

MARTS 2019
NOVAFOS

Påvirkning af vandløb og søer ved ændret renselanlægsstruktur

BIDRAG TIL STRUKTURANALYSE ØRESUND



MARTS 2019
NOVAFOS

Påvirkning af vandløb og søer ved ændret renseanlægsstruktur

BIDRAG TIL STRUKTURANALYSE ØRESUND

PROJEKTNR.

A113249

DOKUMENTNR.

VERSION

4

UDGIVELSESDATO

5.3.2019

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

BOC, ASNO

KONTROLLERET

SHC

GODKENDT

JHH

INDHOLD

1	Indledning	7
1.1	Baggrund og formål	7
1.2	Indhold	7
2	Oversigt	9
3	Påvirkning ved nedlæggelse af renseanlæg	11
3.1	Generelt om påvirkning af vandområder	11
3.2	Påvirkninger af vandløb	11
3.3	Påvirkning af vådområder	13
3.4	Påvirkning af søer	13
4	Metode	14
4.1	Datagrundlag	14
4.2	Vurdering af acceptabel påvirkning af vandløb	15
5	Renseanlæg i øst	18
5.1	Lillerød	18
5.2	Lynge	22
5.3	Sjælsmark og Sjælsø	26
5.4	Usserød	31
5.5	Stavnsholt	36
6	Samlet vurdering af påvirkningen	42
7	Mulige afværgetiltag	44
7.1	Tilførsel af rensset spildevand	44
7.2	Tilførsel af åvand	44
7.3	Tilførsel af grundvand	45
7.4	Vandløbsrestaurering	45

7.5	Tiltag i vådområder	46
8	Mulige tiltag på de mest påvirkede strækninger	47
8.1	Skitser	47
8.2	Lillerød – Kollerød Å	47
8.3	Lynge – Græse Å	50
8.4	Sjælsø og Sjælsmark	52
8.5	Usserød	57
8.6	Oversigt over anslåede omkostninger ved de foreslåede tiltag	58
9	Nyt anlæg	60
9.1	Mulige placeringer	60
9.2	Udledningen fra nyt renseanlæg	60
9.3	Udledning i Usserød Å ved Ådalsvej	62
9.4	Udledning til Gedevalsrenden	64
9.5	Udledning til Donse Å	65
9.6	Udledning gennem ledning og evt. nyt vandløb til Nive Å nær Nive Mølle	66
9.7	Udledning gennem havledning	66
10	Samlet miljømæssig vurdering	67
11	Referencer	68

1 Indledning

1.1 Baggrund og formål

I forbindelse med strukturanalyse af renseanlæg i Novafos' opland er der behov for at vurdere, hvordan ændret struktur vil påvirke vandløb og søer. Denne rapport er et arbejdsdokument, som indgår i Novafos' arbejde med at vurdere fordele og ulemper ved forskellige løsninger.

Selve strukturplanen er omfattet af afsnit II i lov om miljøvurdering af planer og programmer og konkrete projekter (i det følgende kaldet miljøvurderingsloven). Der skal således efterfølgende gennemføres en miljøvurderingsproces for strukturplanen, ligesom der bør udarbejdes en vurdering af planens indvirkning på Natura 2000 områderne Furesø og Roskilde Fjord i henhold til habitatbekendtgørelsen. Der kan først træffes beslutning om at vedtage strukturplanen, når de pågældende vurderinger foreligger. Der vil ligeledes være krav om inddragelse af offentligheden i beslutningsprocessen forbundet med miljøvurderingen af strukturplanen.

Endelig gøres der opmærksom på, at de enkelte projekter der igangsættes som følge af strukturplanens vedtagelse og senere gennemførelse på samme vis kan blive underlagt krav om miljøkonsekvensvurdering i.h.t. miljøvurderingslovens afsnit III, samt underkastet krav om gennemførelse af vurdering efter habitatbekendtgørelsens regler.

Denne rapport er således et bidrag til strukturanalysen, før der er truffet beslutning om hvilken struktur, der anbefales.

1.2 Indhold

Første del af analysen omhandler effekten af nedlæggelse af renseanlæg på vandløb og søer, mens en efterfølgende anden del vil vurdere påvirkningen ved udledning fra nye anlæg eller øget udledning fra eksisterende anlæg.

Del 1: Nedlæggelse af anlæg

2 Oversigt

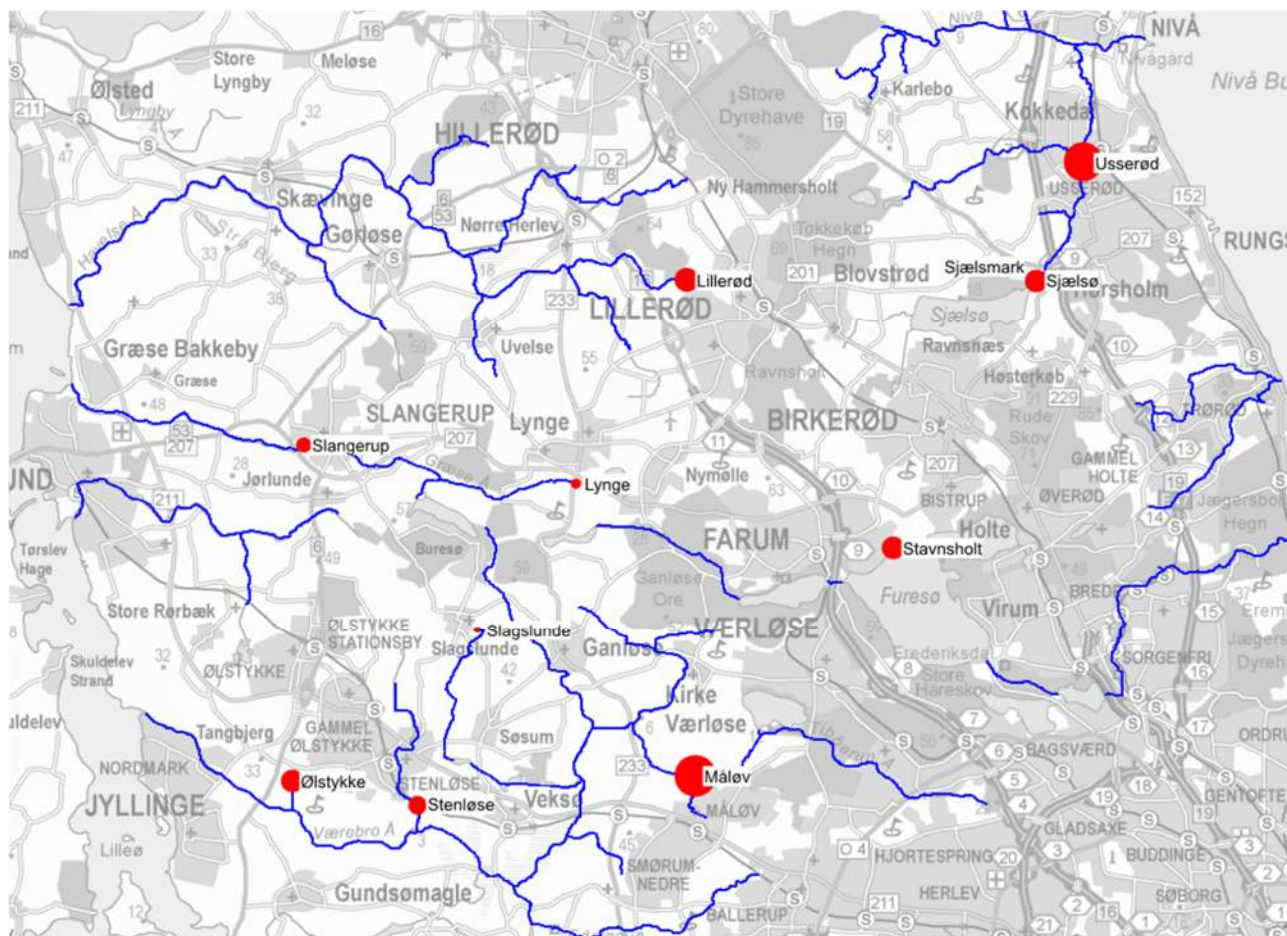
Første del drejer sig om følgende anlæg i øst:

- > Lillerød
- > Lyngø
- > Sjælsmark
- > Sjælsø
- > Usserød
- > Stavnsholt

Og i vest:

- > Slangerup
- > Måløv
- > Slagslunde
- > Stenløse
- > Ølstykke

Renseanlæggene Vedbæk, Bistrup og Frederikssund er ikke medtaget i analysen, da de udleder direkte til henholdsvis Øresund og Roskilde Fjord. Desuden er Fredensborg Forsynings anlæg ikke medtaget.



Figur 1 Renseanlæg, der er analyseret

Renseanlæggenes udledningspunkter er vist på Figur 1. Bemærk, at Sjælsø og Sjælsmark udleder samme sted.

Del 1 indeholder:

- > Indledende afsnit om mulige påvirkninger
- > Vurdering af påvirkningen for de enkelte anlæg
- > Samlet vurdering for renseanlæggene i oplandet
- > Oversigt over mulige kompenserende tiltag
- > Vurdering af mulige tiltag for de enkelte anlæg i oplandet
- > Samlet vurdering af mulige tiltag i oplandet

Der er udarbejdet adskilte rapporter for øst og vest, men de generelle afsnit er fælles.

3 Påvirkning ved nedlæggelse af renseanlæg

3.1 Generelt om påvirkning af vandområder

Vi påvirker vandområder gennem indvinding af grundvand, dræning, arealanvendelse og befæstning af arealer. Spildevandssystemet håndterer regnvand og spildevand fra beboelse og virksomheder og desuden "uvedkommende" vand, der siver ind i ledningerne. Analyse af denne påvirkning ligger uden for denne opgave, herunder forsinkelsesbassiner, hyppigheden af overløb, om systemerne er fælleskloakerede eller separatkloakerede, udbredelsen af alternative metoder til lokal håndtering af regnvand (LAR) og udlederkrav. Mange af disse forhold vil ændre sig i løbet af den 50-årige planlægningsperiode. En række antagelser herom indgår i planlægningen og vurderingen af den nødvendige fremtidige kapacitet for renseanlæggene.

Dette notat omhandler kun selve udledningen til vandløb og søer, hhv. ophør af udledning (del 1) og ny udledning (del 2).

3.2 Påvirkninger af vandløb

Vandføring

Nedlæggelse af renseanlæg vil reducere udledningen til recipienten og dermed mindske vandføringen i vandløbene. Dette vil især have betydning for mindre vandløb, hvor udledningen fra renseanlæg kan udgøre en stor del af vandføringen.

Den naturlige vandføring i vandløbene varierer meget fra det ene opland til det andet afhængig af jordtype, dræning, befæstelsesgrad, moser og søer, topografi samt hydrogeologiske forhold. Nogle vandløbsstrækninger er karakteriseret ved betydelig udstrømning af grundvand til vandløbet, mens der på andre strækninger sker en netto udsivning fra vandløbet til grundvandet. Betydningen af grundvand og overfladisk afstrømning varierer også betydeligt gennem året og fra år til år. I denne analyse ser vi bort fra disse faktorer og, hvor vi ikke har målinger, beregner vi vandføringen som et produkt af oplandsareal og afstrømning i $l s^{-1} km^{-2}$, hvor afstrømningen er baseret på en relevant referencestation.

Udledningen fra renseanlæggene består af en nogenlunde jævn "grundbelastning" og et bidrag, der er påvirket af nedbøren. Udledningen fra renseanlæggene har størst betydning i perioder med meget lav naturlig vandføring, men der er ofte ikke så stor forskel på renseanlæggenes bidrag til vandføringen i forhold til den samlede vandføring i perioder med stor eller lille vandføring, som man ellers kunne formode. Hvor der er store fælleskloakerede oplande, er udledningen fra renseanlæggene stor i perioder, hvor den naturlige afstrømning fra vandløbenes øvrige (ukloakerede) oplande også er stor. Dette forhold beskrives med eksempler for enkelte af anlæggene i det følgende.

De kloakerede områder påvirker vandløbene hydraulisk. Denne påvirkning skyldes både regnvandsafstrømning fra de befæstede arealer direkte eller indirekte til vandløbene og øgede udledninger fra renseanlæggene.

Temperatur

Den mindskede udledning vil påvirke temperaturforholdene i vandløbet. I mindre vandløb følger vandtemperaturen luftens temperatur, men hvor der er stor grundvandstilførsel vil vandløbsvandet være forholdsvis varmt om vinteren og koldt om sommeren, hvilket er positivt for mange organismer. Udledningen fra renseanlæggene er forholdsvis varm året rundt. Vi har ikke vurderet disse effekter nærmere.

NPO

Renseanlæggenes udledning af især organisk stof, kvælstof, fosfor og suspenderet stof samt miljøfremmede stoffer påvirker recipienten. For vandløbene er det især udledningen af organisk stof og suspenderet stof, der har betydning. Oftest er påvirkningen tydeligst for smådyrene (DVFI), der påvirkes af bl.a. iltindholdet. Fiskeyngel påvirkes også. Udslip af ammonium-holdigt spildevand har akut virkning.

Økologisk tilstand

Påvirkningen skal vurderes i forhold til vandområdet's økologiske tilstand og målsætningen i vandområdeplanen. Langt de fleste recipienter er målsatte vandløb med målet god økologisk tilstand.

Mange vandløb har nu en samlet dårlig økologisk tilstand. Det skyldes flere faktorer, herunder at de fysiske forhold i vandløbet giver dårlige vilkår for smådyr og fisk. Disse forhold kan forbedres gennem restaureringsprojekter som genslyngning eller udlæg af stenmaterialer.

Kortene i det følgende af vandløbenes økologiske tilstand viser, at udledningerne fra renseanlæggene ikke generelt har en markant påvirkning af vandløbenes økologiske tilstand for smådyr. Det betyder dog ikke, at udledningerne er uden betydning for vandløbskvaliteten, og der er eksempler på, at overløb har forårsaget fiskedød.

Undersøgelse af ørredyngels overlevelse

Limno Consult har udført en undersøgelse af ørredyngelens overlevelse i Kollerød Å for Allerød Kommune (Henriksen, 2018). Undersøgelsen konkluderer, at restaureringsindsatsen i den øvre vandløbet med gydegrus, sten og sandfang samt skånsom vedligeholdelse ikke har givet de forventede resultater. Årsagen er formentlig dårlig vandkvalitet eller flom er begrænsende, herunder udslip fra renseanlægget. Undersøgelsen peger både på den akutte virkning af udslip og af væksten af trådalger, der skyldes det næringsrige vand. Algerne kan give iltvind om natten.

3.3 Påvirkning af vådområder

Mange vandløb løber gennem enge og moser, der er beskyttede af naturbeskyttelseslovens §3. Hvis vandløbenes vandføring mindskes, vil vandspejlet blive lavere - medmindre vandløbets skikkelse ændres tilsvarende. Et lavere vandspejl vil påvirke vådområderne. Desuden kan hyppigheden af oversvømmelser mindskes, ligesom vandet kan blive mindre næringsrigt. Omfanget af denne påvirkning skal vurderes konkret, fordi påvirkningen afhænger af områdernes topografi og de lokale hydrologiske forhold.

3.4 Påvirkning af søer

Ved udledning til søer er det især vandkvaliteten, der bliver påvirket gennem den årlige tilførsel af næringsstoffer. Opholdstiden påvirkes dog også. Det diskuteres for de enkelte søer.

4 Metode

4.1 Datagrundlag

Vandområdeplaner

Rapporten har inddraget data fra vandområdeplanerne for recipienternes målsætning, økologiske tilstand og den planlagte indsats.

Udledninger

Udløbet fra de pågældende renseanlæg er opgjort som døgnmiddelværdier for perioden 2015-2017. Envidan har beregnet maksimum, minimum og middelværdier for Novafos' renseanlæg. Årsmidler for de to vandområdeoplunde er samlet i Tabel 4-1 og Tabel 4-2.

Tabel 4-1 Renseanlæg med udledning til Roskilde Fjord oplandet

	Årsmiddel (m ³ /d)			Periode (m ³ /d)
	2015	2016	2017	2015-2017
Måløv	13,325	11,379	12,564	12,415
Lillerød	5,204	4,533	5,060	4,869
Lynge	1,241	1,081	1,198	1,179
Ølstykke	4,520	4,462	4,467	4,483
Stenløse	2,917	2,509	2,689	2,704
Slagslunde	448	453	448	450
Slangerup	2,397	2,251	2,221	2,275

Tabel 4-2 Renseanlæg med udledning til Øresund oplandet

	Årsmiddel (m ³ /d)			Periode (m ³ /d)
	2015	2016	2017	2015-2017
Sjælsø		2,946	4,079	3,512
Vedbæk	5,261	4,676	5,298	5,079
Sjælsmark	1,242	1,044	1,192	1,166
Stavnsholt	4,670	3,977	4,217	4,287
Usserød	10,933	9,893	11,134	10,653

Afstrømningsdata

I Tabel 4-3 er afstrømningsdata fra målestationer i det tidligere Frederiksborg Amt (Danmarks Miljøundersøgelser, 2000).

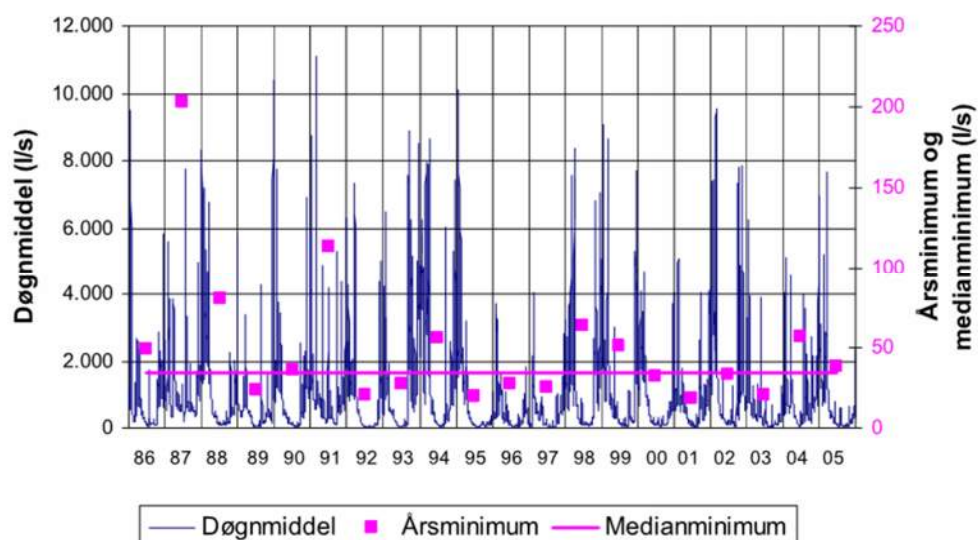
Tabel 4-3 Afstrømning ved større stationer i området ($l s^{-1} km^{-2}$)

Station	Opland km ²	Medianmini- mum	Middel	Medianmaks- imum
Nive Å, Jellebro	62	0,7	6,8	32
Usserød Å, Nive mølle	74	2,3	7,8	35
Græse Å v Hø- rup	25	1,2	4,4	18
Havelse Å, Strø- bro	102	0,6	4,7	27
Værebø Å, Veksø bro	111	1,2	4,9	18
Kollerød Å, Uvelse bro	32	0,9	4,3	28

Til denne opgave har vi tillige beregnet følgende karakteristiske afstrømninger for stationer i de relevante vandløb på tidsserier hentet fra Miljøportalen. Endelig har vi indhentet data fra flere stationer, som nævnt under de enkelte vandløb.

