dog er metoden ikke helt optimal, hvorfor der alligevel ses år til år variationer som dog er betydeligt mindre end variationer i totale mængder.



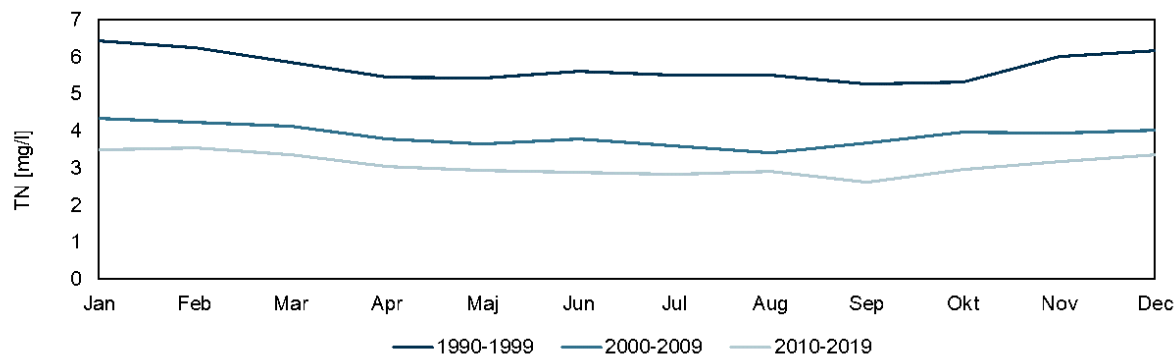
Figur 4.7 Årsgennemsnit for kvælstoftilførslen for opland 5820 for perioden 1990-2019. Vandføringsvægtet koncentration



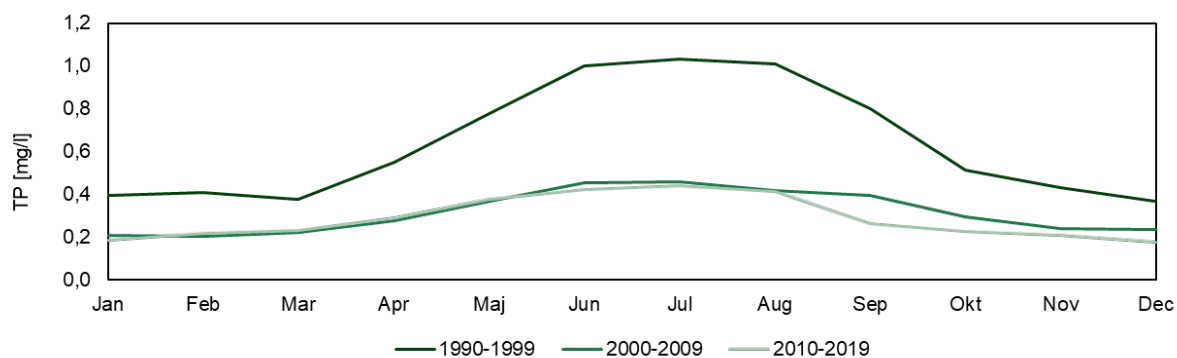
Figur 4.8 Årsgennemsnit for fosfortilførslen for opland 5820 for perioden 1990-2019. Vandføringsvægtet koncentration

4. NÆRINGSSTOFFER I OPLAND 5820

Den gennemsnitlige variation af næringsstoffilførslen hen over året er bestemt for tre tidsperioder: 1990-1999, 2000-2009 og 2010-2019. Gennemsnitkoncentrationen for næringsstofferne fremgår af Figur 4.9 og Figur 4.10.



Figur 4.9 Total kvælstofkoncentration, månedsgennemsnit 10 års perioder.



Figur 4.10 Total fosforkoncentration, månedsgennemsnit 10 års perioder.

REFERENCER

5

Ref1: MINIRAPPORT Aabenraa Fjord Beskrivelse af udviklingstendenser for næringsstoffer og klorofyl Juni 2022, SEGES, Flemming Gertz, Tobias Berthel Bendixen, Line Kolding Thostrup

Ref2: De hydrografiske forhold i Aabenraa Fjord, Marine Science & Consulting ApS, Februar 2022 Morten Holtegaard Nielsen

Ref3: Fenchel 2006, Naturen i Danmark, Havet, 2006. 1. oplag. Redaktør Prof. Tom Fenchel, Hovedredaktør Prof. Kaj Sand-Jensen Kap 15. De frie vandmasser stofomsætning side 357 ved Matthias Middelboe, lektor KU og Michael Olesen lektor KU.

Ref4: Puls-databasen. SEGES har søgt agtindsigt i indberettede spildevandsdata som Miljøstyrelsen indsamler i en database kaldet PULS. SEGES har i anden sammenhæng udstillet data fra PULSdatabasen på hjemmesiden: <https://spildevandsdata.dk/>

Ref5: Punktkilder 2020 NOVANA – punktkilder, Miljøstyrelsen (der er anvendt rapporter fra 2010-2020)

Ref6: Andersen, H. E. & Heckrath, G. (redaktører). 2020. Fosforkortlægning af dyrkningsjord og vandområder i Danmark. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 338 s. - Videnskabelig rapport nr. 397 <http://dce2.au.dk/pub/SR397.pdf> (side 100)

Ref7: I beregninger for den nationale belastningsopgørelse udført af Aarhus Universitet for målt og umålt opland inkluderes spredt bebyggelse under diffus belastning fordi det er vanskeligt at adskille spredt bebyggelse særskilt som punktkilde.

Ref8: Oplysning fra Aabenraa forsyningselskab ARWOS ved Katrin á Norði

KONTAKT OS

Flemming Gertz

Chefkonsulent

Geolog

M +45 30 92 17 63

E flg@seges.dk



Line Bønnelycke Nørgaard

Seniorkonsulent

Civilingeniør, Vand og Miljø

M +45 21 73 75 17

E libn@seges.dk



www.SEGES.dk

SEGES
INNOVATION