4.2 Vurdering af acceptabel påvirkning af vandløb

Sjællandske vandløb har naturligt meget svingende vandføring på grund af nedbørsforholdene og jordbunden. Det er således ikke ualmindeligt, at små vandløb tørrer ud om sommeren. Variationen i vandføringen i sjællandske vandløb illustreres ofte med Tryggevejle Å (Figur 2).



Figur 2 Variationen i vandføring i Tryggevejle Å (figur fra Baggrundsnotat om beregningsgrundlag og kravværdier - udarbejdet til Retningslinjer for udarbejdelse af indsatsprogrammer, Naturstyrelsen, 2012)

Vandindvinding reducerer yderligere vandføringen. I forbindelse med vandindvindingstilladelser har der været mange overvejelser om, hvilken reduktion af vandføringen der kan accepteres i forhold til vandplanernes målopfyldelse. Dette er relevant i forbindelse med behandlingen af tilladelser til vandindvinding og f.eks. krav om at flytte kildepladser for at reducere påvirkningen af vandløb med lav vandføring.

I første vandplanperiode (2010-15) var retningslinjen at indvindingen for vandløb med krav om god økologisk tilstand som udgangspunkt ikke måtte medføre en reduktion på over 10-25 % af det oprindelige medianminimum. For almen vandforsyning kunne accepteres større reduktion, hvis det ud fra et konkret kendskab vurderes, at miljømålene kan opnås. Det oprindelige medianminimum fastlagdes på grundlag af en hydrogeologisk model, synkronmålinger og kendskab til spildevandsudledning.

I anden planperiode (vandområdeplaner 2015-21) tages udgangspunkt i et notat udarbejdet af Aarhus Universitet (DCE, Vurdering af effekten af vandindvinding på vandløbs økologiske tilstand. Implementering af retningslinjer for effekten af vandindvinding med vandplanlægning og administration af vandforsyningsloven, 2015). Notatet fandt, at medianminimumsvandføringen (Q_{mm}) har ringe forklaringskraft for den økologiske kvalitetsratio (EQR). I stedet anvendes nu mere komplicerede modeller til beregning af den økologiske kvalitet. F.eks. beregnes tilstanden for smådyr som $DVFI_{EQR} = 0,217 + 0,103 \cdot \text{Sin} + 0,02 \cdot Q_{90} \cdot \text{Fre}_1$, hvor Sin er slyngningsgraden, Q_{90} vandføringen under 90% fraktilen af varighedskurven delt med medianvandføringen og Fre_1 antal årlige vandføringer over medianen.

GEUS har kombineret disse beregninger med grundvandsmodellen (dk-modellen), se <http://vandmodel.dk/VandWeb.html>. Denne side angiver de modelberegnete EQR for en lang række stationer med og uden vandindvinding. Modellerne er tænkt som et værktøj ved behandling af ansøgninger om vandindvindingstilladelse.

Der er ikke tilsvarende retningslinjer for renseanlæg, hvor påvirkningen sker i et punkt og varierer meget i tid og derfor ikke direkte kan sammenlignes med påvirkning fra grundvandsindvinding. Da metoden for at vurdere påvirkningen fra indvinding desuden meget ressourcekrævende og baseret på teoretiske modeller, har vi ikke anvendt den. Vi har i stedet foretaget en skønsmæssig vurdering med inddragelse af de målte observationer, vi kunne finde. For at give et overblik over påvirkningen har vi opdelt vandløbene i

- > strækninger domineret af udledninger fra renseanlæg (over 50 % af vandføringen)
- > strækninger med stor påvirkning af fra renseanlæg (25-50 % af vandføringen) og
- > strækninger med mindre påvirkning fra renseanlæg (under 25 % af vandføringen)

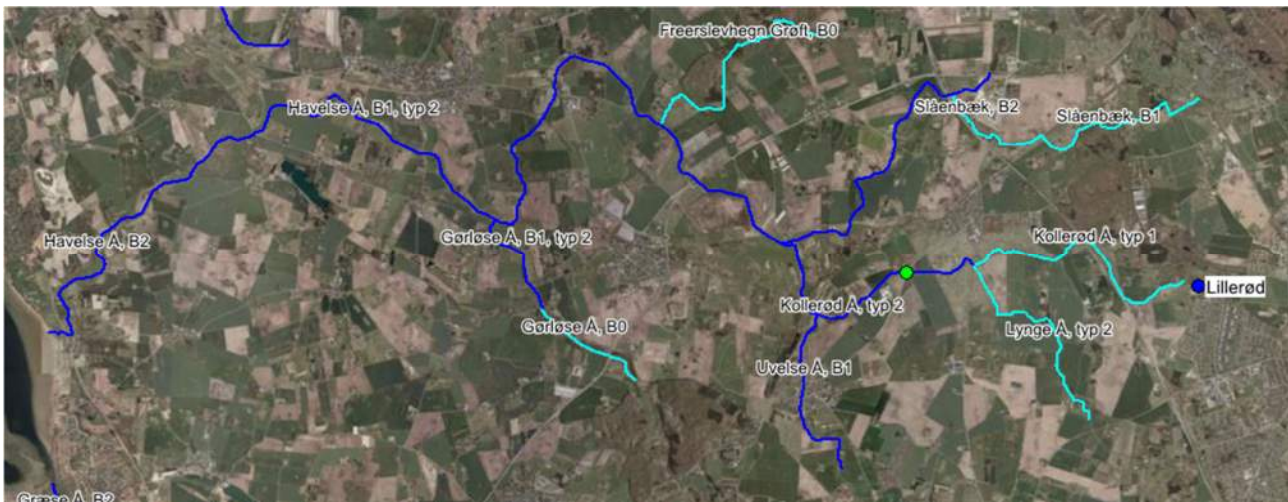
Som udgangspunkt har vi taget årsmiddeludledningen / årsmiddelvandføringen. For en række renseanlæg, hvor der er sammenlignelige data for nærliggende vandløbsstationer, har vi set nærmere på variationen i udledning og vandføring.

5 Renseanlæg i øst

5.1 Lillerød

5.1.1 Anlæg

Lillerød renselanlæg udleder til 230 m en lang grøft med afløb til Kollerød Ås begyndelsespunkt. Kollerød Å er et tilløb til Havelse Å. Større tilløb til Kollerød Å er Uvelse Å og Lyngø Å.



Figur 3 Lillerød renselanlæg udleder til Havelse Å-systemet. Vandføringen måles ved Uvelse bro (grøn prik). De lysblå strækninger er små (type 1), de blå er middelstore (type 2) vandløb (over 2 m brede).

Udledningen fra anlægget i perioden 2015-2017 er som døgnmiddel opgjort til

Tabel 5-1 Udledning fra Lillerød renselanlæg 2015-17

	m ³ /d	l/s
Maksimum	17,670	205
Minimum	1,171	14
Middel	4,869	56

5.1.2 Regulativ

Kollerød Å er et offentligt vandløb. Regulativet fra 1993 angiver, at faldet på st. 248-2531 er 0,7 ‰, og at bundbredden er 0,7-1,0 m.

5.1.3 Opland og vandføring

Vandføringen i Kollerød Å og Havelse Å er påvirket af regnbetingede udløb og af udledningerne fra renselanlæg.

Kollerød Å har ifølge regulativet et samlet opland 45,6 km². Vandføringen i Kollerød registreres ved Uvelse Bro med et opland på 40,2 km². Karakteristiske vandføringer og afstrømninger for perioden er opgjort i Tabel 5-2.

Tabel 5-2 Karakteristiske afstrømninger ved Uvelse bro, 2010-2017

	Vandføring (l/s)	Afstrømning (l/s/km ²)
periodemin	17	0,42
periodemaks.	2038	50,73
periodemiddel	153	3,80
medianminimum	24	0,60
årsmedian	102	2,53
sommermedian	67	1,67
vintermedian	133	3,30

Ved udledningspunktet

Ved begyndelsen af Kollerød Å er oplandet 11 km². Dette giver en afstrømning lige før udledningen ved årsmiddel på 42 l/s, hvilket er lidt mindre end middeldledningen fra renseanlægget på 56 l/s.

Uvelse bro

I den målte vandføring ved Uvelse bro indgår udledningen fra Lillerød renseanlæg. Udledningen fra renseanlægget udgør ca. $56/153 = 37\%$ af åens middelvandføring ved Uvelse bro. Trækkes dette fra, er den "naturlige" afstrømning ved årsmiddel kun ca. $2,4 \text{ l s}^{-1} \text{ km}^{-2}$. Denne afstrømning er lav sammenlignet med typiske nordsjællandske vandløb. Til sammenligning har Havelse Å en middeldafstrømning ved Strø bro på $4,7 \text{ l s}^{-1} \text{ km}^{-2}$.

Udledningen udgør en meget stor del af sommervandføringen. I perioder med meget lav vandføring er udledningen fra renseanlægget af nogenlunde samme størrelse som vandføringen i åen ved Uvelse bro.

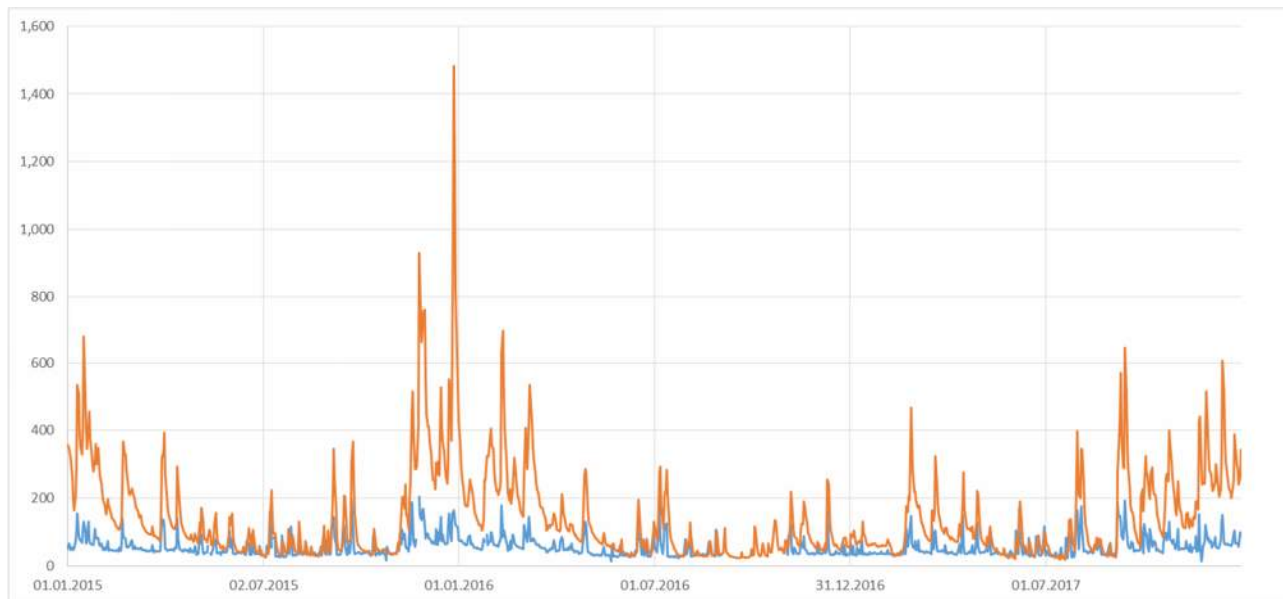
Nedstrøms Uvelse bro

Længere nedstrøms øges oplandet, og betydningen af renseanlæggets udledning mindskes.

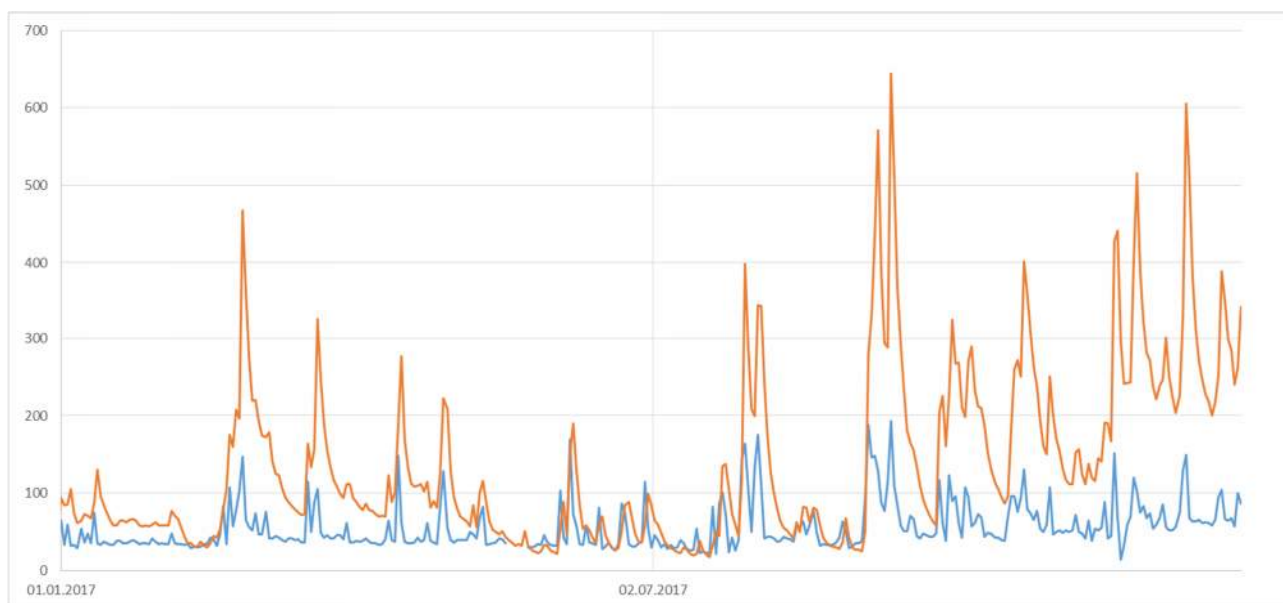
Når Havelse Å krydser banen vest for Gørløse (dvs. 3 km nedstrøms Uvelse bro) er oplandet vokset til 79 km² og betydningen af udledningen fra Lillerød renseanlæg derfor mindsket betydeligt. Hertil kommer, at der også tilledes vand fra Hillerød Kommune til Havelse Å.

Variationen i udledning og vandføring

Døgnmiddelværdierne er sammenlignet i Figur 4 og Figur 5.



Figur 4 Vandføring ved Uvelse bro (okker) sammenlignet med udledningen fra Lillerød renselanlæg (blå) 2015-2017 i l/s

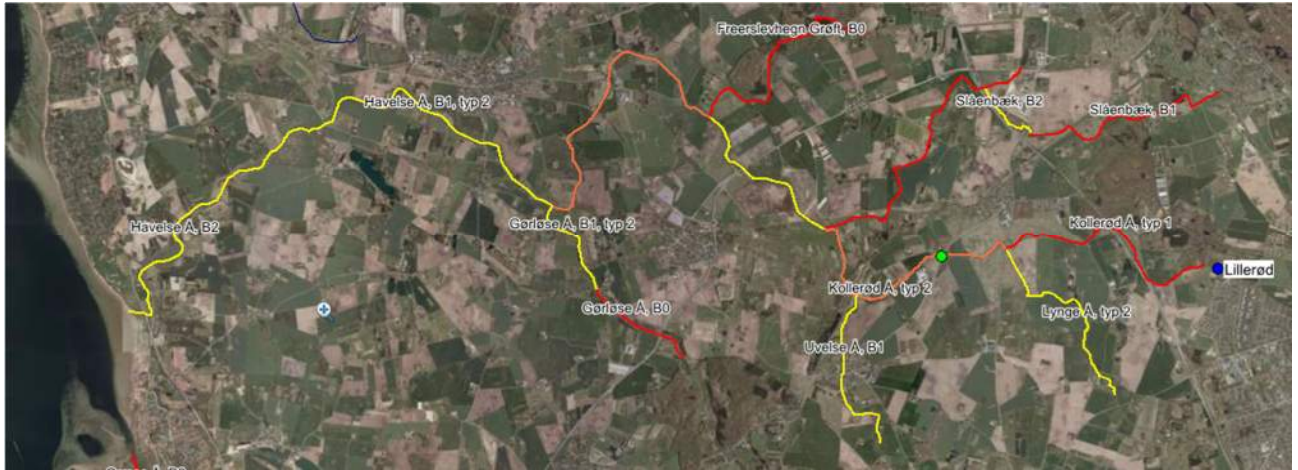


Figur 5 Vandføring ved Uvelse bro (okker) sammenlignet med udledningen fra Lillerød renselanlæg (blå) 2017 i l/s

Figurerne viser, at vandføringen ved Uvelse bro er af samme størrelse som udledningen fra Lillerød renselanlæg i det meste af sommeren og endda i en tør vinterperiode.

5.1.4 Tilstand, målsætning og vandområdeplan 2015-2021

Den samlede økologiske tilstand af Kollerød Å er dårlig-ringe.



Figur 6 Samlet økologisk tilstand (gul=moderat, okker=ringe, rød=dårlig)

Den dårlige økologiske tilstand skyldes primært fiskefaunaen. Smådyrsfaunaen er i moderat økologisk tilstand.



Figur 7 Økologisk tilstand bestemt af smådyr (DFVI). Gul=moderat, grøn=god.

Indsatser

I vandområdeplan 2015-2021 er planlagt en række indsatser i vandløbssystemet, herunder genslyngning, sandfang, udskiftning af bundmateriale samt indsatser overfor regnbetingede udløb og spildevandsrensning i de ukloakerede områder.

Der er udarbejdet et restaureringsprojekt for den nederste 4 km lange strækning af Kollerød Å (Atkins, 2017). Indsatsen består af genslyngning af 5 strækninger, udlægning af sten på 4 strækninger og udlægning af gydegrus på 3 strækninger. Indsatsen forventes at forbedre forholdene for fisk og smådyr. Der er desuden udarbejdet et lignende projekt for den øvre strækning (Allerød Kommune, 2018).



Figur 8 Den forundersøgte strækning af Kollerød Å

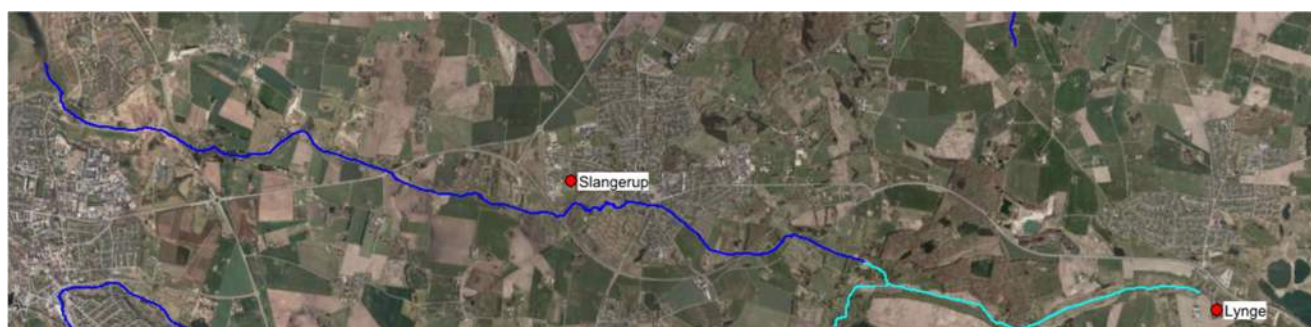
5.1.5 Vurdering

Udledningen fra Lillerød renseanlæg udgør en meget stor del af vandføringen i Kollerød Å, især i sommerperioden, hvor den øvre del af åen ville blive mere eller mindre tørlagt, hvis renseanlægget blev nedlagt. Påvirkningen ville være størst på den øvre strækning, men hele Kollerød Å ville blive påvirket.

5.2 Lyng

5.2.1 Anlæg

Lyng renseanlæg udleder til begyndelsen af Græse Å lige syd for Lyng by. Græse Å er et 15,2 km langt vandløb, der løber ud i Roskilde Fjord lige nord for Frederikssund. Græse Å har et 33 km² stort opland.



Figur 9 Lyng renseanlæg udleder til Græse Å. De lysblå strækninger er små (type 1), de blå er middelstore (type 2) vandløb.

Udledningen fra anlægget i perioden 2015-2017 er som døgnmiddel opgjort til:

Tabel 5-3 Udledning fra Lyng renseanlæg 2015-17

	m ³ /d	l/s
Maksimum	6,406	74
Minimum	284	3
Middel	1,179	14

5.2.2 Regulativ

Græse Å er et offentligt vandløb. Regulativet fra 1995 angiver, at faldet på de første 2 km er ringe (typisk er 0,6 ‰), og at bundbredden på de første 2 km er 0,5-0,9 m. Faldet på den resterende strækning varierer meget.

5.2.3 Opland og vandføring

Vandføringen i Græse Å er påvirket af regnbetingede udløb og af udledningerne fra renseanlæg.

Græse Å har ifølge regulativet et samlet opland 33 km². Vandføringen i Græse Å registreres ved Hørup med et opland på 25 km². Karakteristiske vandføringer og afstrømninger for perioden er opgjort i Tabel 5-4.

Tabel 5-4 Karakteristiske afstrømninger Græse Å ved Hørup, 2009-2017

	Vandføring (l/s)	Afstrømning (l/s/km ²)
periodemin	26	1,04
periodemaks.	584	23,36
periodemiddel	152	6,09
medianminimum	48	1,92
årsmedian	135	5,42
sommermedian	95	3,80
vintermedian	159	6,36

De karakteristiske afstrømninger er påvirket af afløbet fra Buresø, som formentlig udjævner vandføringen noget trods søens forholdsvist lille topografiske opland (3,7 km²).

Hørup

Den målte middelvandføring ved Hørup (Lindebjerg, st. 11.273) er 152 l/s, hvilket er over 10 gange så meget som middelludledningen fra renseanlægget. Selv ved medianminimum er vandføringen her over 3 gange renseanlæggets middelludledning. Renseanlægget har derfor kun ringe betydning for Græse Å i dette punkt.

Ved udledningspunktet

Ved begyndelsen af Græse Å er oplandet kun 0,2 km². Dette giver en "naturlig" afstrømning ved årsmiddel på 1,2 l/s, hvilket er langt mindre end middelludledningen fra renseanlægget på 14 l/s.

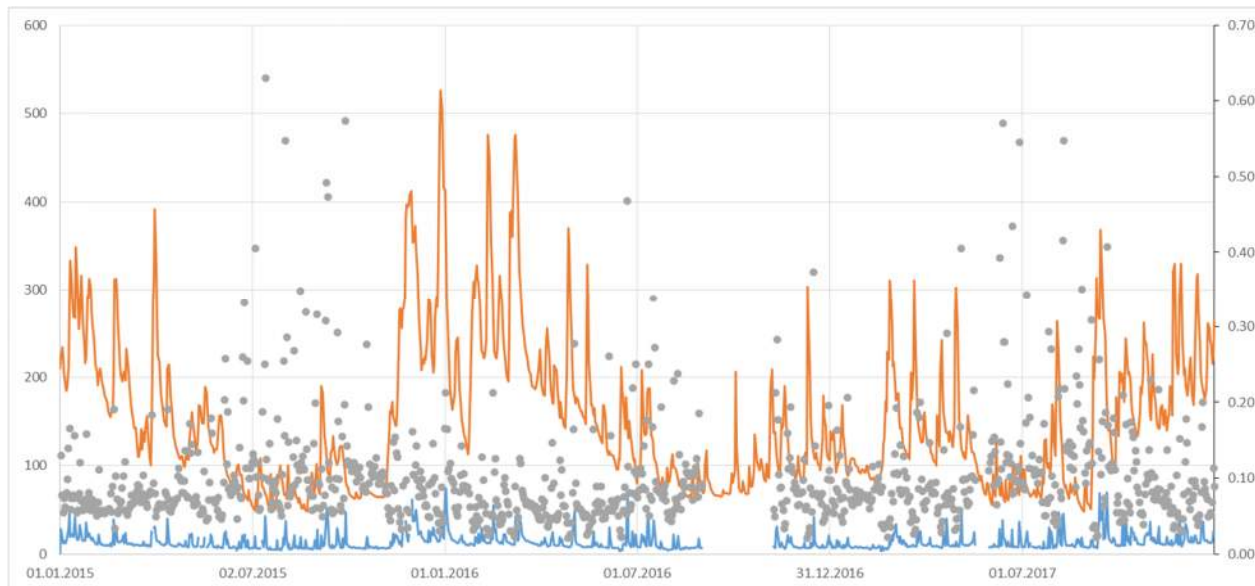
Strækningen indtil Tilløb fra Buresø

Ved Krogenlund er oplandet vokset til 2,6 km², hvilket svarer til 5,2 l/s ved medianminimum. Lige før tilløbet fra Buresø er oplandet 6,3 km², svarende til 12,6

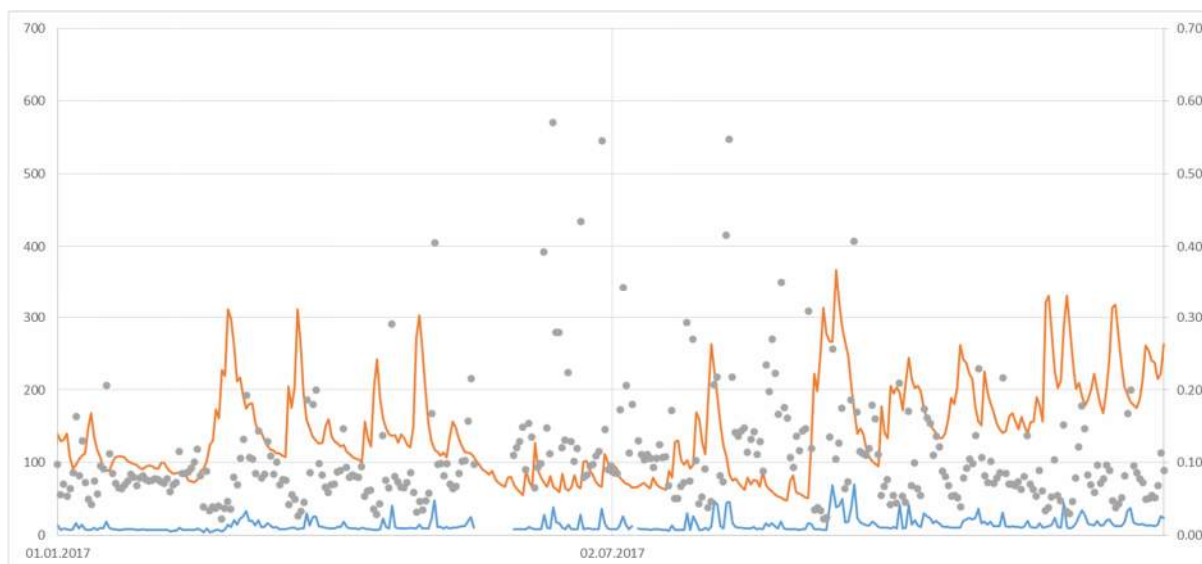
l/s ved medianminimum. Disse tal er muligvis for høje, fordi de ikke tager hensyn til, at afløbet Buresø kan betyde, at medianminimumsafstrømningen ved målestationen er højere end længere opstrøms.

Variationen i udledning og vandføring

Døgnmiddelværdierne er sammenlignet i Figur 10 og Figur 11.



Figur 10 Vandføring ved Hørup (brun) sammenlignet med udledningen fra Lyngre renseanlæg (blå) 2015-2017 i l/s. Prikkerne angiver udledningen som andel af vandføringen (højre skala)



Figur 11 Vandføring ved Hørup (okker) sammenlignet med udledningen fra Lyngre renseanlæg (blå) 2017 i l/s. Prikkerne angiver udledningen som andel af vandføringen (højre skala)

Ved Hørup udgjorde udledningen fra Lyngre renseanlæg normalt 8% af åens vandføring (som median), men tallet varierer fra 2% til 63%. De meget høje værdier er i perioder med ekstra stor udledning og falder ikke sammen med

særlig lav vandføring i åen. Tallene tager ikke hensyn til den tid, det tager for udledningen at nå frem til målestationen. Udledningen vil være udjævnet inden målestationen.

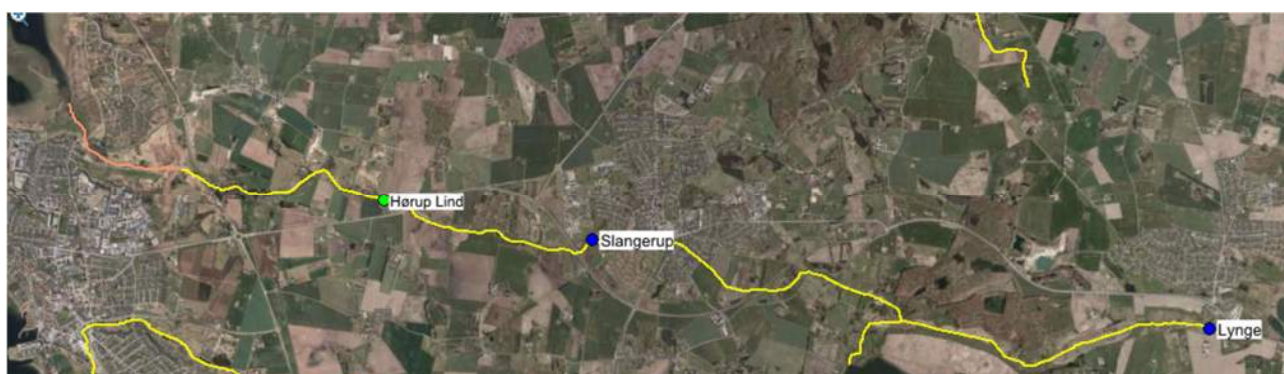
5.2.4 Tilstand, målsætning og vandområdeplan 2015-2021

Den samlede økologiske tilstand af Græse Å er moderat - ringe.



Figur 12 Samlet økologisk tilstand (gul=moderat, okker=ringe, rød=dårlig)

Den dårlige økologiske tilstand skyldes primært fiskefaunaen. Smådyrsfaunaen er i moderat økologisk tilstand.



Figur 13 Økologisk tilstand bestemt af smådyr (DFVI). Gul=moderat, okker=ringe.

Indsatser

I vandområdeplan 2015-2021 er der ikke planlagt indsatser i Græse Å, men der er indsatser overfor regnbetingede udløb i oplandet og krav om spildevandsrensning i de ukloakerede områder.

5.2.5 Vurdering

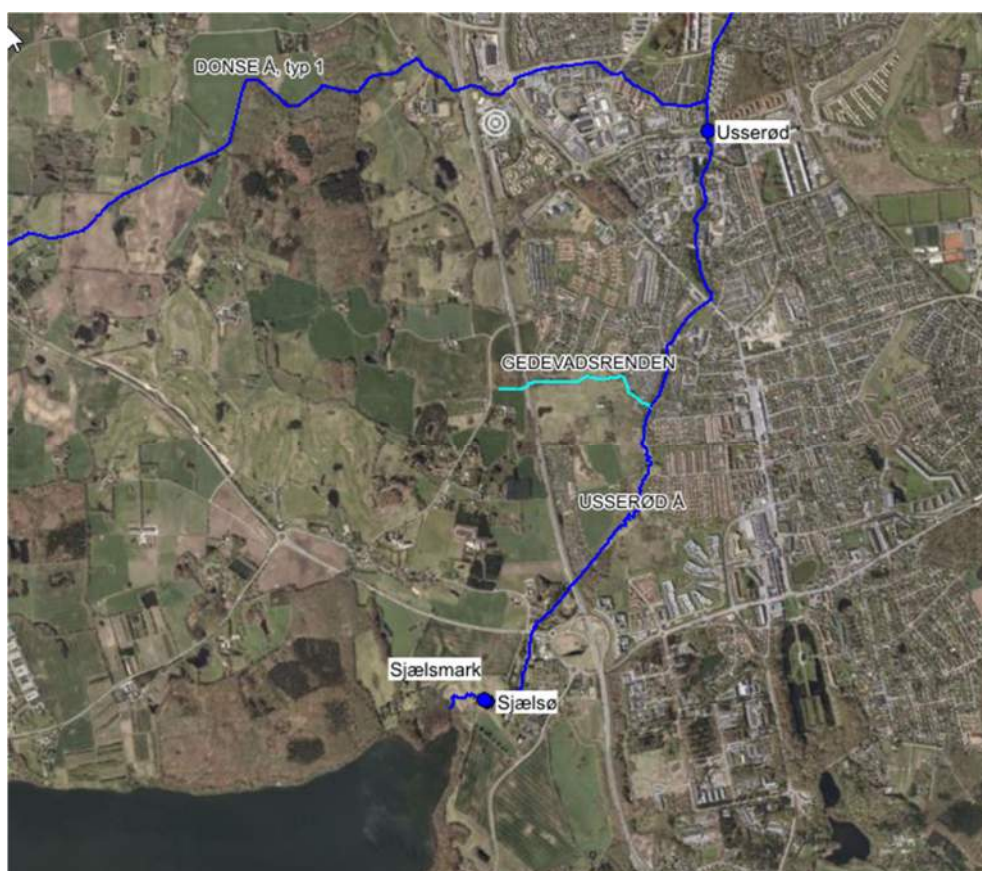
Udledningen fra Lyngø renseanlæg udgør en meget stor del af vandføringen i den øvre del af Græse Å, især i indtil tilløbet fra Buresø. Den øvre del af åen ville blive mere eller mindre tørlagt, hvis renseanlægget blev nedlagt. Påvirkningen ville være størst på den øvre strækning, men hele strækningen frem til Slangstrup ville blive påvirket.

5.3 Sjælsmark og Sjælsø

5.3.1 Anlæggene

Sjælsmark renseanlæg udleder til Usserød Å gennem en afskærende ledning nord om Sjælsø. Den udmunder umiddelbart nedstrøms udløbet af Sjælsø.

Sjælsø renseanlæg ligger syd for søen, men udleder gennem en afskærende ledning næsten samme sted som Sjælsmark renseanlæg. For at undgå gentagelser behandles de to anlæg samlet.



Figur 14 Sjælsmark renseanlæg og Sjælsø renseanlæg udleder til Usserød umiddelbart nedstrøms Sjælsø. Gedevadrenden er markeret med lys blå, fordi det er et mindre vandløb.

Udledningen fra de to anlæg i perioden 2015-2017 er som døgnmiddel opgjort til:

Tabel 5-5 Udledning fra Sjælsmark renseanlæg 2015-17

	m ³ /d	l/s
Maksimum	6,107	71
Minimum	235	3
Middel	1,166	13

Tabel 5-6 Udledning fra Sjælsø renseanlæg 2016-17. Der var kun få målinger i 2016.

	m ³ /d	l/s
Maksimum	19,724	228
Minimum	1,291	15
Middel	4,079	47

5.3.2 Vandløbet

Usserød Å har et regulativ vedtaget i 1999. Regulativet oplyser, at Usserød Å er 7344 m og udmunder i Nive Å st. 6026. Usserød Å har et opland på 74,4 km², hvoraf 36,6 km² for Sjælsø og 25 km² for Donse Å.

Der er ikke fastsat en bundbredde for st. 0-2600. I st. 2600 er bundbredden 2,5 m. Et nyt regulativ er vedtaget i 2018 (men påklaget).

5.3.3 Opland og vandføring

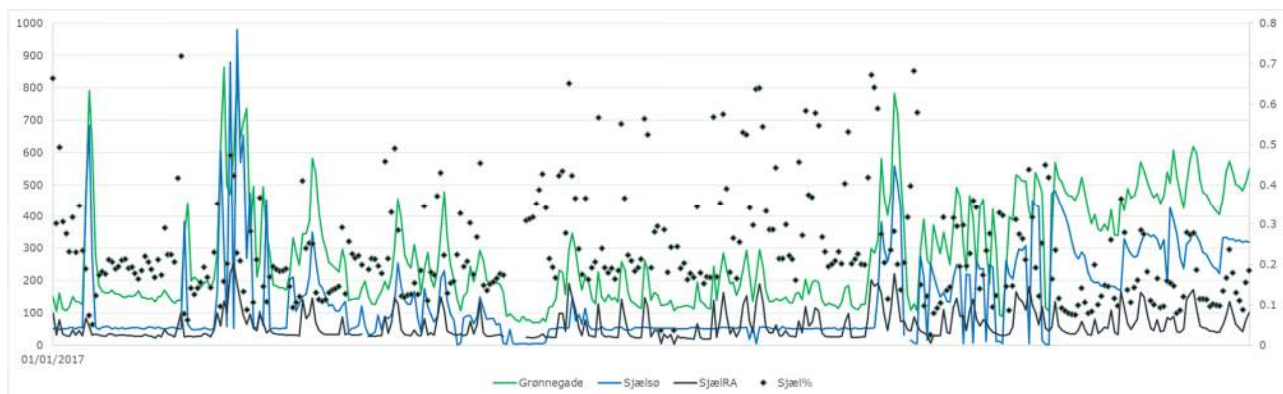
Oplandet til Usserød Å ved udløbet er 36,6 km² hvilket giver en middelfaststrømning på 336 l/s, hvilket er langt større end renseanlæggenes middelludledning på tilsammen 50 l/s.

Karakteristiske vandføringer og afstrømninger for Usserød Å ved Nive Mølle er opgjort i Tabel 5-7.

Tabel 5-7 Karakteristiske afstrømninger ved Nive Mølle, 2010-2017

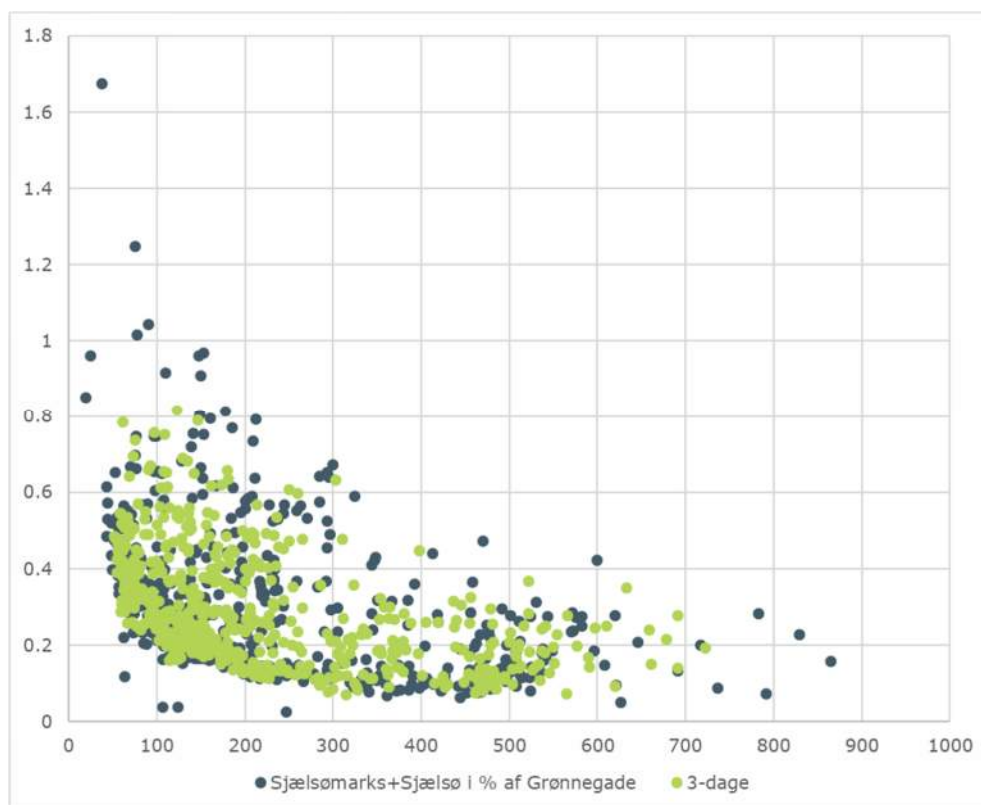
	Vandføring (l/s)	Afstrømning (l/s/km ²)
periodemin	102	1,52
periodemaks.	3850	57,50
periodemiddel	614	9,17
medianminimum	142	2,12
årsmedian	516	7,71
sommermedian	368	5,76
vintermedian	639	9,54

Der er etableret en række målestationer i Usserød Å, som giver et mere detaljeret billede af renseanlæggenes betydning (Figur 15). Det ses at renseanlæggene i perioder udgjorde over halvdelen af åens vandføring ved Grønnegade, som ligger ca. 650 m længere nedstrøms. Medianen for 2017 var 20 %.



Figur 15 Vandføringen i Usserød Å ved Grønnegade sammenlignet med udledningen fra de 2 renseanlæg og afløbet fra Sjælsø i 2017. Prikkerne angiver renseanlæggenes andel af vandføringen ved Grønnegade.

Der er ingen simpel sammenhæng mellem vandføringens størrelse og renseanlæggenes betydning for den samlede vandføring (Figur 16).



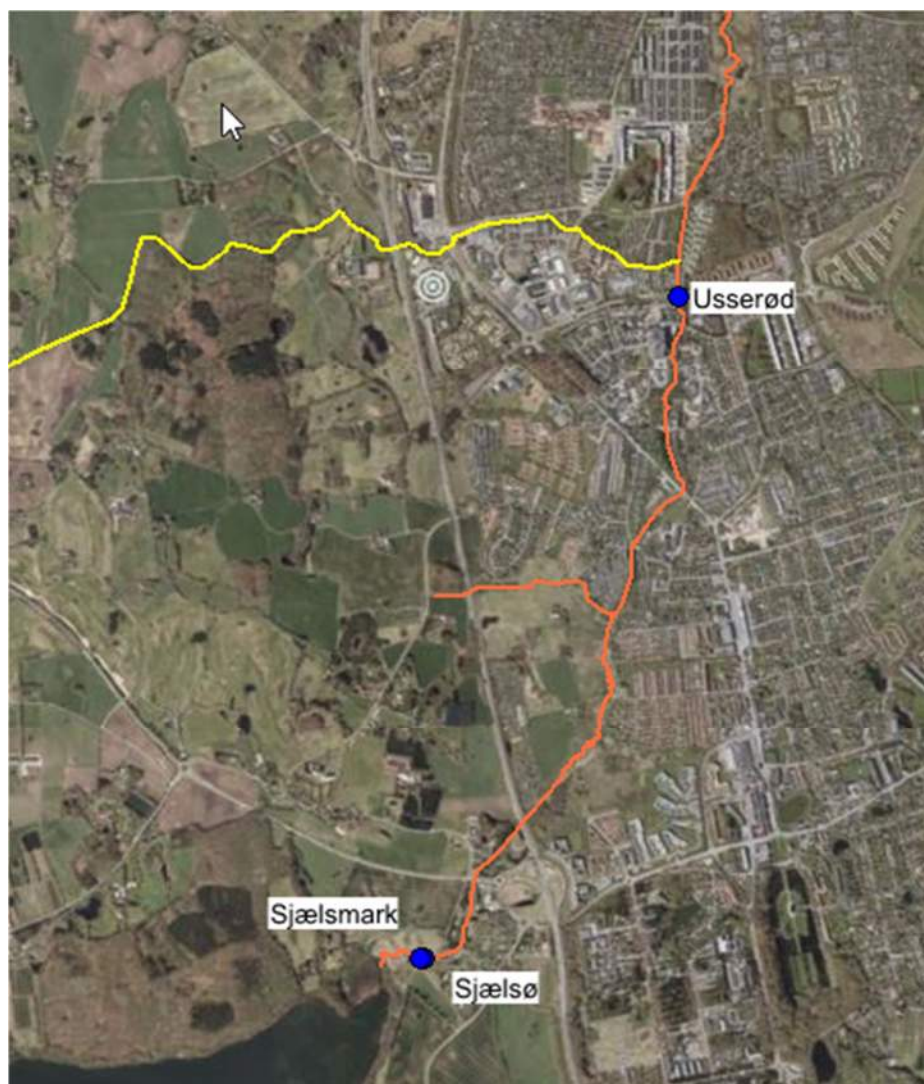
Figur 16 Renseanlæggenes andel af vandføringen ved Grønnegade som funktion af vandføringen (l/s) i 2017-18 beregnet både på døgnværdier og 3-døgnsmiddel

I perioder med lav vandføring, er udledningen fra renseanlæggenes også typisk lav, men udledningen udgør en større andel af vandføringen. Tallene er dog vanskelige at sammenligne, fordi målingerne sker forskellige steder og tidsforskydningen spiller en stor rolle i perioder hvor nedbør og afstrømning svinger meget. På figuren er dette udjævnet ved at beregne 3-dages glidende middel (grønne prikker).

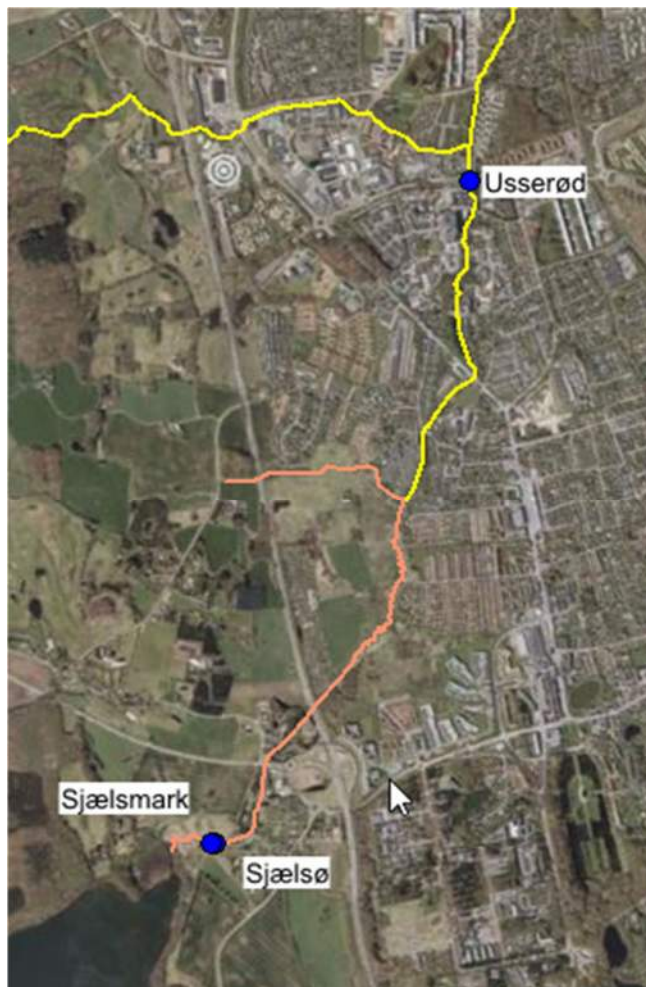
I ekstreme perioder som under tørken i 2018, hvor afløbet fra Sjælsø var lukket, har de to renselanlæg stor betydning for vandføringen i den øvre del af Usserød Å.

Typisk udgør renselanlæggenes udledning 40 % af vandføringen ved Grønnegade i perioder med lav vandføring og 20 % i perioder med stor vandføring.

5.3.4 Tilstand, målsætning og vandområdeplan 2015-2021



Figur 17 Samlet økologisk tilstand for Usserød Å (okker= ringe, gul=moderat). Den ringe tilstand skyldes både tilstanden for fisk og smådyr.



Figur 18 Økologisk tilstand for smådyr (gul=moderat, okker=ringe)

Indsatser

I vandområdeplan 2015-2021 er der ikke planlagt indsatser på strækningen lige nedstrøms udløbene, men nedstrøms tilløbet af Gedevedsrenden er planlagt udskiftning af bundmateriale. Der er desuden planlagt indsatser overfor spildevandsrensning i de ukloakerede områder samt overfor en række regnbetingede udløb fra Isterød, Hørsholm og Usserød.

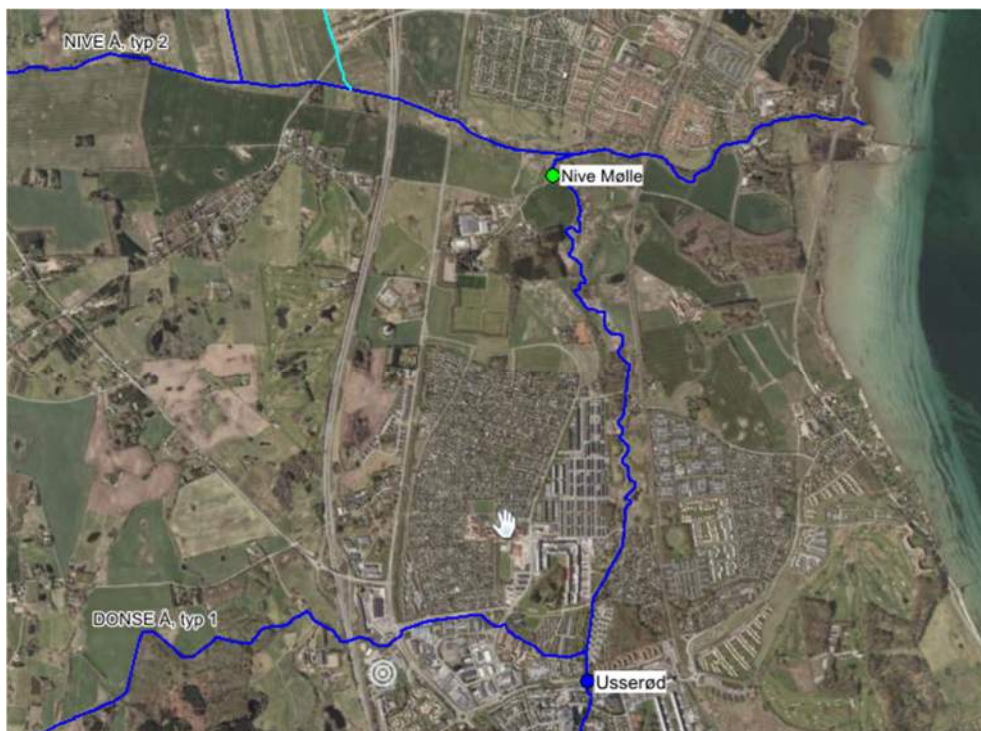
5.3.5 Vurdering

Udledningen fra Sjælsmark og Sjælsø renseanlæg udgør typisk 20% af Usserød Ås vandføring ved Grønnegade (ca. 650 m længere nedstrøms), men der er stor variation. I tørkesituationer lukkes stemmeværket ved udløbet af Sjælsø, og renseanlæggenes udledning udgør så en meget stor andel af åens vandføring.

5.4 Usserød

5.4.1 Anlæg

Usserød renseanlæg udleder til Usserød Å i st. 3972. Usserød Å er et tilløb til Nive Å.



Figur 19 Usserød renseanlæg udleder til Usserød Å i Usserød by.

Udledningen fra anlægget i perioden 2015-2017 er som døgnmiddel opgjort til:

Tabel 5-8 Udledning fra Usserød renseanlæg 2015-17.

	m ³ /d	l/s
Maksimum	28,405	329
Minimum	3,046	35
Middel	10,653	123

Den samlede udledning fra Sjælsmark, Sjælsø og Usserød renseanlæg er i middel 183 l/s.

5.4.2 Vandløbet

Usserød Å har et regulativ vedtaget i 1999. Regulativet oplyser, at Usserød Å er 7344 m og udmunder i Nive Å st. 6026. Usserød Å har et opland på 74,4 km²,

hvoraf 36,6 km² for Sjælsø og 25 km² for Donse Å. Ved udløbet fra renseanlægget er oplandet 42 km², men det øges til 63 km² 200 m længere nedstrøms pga tilløbet af Donse Å.

Ved udløbet fra renseanlægget er den regulativmæssige bundbredde 3,0 m.

5.4.3 Opland og vandføring

Oplandet til Usserød Å ved udløbet er 42 km² hvilket giver en middelvandføring på 385 l/s, hvilket er ca. 3 gange renseanlæggets middelludledning på 123 l/s. Den samlede udledning fra Sjælsmark, Sjælsø og Usserød renseanlæg er i middel er som nævnt i middel 183 l/s hvilket er 48 % af åens vandføring.

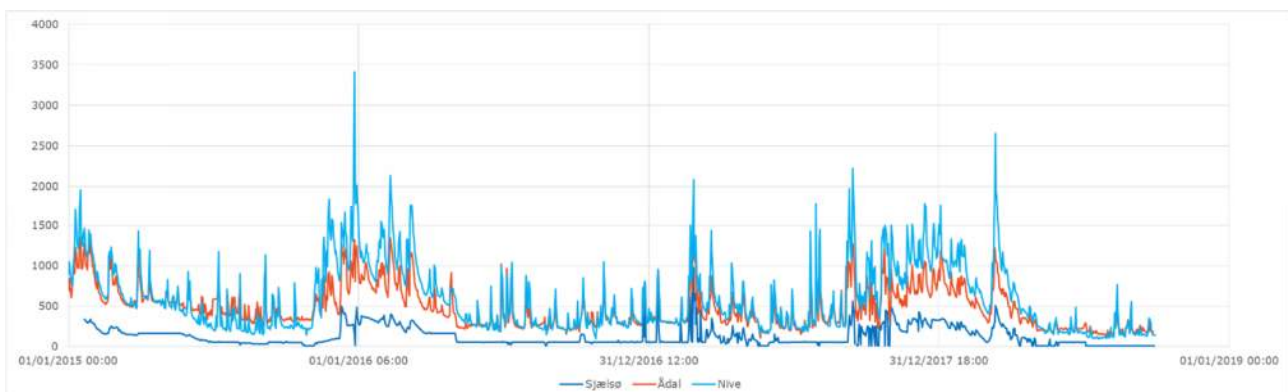
Efter tilløbet af Donse Å er middelvandføringen i Usserød Å (estimeret på baggrund af oplandets størrelse) 578 l/s.

Karakteristiske vandføringer og afstrømninger for Usserød Å ved Nive Mølle er opgjort i Tabel 5-9.

Tabel 5-9 Karakteristiske afstrømninger ved Nive Mølle, 2010-2017

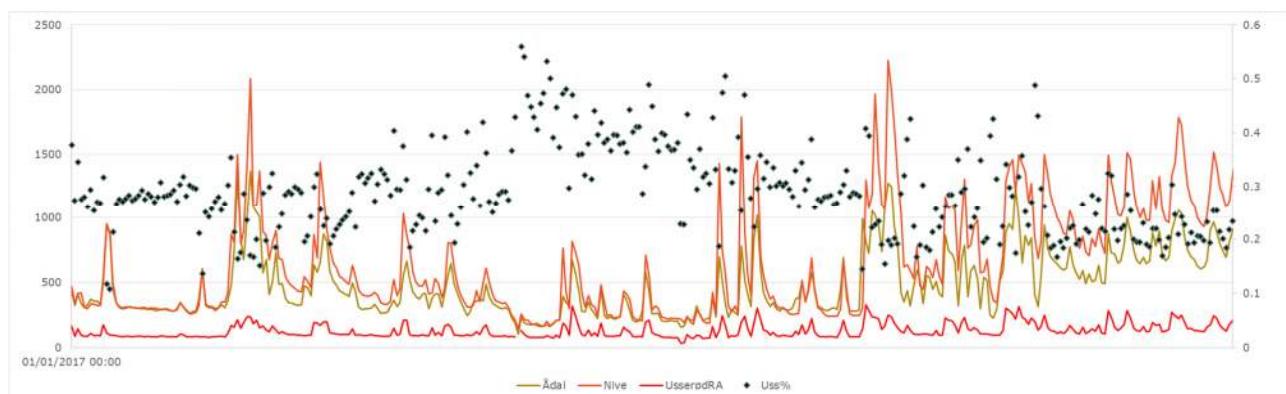
	Vandføring (l/s)	Afstrømning (l/s/km ²)
periodemin	102	1,52
periodemaks.	3850	57,50
periodemiddel	614	9,17
medianminimum	142	2,12
årsmedian	516	7,71
sommermedian	368	5,76
vintermedian	639	9,54

Der er etableret en række målestationer i Usserød Å som giver et bedre billede af vandføringen (Figur 20).



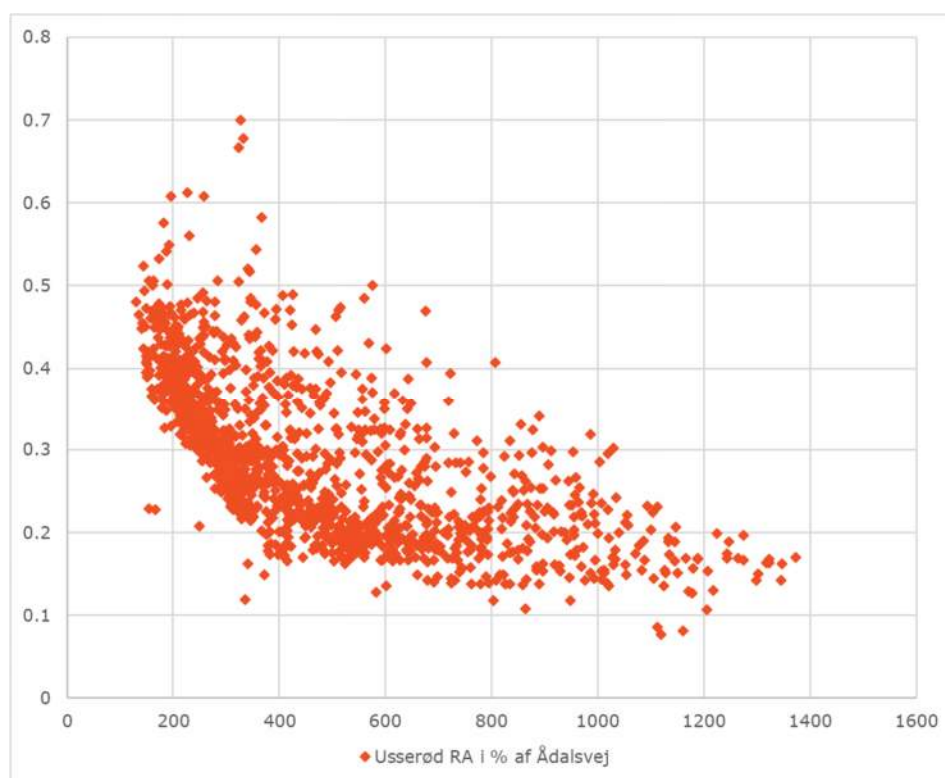
Figur 20 Vandføringen i Usserød Å i perioden 2015-2018 ved udløbet fra Sjælsø, ved Ådalsvej og ved Nive Mølle.

Det ses, at udledningen fra Sjælsø har haft toppe, som falder sammen med toppe længere nedstrøms.



Figur 21 Vandføringen i Usseørd Å ved Ådalsvej og Nive Mølle i 2017 sammenlignet med udledningen fra Usseørd renselanlæg. Prikkerne angiver hvor stor en del af vandføringen i åen ved Ådalsvej, der skyldes udledning fra renselanlægget.

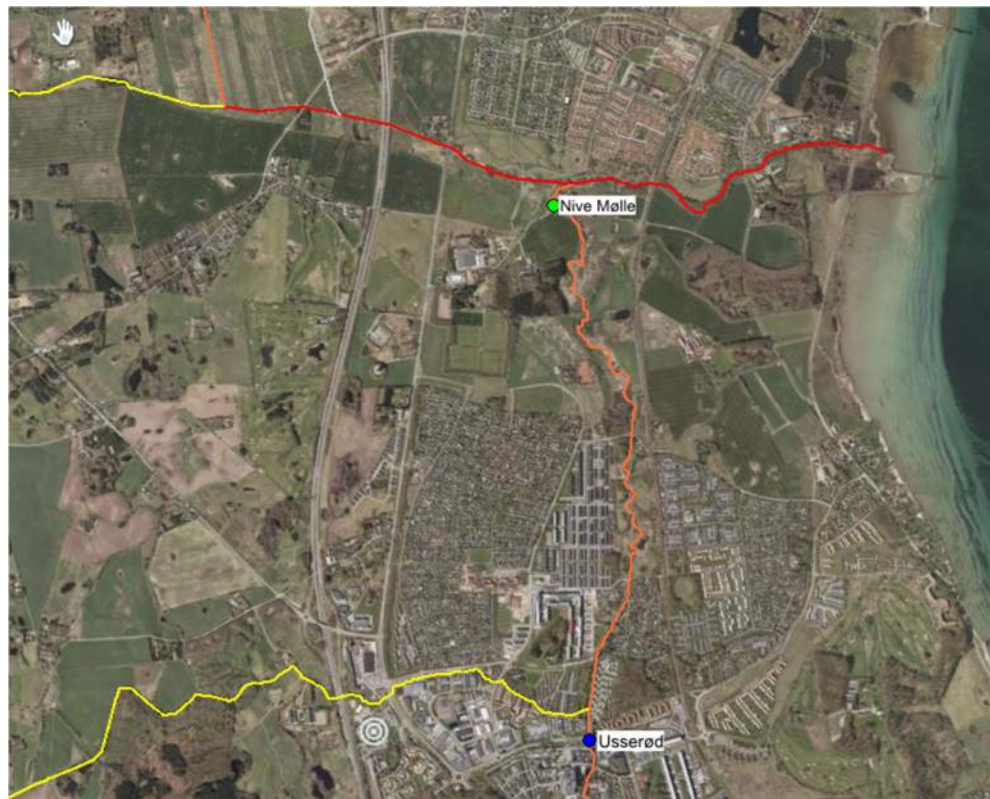
Figur 21 viser, at Usseørd renselanlæg alene typisk bidrager med 30-40 % af åens vandføring ved lav vandføring og 20 % ved stor vandføring. Medianen var 28 % (Figur 22).



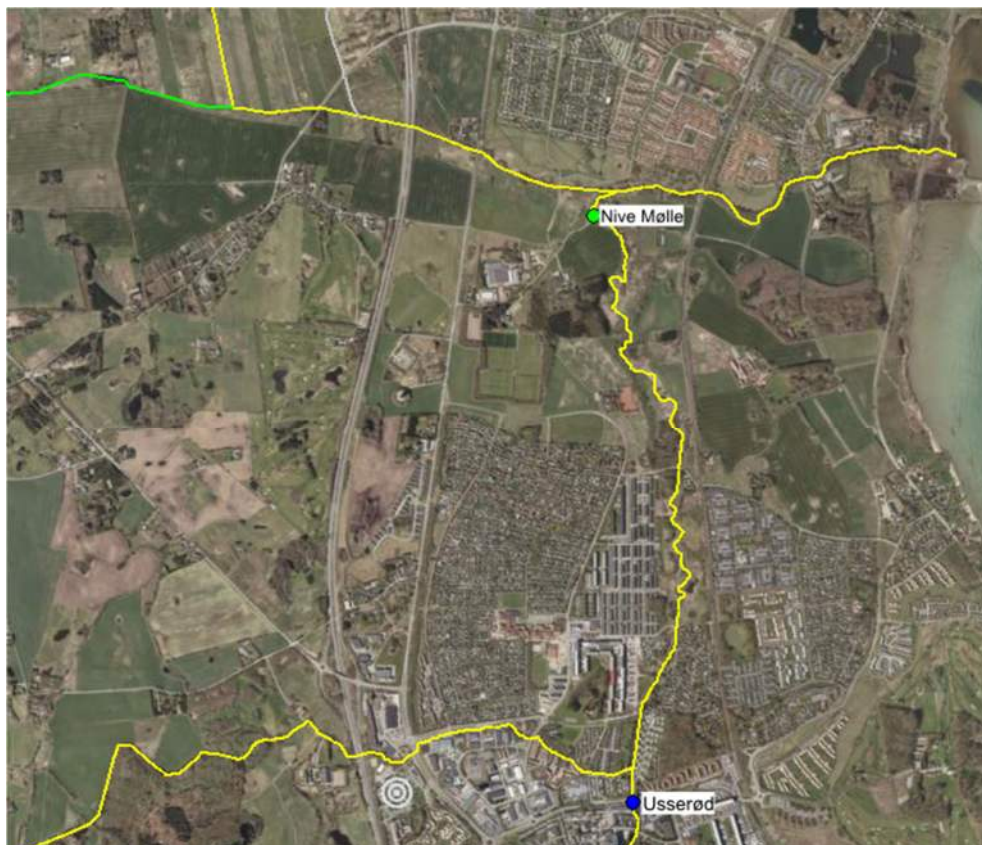
Figur 22 Renselanlæggets bidrag til åens vandføring ved Ådalsvej i 2017 som funktion af vandføringen i l/s.

Betydningen af bidragene fra renselanlæg øges væsentligt, hvis man medtager Sjælsmark og Sjælsø.

5.4.4 Tilstand, målsætning og vandområdeplan 2015-2021



Figur 23 Samlet økologisk tilstand for Usserød Å (rød=dårlig, okker= ringe, gul=moderat). Den ringe tilstand i Usserød Å og dårlige tilstand i Nive Å skyldes tilstanden for fisk.



Figur 24 Økologisk tilstand for smådyr (gul=moderat, grøn=god)

Indsatser

I vandområdeplan 2015-2021 er der planlagt udskiftning af bundmateriale på hele strækningen af Usserød Å nedstrøms renseanlægget. Der er desuden planlagt indsatser overfor spildevandsrensning i de ukloakerede områder samt overfor en regnbetingede udløb fra Usserød.

5.4.5 Vurdering

Udledningen fra Usserød renseanlæg vurderes at påvirke Usserød Å, idet den typisk bidrager med 28 % af åens vandføring. Hvis man medtager Sjælsmark og Sjælsø renseanlæg udgør renseanlæg i middel 48 % af åens vandføring her. Et par hundrede meter længere nedstrøms er tilløbet af Donse Å, hvilket mindsker renseanlæggenes betydning, men i perioder udgør renseanlæggen stadig en stor del af vandføringen.

NIRAS har i et memo (NIRAS, Usserød Å - fælles klimatilpasning, 2015) vurderet, hvilken effekt ændringer i renseanlæggen vil have på vandføring og vandstand i Usserød Å. For så vidt angår den øvre strækning konkluderer NIRAS, at afskæring af Sjælsmark og Sjælsø vil reducere vandføringen frem til Stampedammen med op til 50% i tørre perioder. I vådere perioder vil reduktionen være forholdsvis mindre. I skybrudsituationer vil reduktionen være ringe. Vandstanden i åen reduceres med 5-10 cm.

Hvis Usserød Renseanlæg ændres til en pumpestation og udledningerne fra Sjælsø og Sjælsmark fjernes, vil vandføringen nedstrøms Usserød Renseanlæg i en tør sommersituation blive reduceret med 20-40 % og vanddybden med 5-10 cm. I våde perioder og i hele vinterhalvåret vil reduktionen have mindre betydning (NIRAS, Usserød Å - fælles klimatilpasning, 2015).

5.5 Stavsholt

5.5.1 Anlæg

Stavsholt rensesanlæg udleder direkte til Furesø, der afleder til Øresund gennem Mølleå.

Udledningen fra anlægget i perioden 2015-2017 er som døgnmiddel opgjort til:

Tabel 5-10 Udledning fra Stavsholt rensesanlæg 2015-17

	m ³ /d	l/s
Maksimum	12,245	142
Minimum	1,840	21
Middel	4,287	50

På grund af udledningen til Furesø er kravet til dette anlæg strengere end til de øvrige anlæg, nemlig 2,8-3,5 mg N/l og 0,15 mg P/l (180 kg/år).

5.5.2 Furesø

Udviklingen

Furesø er Danmarks dybeste sø. Den var indtil starten af 1900-tallet kendt som en klarvandet sø, berømt for sin usædvanlig artsrige vegetation, der var udbredt ned til 8-10 meters dybde. Faunaen omfattede dengang også tre såkaldte istidsrelikter; krebsdyr der oprindeligt levede i ishavet, men efter sidste istid overlevede i enkelte skandinaviske søer. Søen er undersøgt gennem mere end 100 år som bl.a. beskrevet i (Sand-Jensen, 2008).

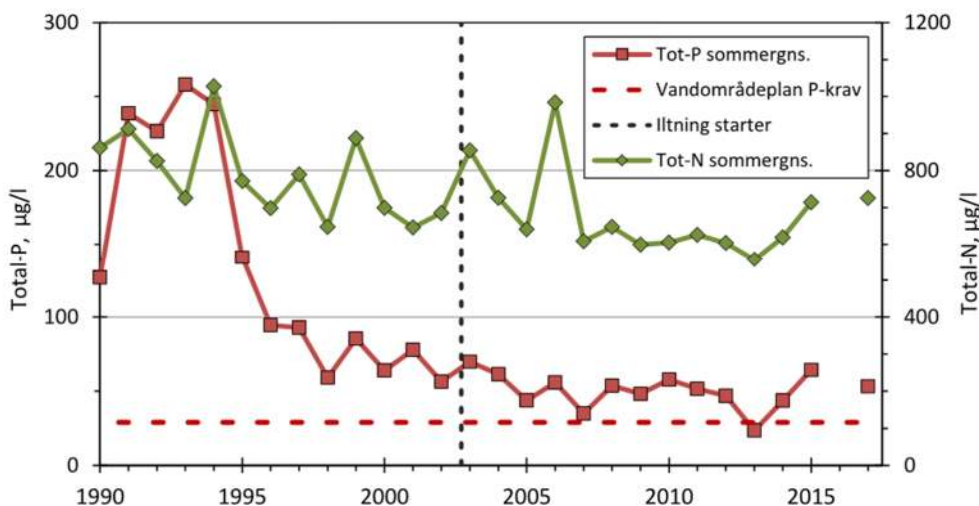
I løbet af 1900-tallet steg befolkningstallet i Furesøs opland stærkt, og spildevandet blev ledt stort set urensset ud i søen. I 1960'erne var der kun ca. en tredjedel af plantearterne tilbage, og en af reliktkrebsdyrene var forsvundet.

I midten af 1970'erne blev der indført forbedret rensning og fosforfjernelse på Stavsholt rensesanlæg, mens hovedparten af spildevandet fra de øvrige rensesanlæg omkring søen blev ledt uden om søen via en afskærende ledning. Hermed faldt fosforbelastningen fra ca. 35 tons om året til ca. 5 tons, og tilførslen er siden reduceret omkring 2 tons per år.

Tilstanden er markant forbedret siden begyndelsen af 1990'erne med lavere belastning med næringsstoffer. Sigtedybden er tilsvarende øget fra 2 m til 4 m i perioden.

Næringsalte

Koncentrationerne af N og P er dog stadig betydeligt højere end krævet (Figur 25). Det skyldes hovedsageligt kloakoverløb og udledning af spildevand fra spredt bebyggelse uden kloaktilslutning (Rambøll, 2012).



Figur 25 Furesø N og P sammenlignet med vandplanens krav (OGH Consult, 2018)¹

Søen har en betydelig intern belastning med fosfor fra sedimentet, og man har derfor med EU-støtte fra 2003 iltet bundvandet og manipuleret fiskebestanden med opfiskning af skaller og brasen. Iltningen medførte et betydeligt fald af fosforkoncentrationen af bundvandet (Rambøll, 2012).

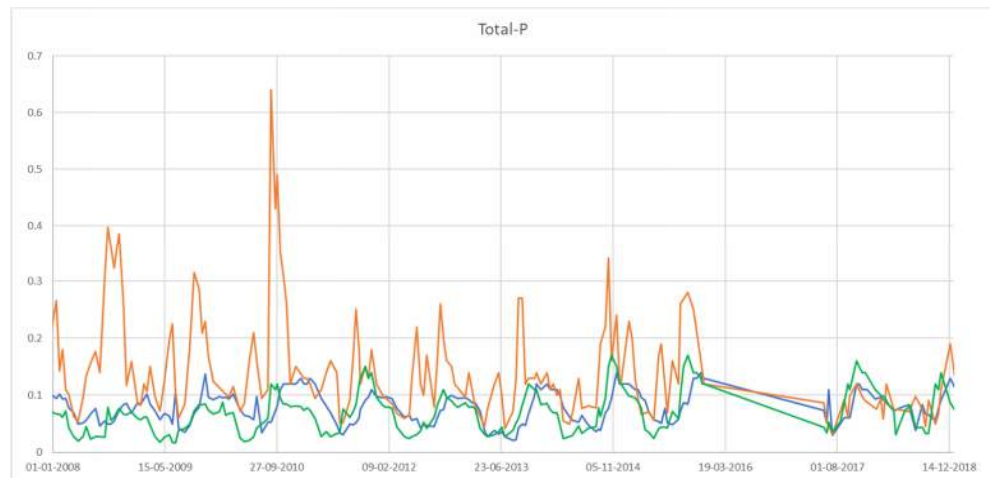
I en ny rapport (OGH Consult, 2018) konkluderer imidlertid, at søens tilstand er svingende, og at en langsigtet tendens de senere år ikke er tydelig. Rapporten fremhæver, at den eksterne belastning med fosfor er nedbragt, men at den interne belastning er stor. Rapporten finder, at Furesøen er meget kompleks og udviklingen har vist sig svær at forudsige. Forfatterne anser det for forsvarligt at standse iltningen, men anbefaler intensiv overvågning, og at iltningsanlægget bevares, så det kan genstartes. Forfatterne understreger betydningen af at reducere den eksterne belastning.

Rapporten nævner desuden, at for Furesø er kvælstof formentlig begrænsende i nogle perioder (til forskel fra de fleste søer).

NOVANA (DCE, 2015) og (DCE, 2018) nævner, at Total-P om sommeren i begyndelsen af 1990'erne var ca. 0,23 mg/l, men i 2013-14 var den faldet til ca.

¹ Det er uklart i hvilket omfang tallene er påvirket af analysefejl som har underestimeret både N og P koncentrationerne (OGH Consult, 2018).

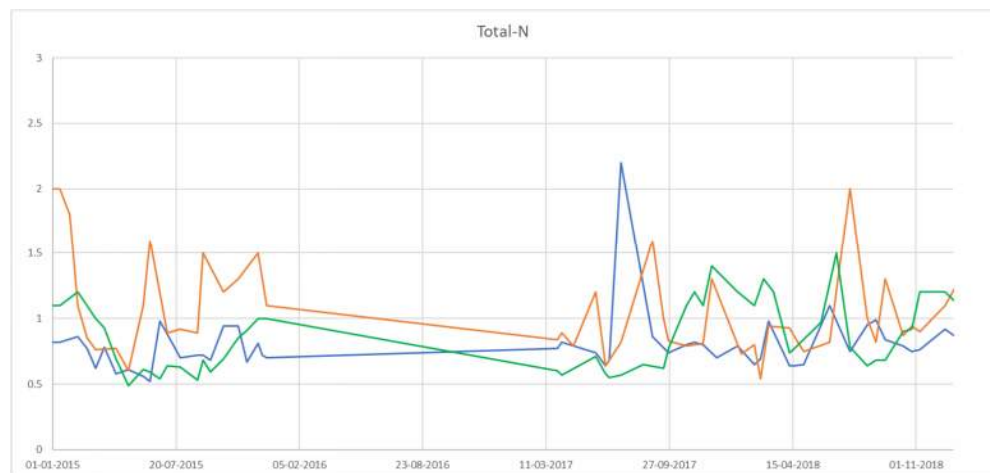
0,02-0,03 mg/l (DCE, 2015). I 2017-18 var de laveste sommerkoncentrationer 0,03-0,04 mg/l (Figur 26).



Figur 26 Fosforkoncentrationen i Fiskbæk (grøn), Vejlesø Kanal (okker) og afløbet fra Furesø (data fra Miljøportalen)

Figuren viser, at tilløbet ved Fiskebæk er nogenlunde på niveau med Furesøen, mens tilløbet fra Vejlesø belaster Furesø.

For Total-N er sommerkoncentrationen faldet fra 0,9 mg/l i 1989 til 0,6 mg/l i 2014. Den vandføringsvægtede tilførsel til Furesø af Total-N i 2014 ca. 1,5 mg/l, mens afløbet indeholdt ca. 0,6 mg/l. Forskellen skyldes omsætning og deposition i søen. Resultaterne for de seneste år viser nogenlunde det samme billede (Figur 27).



Figur 27 Total-N i afløbet fra Furesø (blå), tilløbet ved Fiskbæk (grøn) og tilløbet fra Vejlesø (okker) (data fra Miljøportalen)

5.5.3 Belastningen med N og P

DHI (DHI, 2012) opgør belastningen af Furesø som vist i Tabel 5-11.

Tabel 5-11 Belastning af Furesø 2009 (DHI, 2012)

kilde	Kg N / år	Kg P / år
Natur og landbrug (diffus umålt opland)	15.190	152
Atmosfære	18.800	150
Farum Sø (Fiskebæk)	4.910	410
Dumpedalsrenden	670	50
Vejlesø (Vejsøkanal)	850	140
Separat kloakeret	1.655	280
Fælles kloakeret	730	148
Stavnsholt renseanlæg	3.330	100
Total belastning 2009	46.135	1.430

NOVANA rapportererne angiver ikke kildefordelingen for fosfortilførslen til Furesø, og vi er ikke bekendt med nyere belastningsopgørelser end nævnte (DHI, 2012).

Tilførslen af Total-P har været nogenlunde konstant de senere år. Den årlige vandføringsvægtede koncentration af Total-P er lidt højere i tilløbet end i afløb, men tilbageholdelsen har varieret omkring nul. Der er således i de senere år ikke sket en udvaskning af den fosforpulje, der er ophobet i sedimentet (DCE, 2015).

Der sker hele tiden sedimentation i søen, så sedimentet i søens dybeste områder vokser med 1,5 cm om året, hvilket betyder, at fosfor i sedimentet bliver immobil, hvilket over tid vil mindske den interne belastning.

Hvis iltningen standses, forventes iltfattige forhold nær bunden og en øget frigivelse af fosfor, men også en øget udvaskning af puljen (OGH Consult, 2018) som på sigt er positiv for Furesø.

5.5.4 Vandmængder

Vandføringen i Mølleåen ved Frederiksdal var ifølge Miljøstyrelsen i middel 373 l/s i perioden 1978-2017. Lyngby-Taarbæk Kommune har opgjort vandføringen i 2017 samme sted til 523 l/s. Der er ret stor forskel på målingerne fra de to nærliggende stationer, som måske skyldes forskellig omregning fra vandstand til vandføring i relation til stigbordenes åbning. Med et opland på 75 km² svarer vandføringen til en årsmiddelfstrømning på 5-7 l s⁻¹ km⁻².

Det skal tilføjes, at i den meget tørre sommer og efterår i 2018 var slusen ved Frederiksdal lukket i flere måneder, således at Mølleåen ikke fik tilført vand fra Furesø.

Udledningen fra Stavnsholt renseanlæg udgør som årsmiddel ca. 10-13 % af vandføringen i afløbet fra Furesøen.

Furesø er 38 m dyb og har en opholdstid på 15 år. Hvis udledningen fra Stavns-
holt ophører, vil opholdstiden blive øget til ca. 16-17 år.

5.5.5 Tilstand, målsætning og vandområdeplan 2015-2021

Ifølge vandområdeplanen er Furesøen i god tilstand for så vidt angår klorofyl,
moderat for fytoplankton og fisk, og høj for makrofytter.

Indsatser

I vandområdeplan 2015-2021 er der planlagt indsat overfor 3 regnbetingede ud-
løb til Dumpedalsrenden ved Bistrup samt overfor ukloakerede ejendomme.

5.5.6 Vurdering

Selvom udledningen fra Stavnsholt renseanlæg kun udgør en mindre del af næ-
ringsstofbelastningen af Furesø, vil det være en fordel for søen at fjerne den, da
koncentrationerne i udledningen er højere end i søvandet. Ophør af udledningen
fra Stavnsholt renseanlæg vil derfor reducere den eksterne belastning af Furesø
med næringsstoffer.

Ophør af udledningen vil samtidig øge opholdstiden. Opholdstiden indgår i Vol-
lenweiders simple model for fosforkoncentrationen i søer:

$$P_{sø} = P_{ind}/(1+Tw^{0,5})$$

Hvor Tw er opholdstiden i år. Hvis opholdstiden øges fra 15 år til 17 år, falder
fosforkoncentrationen således med 5%. Samtidig reduceres tilførslen med 7%
ifølge Tabel 5-11, dvs. en beregnet samlet reduktion i fosforkoncentrationen i
søen på 12% som følge af ophør af udledning fra Stavnsholt. Det skal dog næv-
nes, at modellen er simpel og skal tages med forbehold på grund af den store
interne belastning (OGH Consult, 2018).

For Lyngby Sø vil reduktionen i vandføring betyde ligeledes betyde øget op-
holdstid, hvilket vil være positivt i forhold til fosforkoncentrationen ifølge Vollen-
weiders model, men udvaskning af den ophobede fosforpulje vil mindskes og
den samlede effekt er usikker.

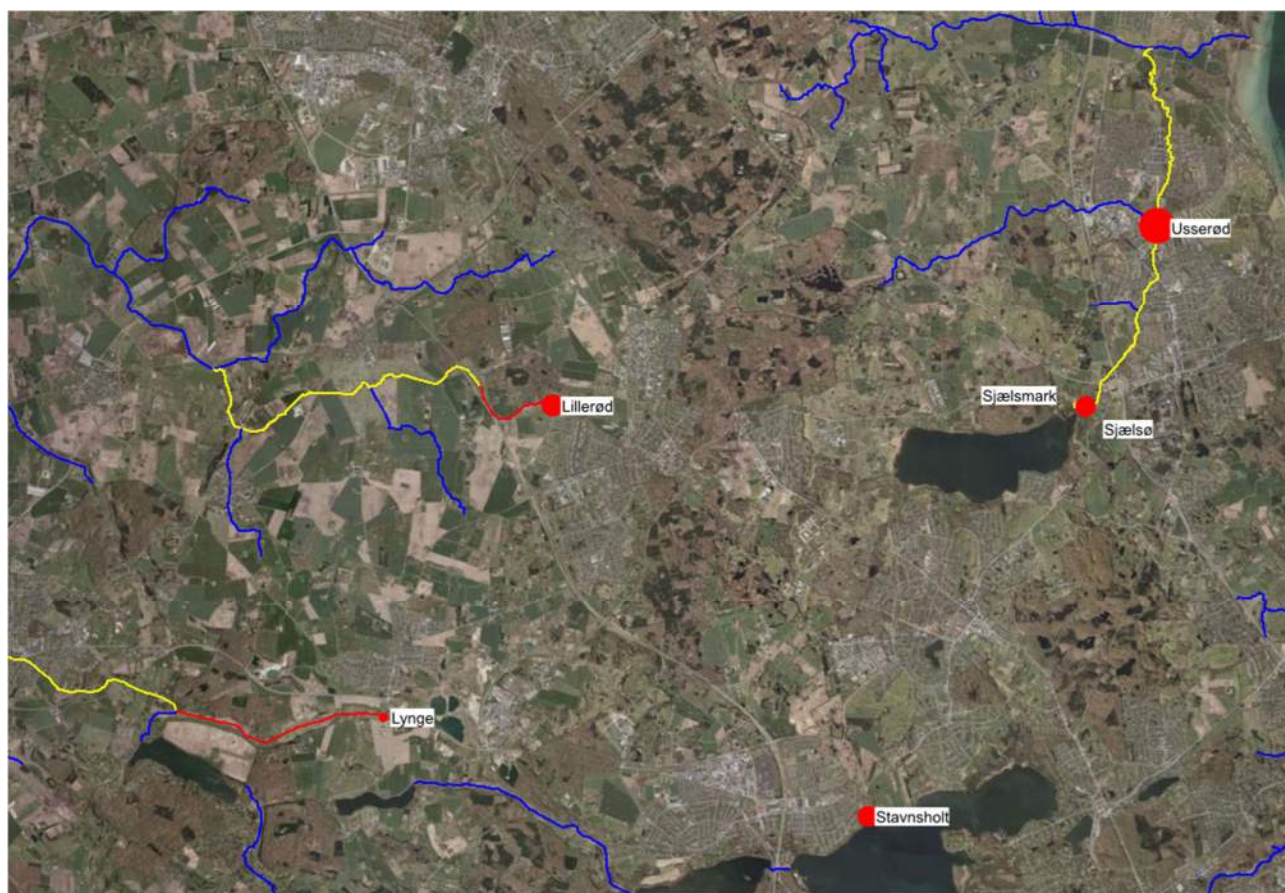
For den nedre del af Mølleåen vurderes reduktionen i vandføring at være af ringe
betydning. Dels er reduktionen relativt mindre end ved Frederiksdal slusen, dels
er Mølleåens påvirket af en lang række andre udledninger, herunder fra bymæs-
sig bebyggelse, og disse udledninger har større betydning for åen. I 2018 blev
tilførslen fra Furesø som nævnt lukket i flere måneder, så reduktionen som følge
af lukning af Stavnsholt renseanlæg vil være af ringe betydning i forhold til na-
turlig (og regulerede) variation i vandføring og påvirkningen fra regnbetingede
udledninger.

Det kan nævnes, at projektet *Rent vand i Mølleåsystemet* ville pumpe 200 l/s
renset spildevand fra Lundtofte 4 km til Kalvemosen, hvorfra det ville løbe gen-

nem Søllerød Sø til Vejle Sø og videre til Furesø. Projektet ville samtidig restaurere Søllerød og Vejle Sø ved fældning af fosfor. Formålet var at genskabe de naturlige afstrømningsforhold, restaurere søerne og reducere belastningen af Øresund med næringsstoffer. Der er imidlertid ikke fundet en tilfredsstillende løsning på fosforproblemet i Søllerød Sø og Vejle Sø, og projektet er derfor ikke gennemført. Projektet er bl.a. beskrevet i Naturstyrelsens redegørelse (Naturstyrelsen, udat.), i DHIs notat (DHI, 2012) og i VVM (Naturstyrelsen, 2012).

6 Samlet vurdering af påvirkningen

En oversigt over renseanlæggenes påvirkning er vist som Figur 28.



Figur 28 Udledning fra renseanlæg øst. Rød er strækninger, hvor udledningen fra renseanlæg udgør mere end 50% af vandløbets middelvandføring, mens gul viser strækninger, hvor udledningen udgør 25-50%. Angivelserne er omtrentlige.

Vandløb

Det ses, at Lillerød og Lyngby renseanlæg begge påvirker lange strækninger af henholdsvis Kollerød Å og Græse Å. Det skyldes, at disse anlæg er placeret nær vandskellet, så de afleder til små vandløb.

Sjælsmark og Sjælsø renseanlæg udleder begge til begyndelsen af Usserød Å og den samlede udledning fra de to anlæg udgør i perioder en stor del af vandføringen i den øvre del af Usserød Å. Det er i særlig grad tilfældet, når stemmeværket ved afløbet fra Sjælsø er lukket på grund af tørke.

Den nedre del af Usserød Å påvirkes af udledningen fra Usserød renseanlæg, især når vandføringen i Donse Å er ringe.

Nedlæggelse af disse anlæg vurderes isoleret set at forringe den økologiske tilstand i de berørte vandløb, fordi vandføringen mindskes - selvom vandkvaliteten formentlig samtidig forbedres. De nuværende vandløb vil være "for store" på de øvre strækninger til den reducerede vandføring, men det kan man kompensere

med fysiske forbedringer i vandløbene udformet under hensyntagen til både vandløbenes natur, afvandingsinteresserne og den vandløbsnære natur.

Søer

Stavnsholt renseanlæg påvirker Furesø. Det vurderes, at nedlæggelse af Stavnsholt samlet set vil være en fordel for den økologiske tilstand af Furesø. Betydningen for Lyngby Sø er usikker. Den mindskede vandføring vil være negativ for Mølleå, men betydningen vurderes at være ringe.

7 Mulige afværgetiltag

7.1 Tilførsel af rensed spildevand

Den mest oplagte tekniske kompensationsmulighed er at tilføre rensed spildevand fra det nye renseanlæg til det punkt, hvor den tidligere udledning var. Udledningen skulle være tilstrækkelig til at sikre en minimumsvandføring i tørre perioder, typisk om sommeren, hvor vandløbet ellers kunne tørre ud. Derimod behøver man ikke udlede vand i perioder med stor naturlig vandføring. En sådan kompensation ville betyde, at vandløbets vandføring i tørre perioder ville nærme sig den nuværende situation.

Vandkvaliteten ville blive forbedret, hvis der er strengere krav til det nye renseanlæg end til det nedlagte. Af driftsmæssige grunde bør man måske bruge ledningen mindst en time om ugen hele året. Det er muligt, at man skal ilte det rensede spildevand før udledningen på grund af iltforbrug i ledningen, men det ventes at blive meget begrænset.

"Returledningen" kan lægges samtidig med den nye ledning fra det gamle anlæg til det nye, men der vil være en betydelig anlægsudgift. Desuden vil der være driftsudgifter til pumperne. Omkostningerne til anlæg og drift afhænger af kapaciteten som angivet i Tabel 7-1.

Tabel 7-1 Enhedsomkostninger ved kompensationspumpning af rensed spildevand (oplyst af Envidan)

Mængde	Ledninger (kr./km)		Drift (kr./km/år ved 90 dages drift)
	Normal	Fællesgrav	
20 l/s	1.711.000	1.333.000	36.000
40 l/s	1.882.000	1.461.000	56.000
60 l/s	2.313.000	1.785.000	107.000

Som regneeksempel kunne man tænke sig returpumpning fra et nyt anlæg ved Usserød til Lillerød renseanlæg. Afstanden er ca. 11 km. Middeludledningen fra Lillerød renseanlæg er 56 l/s, men minimum er 14 l/s. Med 20 l/s fås således en anlægsudgift (med fællesgrav) på 14,7 mio. kr. Med drift i 90 dage om året er den årlige driftsudgift på 396.000 kr. Skal den nuværende middeludledning opretholdes hele året bliver anlægsudgiften i stedet 19,6 mio. kr. og driftsudgiften 4,7 mio. kr.

7.2 Tilførsel af åvand

Som alternativ til returpumpning af rensed spildevand, kunne man kompensere vandføringen i vandløbets begyndelse med oppumpning af åvand fra et sted nær det nye (nedstrøms) udledningspunkt og pumpe det tilbage til det punkt, hvor

den tidligere udledning var. Dette er kun relevant, hvor renseanlægget udleder til et større vandløb. Åvandet ville typisk være af bedre kvalitet end rensed spildevand, og omkostningerne ved at pumpe åvand ville være næsten de samme som returpumpning af rensed spildevand, da afstand og mængde er den samme.

7.3 Tilførsel af grundvand

Af hensyn til grundvandsressourcen anses det ikke for relevant at oppumpe grundvand alene for at kompensere for manglende udledning af spildevand, men tilførsel af grundvand kunne være relevant, hvor der er afværgeboringer, udledning af kølevand eller grundvandssænkning – f.eks. på grund af stigende grundvandsstand efter ophør af vandindvinding.

I alle disse situationer er den kemiske sammensætning af det tilførte vand vigtig. Der er således ikke tale om et generelt middel, men om meget specielle situationer.

7.4 Vandløbsrestaurering

I forbindelse med forberedelsen af næste generations vandplaner har DCE udarbejdet en oversigt over virkemidler til at forbedre de fysiske forhold i vandløb (DCE, 2014). Oversigten indeholder tillige omkostningsestimater for de forskellige virkemidler for forskellige typer vandløb. Der er en række kommentarer til disse estimater, og vi har kun medtaget afrundede tal for de vigtigste nedenfor for at angive et niveau inkl. erstatninger og administrative omkostninger.

Virkemidlerne er de vigtigste:

- > Ændret grødeskæringspraksis
- > Ændret oprensingspraksis
- > Genslyngning (600.000 kr./km)
- > Udlægning af groft materiale (100.000-700.000 kr./km)
- > Udskiftning af bundmateriale
- > Hævning af vandløbsbunden (125.000-200.000 kr./km)
- > Åbning af rørlagte strækninger (900.000 kr./km)
- > Dobbeltprofil
- > Træer langs vandløb (25.000 kr./km)
- > Strømrendetilpasning
- > Sandfang (30.000-80.000 kr./stk.)
- > Restaurering af hele ådale
- > Reduceret hydraulisk belastning fra bebyggelse eller dræn

Hvis vandløbets vandføring permanent mindskes, vil vandløbet "være for stort", og vandløbsprofilen bør derfor tilpasses til de ændrede forhold. Det gælder især for lave og normale vandføringer, mens de meget store vandføringer vil være stort set uændrede, selvom renseanlæg nedlægges.

Det er derfor relevant at lave dobbeltprofiler eller et tilsvarende mere naturligt profil, der tager højde for både lav og høj vandføring. Man kan ændre profilen,

således at vandløbet bliver smallere i bunden, men stadig er bredt nok et stykke over bunden til at det kan klare store vandføringer uden at vandstanden stiger. Profilændringen kan ske ved indsnævring af vandløbsbunden ved udlæg af stenmaterialer eller træ eller ved at efterlade brinkfodder i siden af vandløbet. Sådanne tiltag skal udføres som led i en samlet restaurering af vandløbet, hvor man forbedrer de fysiske forhold. Som udgangspunkt vil man tilstræbe at opretholde de hidtidige vandstandsforhold ved både lav og høj vandføring.

Forbedring af de fysiske forhold i vandløbene anses som afgørende for at vandløb kan opnå god økologisk tilstand. Forbedring af vandkvaliteten gør det ikke alene (DCE, 2014).

Omkostningen ved vandløbsrestaurering afhænger af de konkrete forhold for hver enkelt strækning. På nogle strækninger vil man kunne nøjes med at justere vedligeholdelsen, så strømrøden bliver smallere, mens man på andre strækninger vil udlægge sten. Vi skønner, at omkostningerne typisk vil være 100.000-500.000 kr./km.

7.5 Tiltag i vådområder

For at undgå påvirkning af vådområder som enge og mose er det vigtigste tiltag at tilpasse vandløbets tværsnitsprofil til den ændrede vandføring, således at vandspejlet opretholdes og oversvømmelser af de vandløbsnære arealer sker i nogenlunde uændret omfang. Det vil være positivt for naturen, hvis oversvømmelserne sker med vand, der er næringsrigt.

Ud over tiltagene med vandløbets profil kan det være relevant at vurdere, hvilke andre tiltag der kan foretages for at forbedre de hydrologiske forhold og plejen af de vandløbsnære arealer. En sådan vurdering skal ske konkret for det enkelte vådområde.

8 Mulige tiltag på de mest påvirkede strækninger

8.1 Skitser

I det følgende skitseres nogle mulige indsatser i de vandløbsstrækninger, som vil blive mest påvirkede af nedlæggelse af renseanlæg. Skitserne er udarbejdet på grundlag af ortofotos og højdemodellen samt besigtigelse af udvalgte korte strækninger. Besigtigelsen blev foretaget i oktober 2018, hvor vandløbene stadig var meget præget af sommerens usædvanlige tørke. Den naturlige vandføring var således meget lav. Mange af de mindre vandløb var ved besigtigelsen mere eller mindre skjult af høje stauder som dunet dueurt.

For at udarbejde egentlige projektskitser er det nødvendigt af gennemgå strækningerne og at drøfte muligheder og problemstillinger med de berørte vandløbsmyndigheder. Man bør endvidere inddrage andre mulige tiltag nær vandløbene så som genskabelse af naturlig hydrologi i de vandløbsnære arealer og anden naturpleje samt eventuelle vådområde- og lavbundsprojekter.

8.2 Lillerød – Kollerød Å

Tilstand



Figur 29 Opstrøms Lillerød renseanlæg havde Kollerød Å ikke strømmende vand ved besigtigelsen

Lillerød renseanlæg udleder til begyndelsen af Kollerød Å, der er et tilløb til Havelse Å. Ved besigtigelsen var Kollerød Å dog tørlagt opstrøms renseanlægget, hvilket skyldes den usædvanligt tørre sommer.



Figur 30 Kollerød Å lige nedstrøms renseanlægget

Kollerød Å er i dårlig-ringet økologisk tilstand på grund af fiskefaunaen og i moderat tilstand for smådyr. Der er planlagt en række indsatser i vandområdeplanen, og der er udarbejdet forslag til et restaureringsprojekt med genslyngning og udlæg af sten og gydegrus.



Figur 31 *Kollerød Å ved Kollerødvej-Flintholmvej (Kollerød Bro, st. 2531)*



Figur 32 *Kollerød Å ved Nørre Herlevvej-Lyngvej (Lyng Bro, st. 3896)*

Konsekvenser af udledningens ophør

Opstrøms udledningspunktet for Lillerød renseanlæg er vandføringen i Kollerød Å meget ringe, og vandløbet tørrer ud i nogle perioder. Lige nedstrøms udledningen bidrager renseanlægget med over halvdelen af vandløbets vandføring og i perioder med hele vandføringen.

Ved Kollerup Bro (st. 2531) er oplandet øget til 27,2 km² og ved Lynge Bro (st. 3896) lige efter tilløbet af Lynge Å er oplandet vokset til 37,4 km² (142 l/s) så renseanlæggets bidrag til middelvandføringen er her faldet til ca. 40 %. I tørre perioder udgør bidraget fra renseanlægget næsten hele vandføringen selv ved Uvelse Bro (Figur 5).

Kollerød Å ville således løbe tør i perioder (tørre sommermåneder i nogle år), hvis udledningen fra renseanlægget ophørte. Det er ikke usædvanligt for mindre sjællandske vandløb, men nedlæggelsen vil naturligvis ændre vandløbet væsentligt.

Mulige tiltag

Ved ophør af den daglige udledning fra Lillerød renseanlæg anbefales det at undersøge mulighederne for at tilpasse vandløbsprofilen til det nye vandføringsregime med lavere middel og lav vandføring. Undersøgelsen skal bygge på de restaureringstiltag, der allerede er planlagt. Den planlagte restaureringsindsats vil stadig have stor værdi, selvom der vil være år, hvor gydemulighederne på den øvre strækning vil være meget ringe. Tilpasningen af profilen kan bestå i udlæg af yderligere stenmaterialer eller ved i vandløbets sider.

Alternativt, eller i kombination hermed, kan man overveje udledning af rensat spildevand, f.eks. 20 l/s svarende til den nuværende mindsteudledning + 50 % i tørre perioder, måske 100 dage pr. år.

Det tilføjes, at Allerød Kommune har givet forsyningen udledningstilladelse til at lede en større del af overfladevandet til Kollerød Å via Søgrøften i stedet for til renseanlægget. Udledningen er et led i at sikre fremtidig vandføring i Kollerød Å, hvis renseanlægget lukkes. Kommunen påpeger behovet for yderligere tiltag som dette i vandoplandene til Kollerød Å og Græse Å.

Omkostning

Omkostningen til justering af vandløbets profil anslås til 1,5 mio. kr.

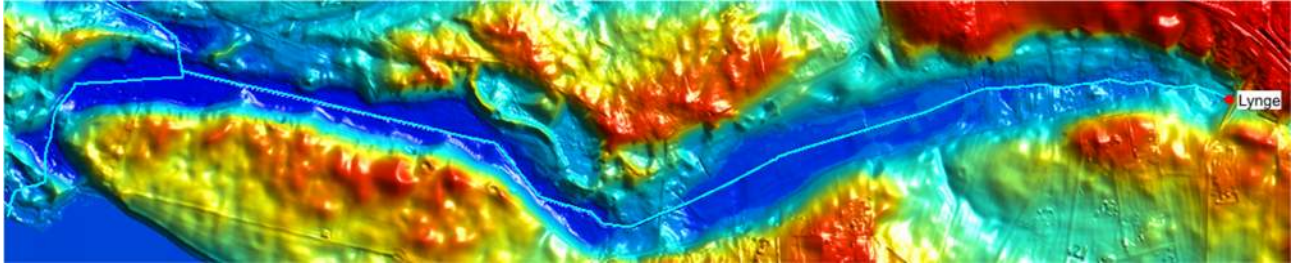
8.3 Lynge – Græse Å

Tilstand

Græse Å løber gennem en markant ådal med de tidligere søer Kedelsø og Langsø.

Den øvre strækning af Græse Å har karakter af en udrettet grøft (Figur 34). Den regulativmæssige bundbredde for strækningen opstrøms Krogenlundvej er 0,9 m, og faldet er ringe (0,6 ‰).

Lige nedstrøms Krogenlundvej er Græse Å skåret dybt ned i forbindelse med afvandningen af Kedelsø. Derefter er åen igen udrettet og grøftelignende med ringe fald.



Figur 33 Græse Å løber gennem de tidligere søer Kedelsø (øst) og Langsø (vest). Søen i sydvest er Buresø
Kedelsø og Langsø ses på gamle kort (Videnskabernes Selskab), men blev afvandet, før de høje målebordsblade blev fremstillet sidst i 1800-tallet.



Figur 34 Græse Å set fra Krogenlundvej over den tidligere Kedelsø i retning mod Lynge

Allerød Kommune planlægger at realisere et klimatilpasningsprojekt / synergi-projekt i ådalen for at forøge den naturmæssige og rekreative værdi og samtidig skabe bufferkapacitet til håndtering af vand fra Lynge og Uggeløse ved kraftig eller længerevarende nedbør. Projektet indbefatter bl.a.

- > Etablering af forsinkelses-sø og vådområde ved og i ådalen til forsinkelse og rensning af regnvand fra Lynge by.

- > Afledning af vejvand og overfladevand fra Lynges mod nord til Lynges Å i stedet for nu til Græse å.
- > Genetablering af nedlagt skolesti fra Lynges til Bastrup sø henover ånære arealer i Kedelsø ådal.

En væsentlig del af ådalen er udpeget som kulstofrig lavbund, og det er derfor miljø- og klimamæssigt en god ide at gøre ådalen vådere ved at genskabe lavvandede søer eller tidvist våde enge i dalen. Et lavbundsprojekt i Langsø Ådal er ifølge kommunen dog opgivet, da jordbunden ikke viste sig egnede.

Synergiprojektet forventes at sikre jævn tilledning af vand til begyndelsen af Græse Å efter etablering af en række forsinkelsesbassiner øverst i ådalen.

Konsekvenser af udledningens ophør

Ved Krogenlundvej (st. 2010) har Græse Å et opland på 2,6 km², hvilket svarer til en middelvandføring på 16 l/s eller nogenlunde det samme som middeludledningen fra Lynges renseanlæg. Ophør af den daglige udledning fra renseanlægget ville derfor halvere vandløbets vandføring frem til Krogenlundvej.

Vi har ikke vurderet det planlagte synergiprojekt og den påvirkning af vandløbet, det vil medføre, men vi forventer at nedlæggelse af Lynges renseanlæg vil være positivt, fordi man mindsker tilførslen af næringsstoffer til området.

Mulige tiltag

Vi foreslår, at man indsnævrer strømrøden forbindelse med grødeskæring, men vi foreslår ikke egentlige restaureringstiltag såsom profilændringer på den øvre strækning, da faldet og bundbredden er ringe. Hvis synergiprojektet realiseres, vil man formentlig ændre vandløbet i den forbindelse.

Omkostning

Det er usikkert, om der vil være omkostninger til vandløb ved ophør af udledningen fra Lynges renseanlæg, og det kræver en nærmere vurdering i sammenhæng med tiltagene i synergiprojektet. I oversigten er anslået 300.000 kr.

8.4 Sjælsø og Sjælsmark

I dette afsnit beskrives Usserød Å frem til Usserød by.

Tilstand

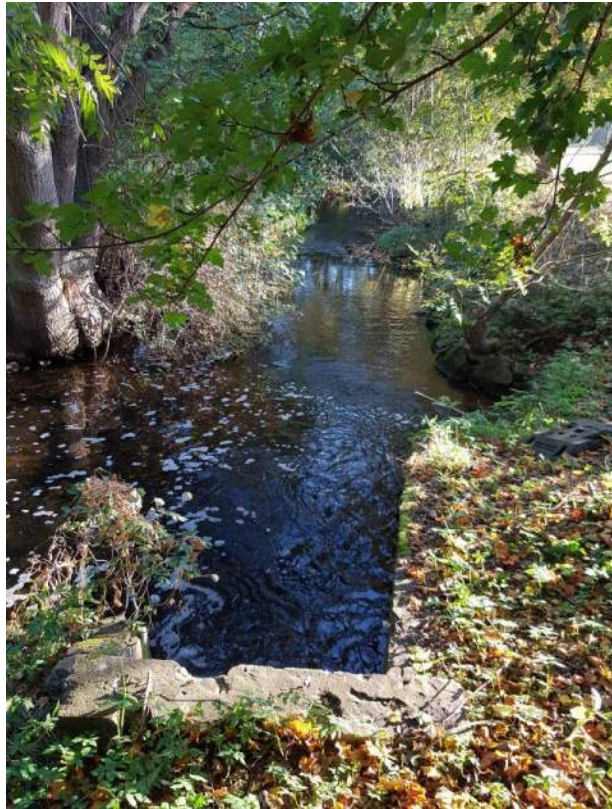
Øverste strækning

Afløbet fra Sjælsø reguleres af et stemmeværk, der styres for at opretholde søens vandspejl uden hensyn til vandføringen i åen.



Figur 35 Usserød Å opstrøms Sjælsø vandværk

Under tørken i 2018 har stemmeværket været lukket, og ved besigtigelsen i oktober var vandføringen i den øverste del af Usserød Å fortsat meget ringe (Figur 35). Udlledningerne fra Sjælsmark og Sjælsø renseanlæg udgjorde derfor den langt den største del af vandføringen på åens øvre del (Figur 36).



Figur 36 Udløb fra Sjælsmark og Sjælsø rensesanlæg ved Sjælsø vandværk udgør en stor del af vandføringen i den øvre del af Usserød Å, især i perioder med lille afløb fra Sjælsø

Usserød Å ved Grønnegadevej

Lidt længere nedstrøms er Usserød Å et naturlignende vandløb, selvom det meste af vandføringen ved besigtigelsen var rensset spildevand.



Figur 37 Usserød Å ved Grønnegadevej

Den økologiske tilstand er ringe for både fisk og smådyr. Kortere strækninger er restaureret med genslyngning og der er planlagt udskiftning af bundmateriale nedstrøms tilløbet af Gedevedsrenden. Der er mindre enge og moser langs vandløbet, men det meste er bynært og ikke §3-beskyttet.

Konsekvenser af udledningens ophør

Hvis driften af Sjælsmark og Sjælsø renseanlæg indstilles, vil vandføringen på den øvre del af Usserød Å blive reduceret væsentligt i perioder, hvor der kun lukkes lidt vand ud af Sjælsø. Middeludledningen for de to anlæg udgør tilsammen 60 l/s, hvilket kun er 20 % af åens normale vandføring.

I perioder betyder udledningen dog mere end halvdelen af åens vandføring ved Grønnegade. Minimumudledningen hhv. 3 og 15 l/s.

Mulige tiltag

Vandtilførslen til Sjælsø er begrænset på grund af vandindvinding i oplandet og afskæring af overfladevand til renseanlæg.

Udledning fra Sjælsø reguleres af et automatisk spjæld, der styres efter at opretholde en høj vandstand i vinterhalvåret for at kunne øge udledningen som sommeren. Beredskabscentralen kan neddrokke udledningen ved varsel om høj vandstand i Usserød Å. I en analyse af mulighederne for klimatilpasning er det foreslået, at slusepraksis ændres af hensyn til bl.a. risikoen for oversvømmelser og udledninger af vand med stort indhold af blågrønalg i kritiske perioder (NIRAS, 2011).

Vi anbefaler, at der iværksættes en analyse af mulighederne for at ændre styringen af Sjælsøes afløb, så styringen i højere grad end nu tager hensyn til opretholdelse af en minimumsvandføring i åen. Data viser, at afløbet fra søen i 2017 var stærkt varierende (Figur 15), hvilket tyder på, at der er mulighed for at udjævne variationen. Ved styringen skal man tage hensyn til de lavtliggende områder langs søen samt til følsom natur som Ellemosen ved Nebbegårds Alle.

Sjælsø er 280 ha og en vandstandssænkning på 1 cm svarer derfor til 28.000 m³. Det svarer til en konstant udledning på 20 l/s (svarende til renseanlæggenes mindsteudledning) i 20 dage. Der er her set bort fra tilledning til søen og fordampning, så tallene viser kun, at forbedret styring er en mulighed, man kan undersøge nærmere. Der er stort behov for at udjævne vandføringen i Usserød Å.

Derimod anbefales det ikke at tilpasse profilet på åens øvre løb til en mindre vandføring. Det skyldes, at udledningen fra de to renseanlæg normalt ikke betyder så meget ved lav vandføring (se Figur 16). Ophør af udledning fra renseanlæggene vil derfor ikke betyde så meget for de lave vandføringer. (Sommeren 2018 var en undtagelse, fordi afløbet fra søen da var lukket.)

Omkostning

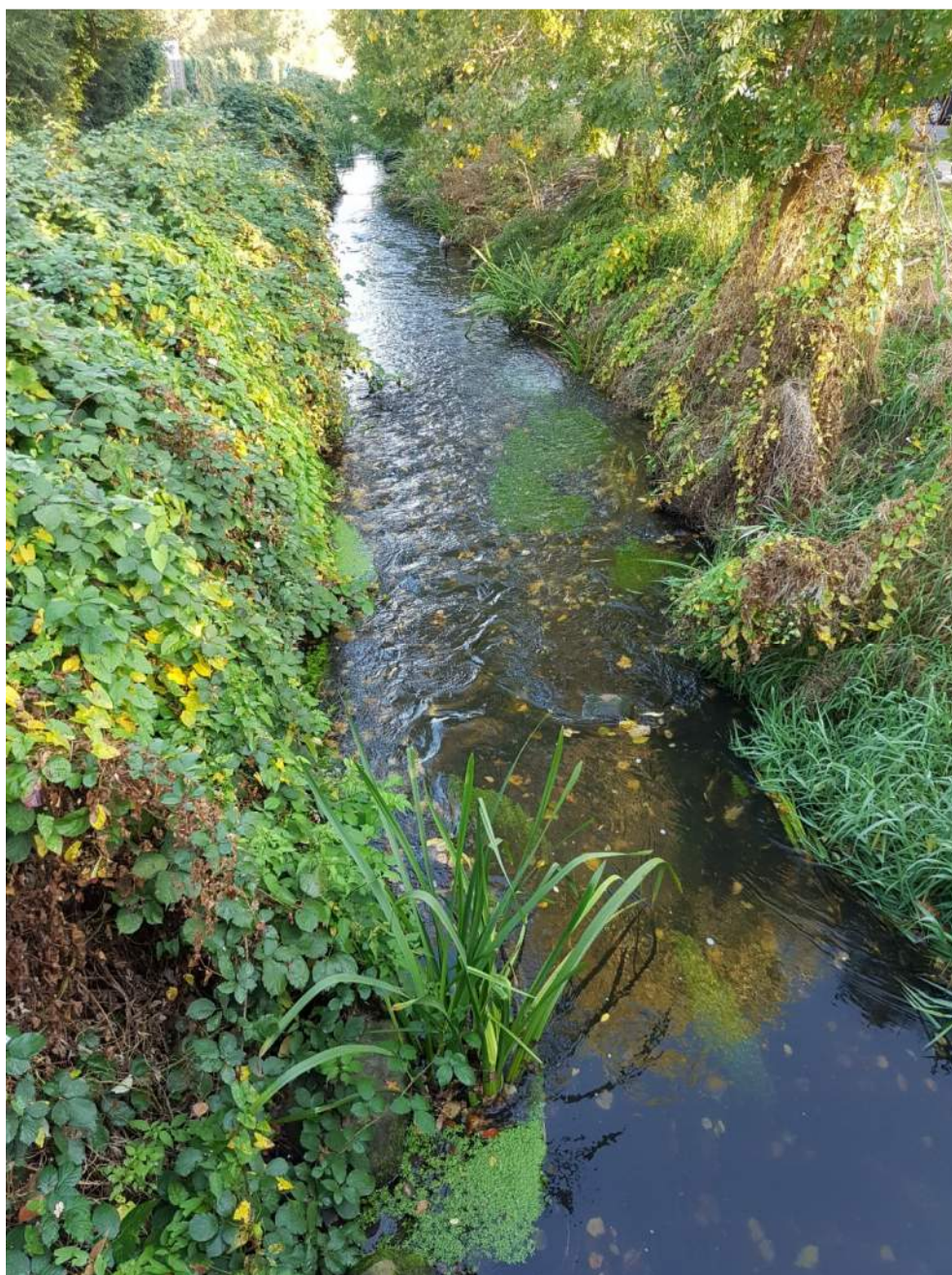
Udgiften til udarbejdelse af en ny styringsstrategi anslås til 500.000 kr.

8.5 Usserød

Tilstand

Usserød Ås nedre del er præget af udledninger fra store befæstede arealer i Us-serød by, og de har tidligere givet anledning til oversvømmelser. Den økologiske tilstand er ringe (fisk) til moderat (smådyr).

Vandområdeplanen indeholder udskiftning af bundmateriale på hele strækningen af Us-serød Å nedstrøms renseanlægget samt indsatser overfor spildevandsrens-ning i de ukloakerede områder og overfor en regnbetingede udløb fra Us-serød.



Figur 38 *Usserød Å lige nedstrøms Ådalsvej*

Konsekvenser af udledningens ophør

Udledningen fra Usserød renseanlæg udgør ca. 28 % af åens vandføring, nogenlunde uafhængigt af, om vandføringen er lille eller stor. Hvis udledningen fra anlægget ophører, vil åens vandføring derfor falde tilsvarende (medmindre en større del af regnvandet kan ledes uden om renseanlægget). Samtidig ophører udledningen fra Sjælsø og Sjælsmark renseanlæg formentlig, så reduktionen bliver ca. 48 % i middel. Efter tilløbet af Donse Å bliver den beregnede reduktion 32 %.

Mulige tiltag

Det anbefales, at vandløbets profil tilpasses den reducerede vandføring. Sådanne tiltag skal ses sammen med øvrige restaureringstiltag og problemerne med oversvømmelser langs vandløbet.

Som nævnt for den øvre strækning anbefales det at undersøge mulighederne for at ændre styringsstrategien for afløbet fra Sjælsø, så vandføringen i åen udjævnes.

Omkostning

Omkostningen til tilpasning af profilet anslås til 1,0 mio. kr. Tallet er usikkert, da indsatsen skal sammenholdes med andre restaureringstiltag i vandløbet, som forventes gennemført inden.

Omkostningen til ændret styring af Sjælsø afløb er medtaget ovenfor.

8.6 Oversigt over anslåede omkostninger ved de foreslåede tiltag

Tabel 8-1 Oversigt over foreslåede tiltag

Renseanlæg	Tiltag	Omkostning
Lillerød	Tilpasning af Kollerød Å	1.500.000
Lyng	Tilpasning af vandløbet	300.000
Sjælsmark og Sjælsø	Styringsstrategi for Sjælsø	500.000
Usserød	Tilpasning af Usserød Å (styringsstrategi for Sjælsø medtaget ovenfor)	1.000.000

Del 2:

Placering af nyt anlæg

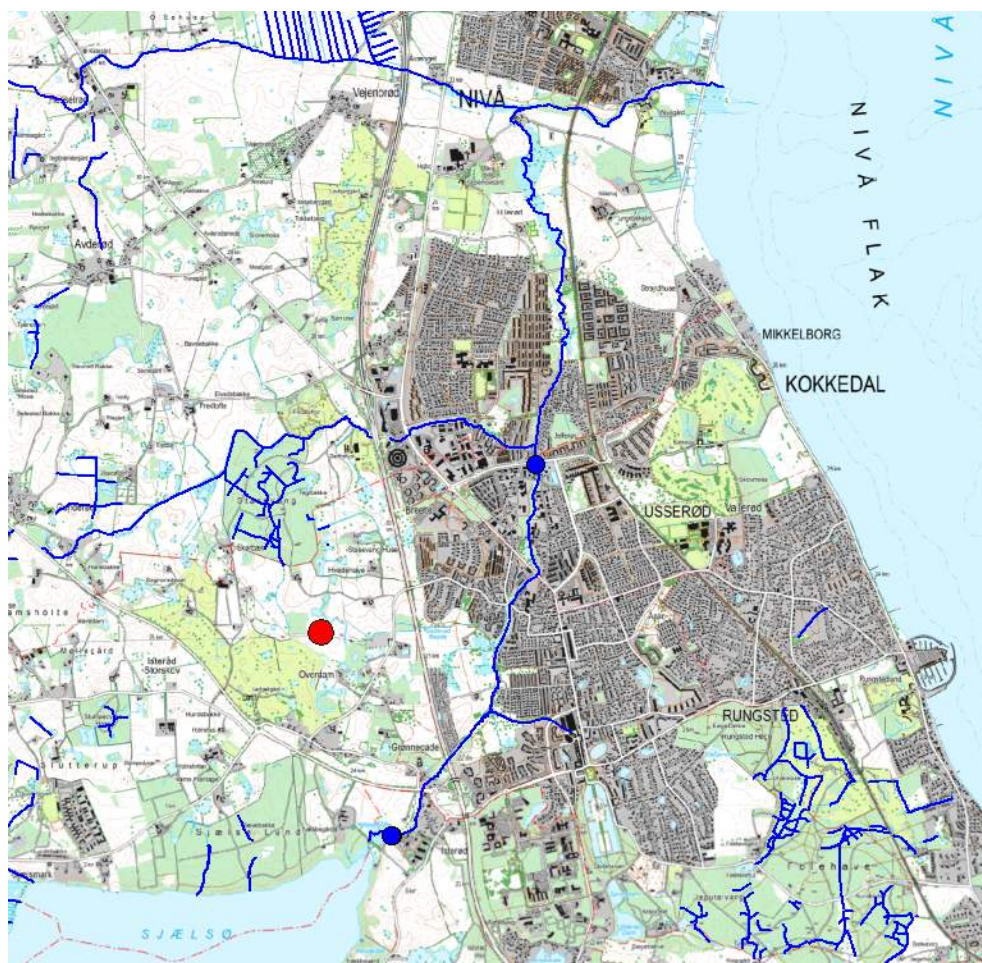
9 Nyt anlæg

9.1 Mulige placeringer

I øst er der identificeret 2 mulige placeringer af et nyt anlæg:

- > Udbygning af Usserød rensesanlæg på den nuværende grund
- > Opførelse af et nyt anlæg på en mark 2-3 km vest for Usserød

Udledningen kan ske til Usserød Å, eventuelt via et tilløb, eller gennem en ledning direkte til Øresund. Disse muligheder beskrives nedenfor.



Figur 39 Mulig placering af nyt anlæg øst for Usserød (rød prik). Blå prik viser nuværende udledninger

9.2 Udledningen fra nyt rensesanlæg

Det nye anlæg vil modtage spildevand fra Bistrup, Stavnholt, Vedbæk, Lillerød og Lyngø samt Sjælsmark, Sjælsø og det nuværende Usserød rensesanlæg. Vandføringen i Usserød Å vil dermed blive øget med bidrag fra de 5 førstnævnte anlæg. Tal for udledninger og vandføringer er sammenlignet i Tabel 9-1.

Tabel 9-1 Døgnmiddel i l/s

	Udledning Usserød RA 2015- 2017	Udledning Usserød RA 2017	Udledning Usserød Å 2017	Usserød Å ved Ådal 2017	Usserød Å ved Nive Mølle 2017	Usserød Å ved Nive Mølle 2010- 2017	2017 for samlet ud- ledning fra tilsluttede anlæg	Nyt anlæg
Minimum	35	35	58	105	142	142	175	269
Middel	123	129	190	478	646	614	400	423
Maksimum	329	329	530	1373	2224	3850	1209	2090
Note	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

- (1) Udledning fra Usserød renseanlæg målt for perioden 2015-17.
- (2) Udledning fra Usserød renseanlæg målt 2017
- (3) Beregnet på grundlag af de summerede døgnmiddeludledninger fra Sjælsmark, Sjælsø og Usserød renseanlæg. Der er kun få målinger for Sjælsmark og Sjælsø for 2015 og 2016.
- (4) Målt vandføring inkl. udledning fra renseanlægget
- (5) Målt vandføring
- (6) Målt vandføring
- (7) Beregnet på grundlag af de summerede døgnmiddeludledninger for Bistrup, Stavnsholt, Vedbæk, Lillerød, Lynge, Sjælsmark, Sjælsø og Usserød renseanlæg.
- (8) Data er taget fra et notat (COWI, 2018) dateret 28.11.2018, som inddrager tidligere analyser foretaget af Novafos og EnviDan. Tørvejsflow er beregnet som nuværende tørvejsflow plus forventet stigning i PE. Fremtidigt maksimumflow er beregnet ud fra tørvejsflow og befæstet areal. Tallene for de enkelte anlæg er summeret uden hensyn til udjævning indenfor det samlede opland. Der er ikke taget hensyn til udvikling i nedbør eller til fremtidig separering, bassiner osv. Middelflow er i tabellen beregnet som tørvejsflow + 57% svarende til forholdet fundet i EnviDans analyse af tørvejs- og middelflow. Der er anvendt tal for 2070. Tallene for 2045 er 2-4 % lavere.

For at vurdere størrelsen af udledningen fra det nye anlæg kan man addere tallene for de nuværende anlæg. For de høje udledninger vil denne metode overvurdere udledningen, fordi det ikke regner maksimalt over hele oplandet på en gang. Der sker således en udjævning, som især har betydning for de høje vandføringer.

For 2017 findes målte døgnudledninger for samtlige anlæg. Summen af maksimumværdierne for de enkelte anlæg var 1691 l/s, men maksimum af den samlede udledning var kun 1209 l/s (29 % mindre). Udjævningen har også betydning for middeludledningen, idet summen af middelværdierne var 493 l/s, mens middel af den samlede udledning kun var 400 l/s (19 % mindre).

Den fremtidige maksimale udledning afhænger af, hvordan systemet udformes med bassiner og pumpekapacitet. Der vil formentlig ske en yderligere udjævning på grund af forsinkelser i pumpeledningerne og styring af bassinerne, men det er endnu ikke projekteret.

I det følgende er brugt tallene i Tabel 9-2, idet den høje vandføring dog er reduceret på grund af forventet udjævning inden for det samlede opland til det nye anlæg.

Tabel 9-2 Stigning i udledningen til Usserød Å hvis al vandet ledes til åen

	Udledning nyt anlæg l/s	Øget udledning til Usserød Å l/s
Minimum	269	211
Middel	423	233
Maksimum	1500	970

9.3 Udledning i Usserød Å ved Ådalsvej

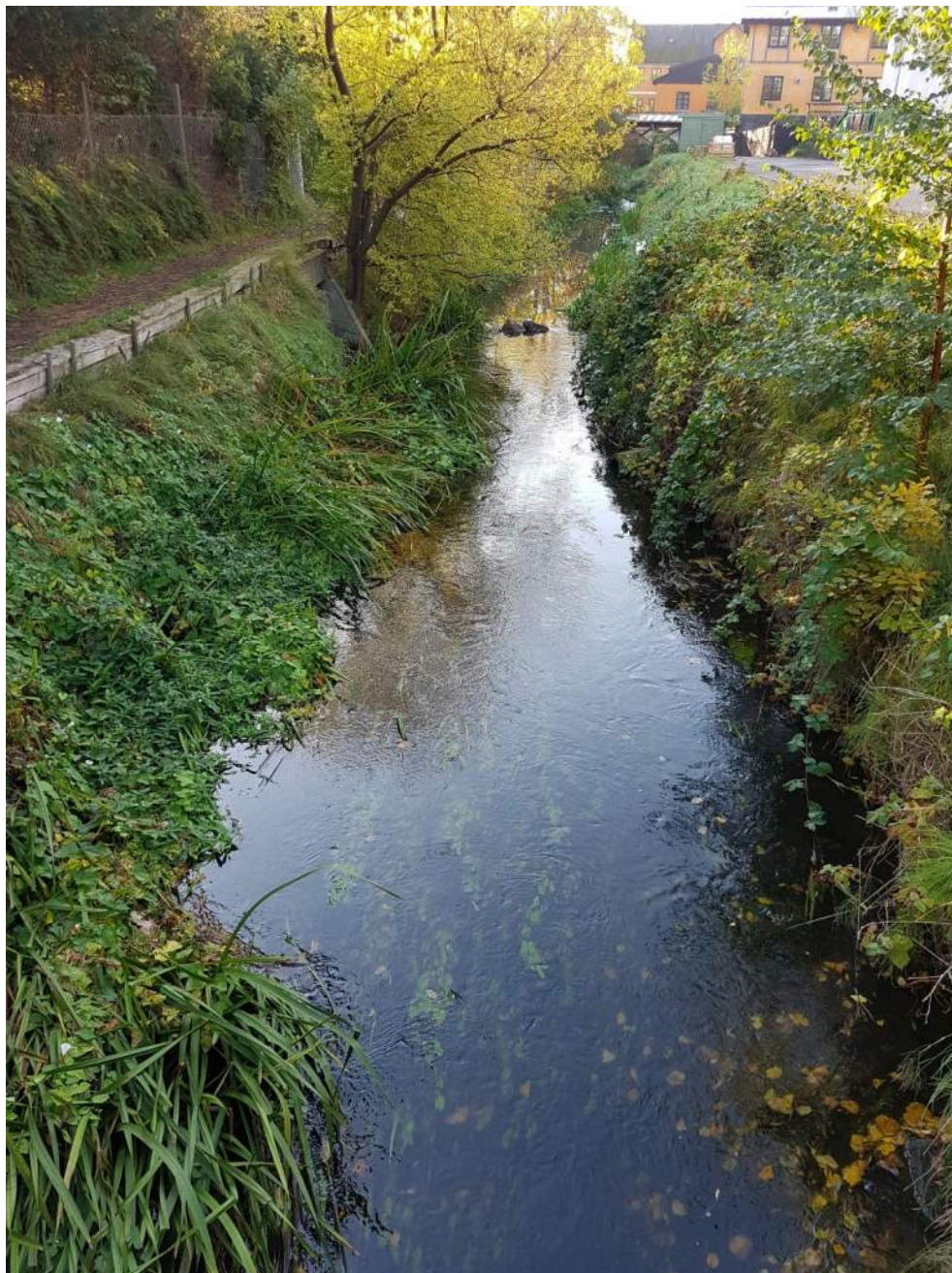
Hvis det nuværende anlæg udbygges til at håndtere hele oplandet, vil det være nærliggende at beholde det nuværende udledningspunkt i st. 4290. Det betyder en væsentlig forøgelse af åens vandføring som angivet i Tabel 9-3.

Tabel 9-3 Stigning i vandføringen i Usserød Å ved Ådalsvej

	Vandføring Ådalsvej l/s			Vandføring Ådalsvej 2070 l/s	Stigning 2017-2079
	2015	2016	2017		
Minimum	253	154	105	316	201%
Middel	593	450	482	711	48%
Maksimum	1346	1345	1373	2343	71%

Ændringen i middelvandføringen vil betyde, at åens profil skal tilpasses, så man undgår stigning i vandspejlet. Usserød Å er restaureret på flere strækninger, og der er etableret et dobbeltprofil på strækningen st. 4470-6160 (Rudersdal, Hørsholm og Fredensborg Kommuner, 2018). Det forventes, at det kan lade sig gøre at justere profilet til middelvandføringen.

Stigningen i maksimal vandføring er et problem, idet åen i forvejen er hydraulisk belastet og giver anledning til oversvømmelser ved store regnhændelser. Der er derfor tidligere foreslået en række tiltag for at reducere belastningen, herunder etablering af en havledning for Usserød renseanlæg (NIRAS, Klimatilpasnings- og miljøstrategi Rudersdal, Hørsholm og Fredensborg Kommune. Del 2 - Indsatskatalog, 2011).



Figur 40 Udledning fra Usserød renseanlæg

Når man sammenligner den fremtidige udledning med 2017, er stigningen 71%. Det skal også tilføjes, at åens vandføring stiger betydeligt efter tilløbet af Donse Å kort nedstrøms. Stigningen er således 25 %, hvis man i stedet tager udgangspunkt i maksimum ved Nive Mølle for 2010-2017.

Usserød Å udgør ca. 50 % af vandføringen i den nedre del af Nive Å. Den relative betydning af den ekstra udledning er derfor mindre på den nedre del af Nive Å. Der er foretaget en undersøgelse af oversvømmelse langs Nive Å (COWI, 2017). Undersøgelsen viste, at døgnmiddelvandføringen i Nive Å ved banen, dvs. nedstrøms tilløbet af Usserød Å, ved medianmaksimum er 4615 l/s og maksimum i perioden 1978-2015 var 7298 l/s. Øjebliksvandføringer kan være bety-

deligt højere, og Fredensborg Kommune har skønnet, at der ved store oversvømmelser i 2010 var op til 16000 l/s i Usserød Å. Undersøgelsen viste tillige, at for den nederste del af Nive Å er stormflod et større problem end ekstrem afstrømning.

Den maksimale udledning fra et samlet nyt renselanlæg er så stor, at den kræver grundige hydrauliske analyser af vandløbet og af risikoen for oversvømmelser. Umiddelbart skønnes det vanskeligt at øge tilledningen uden at øge sandsynligheden for oversvømmelser. Det gælder formentlig især lavtliggende dele af Kokkedal.

9.4 Udledning til Gedevalsrenden

Den mest enkle udledning fra et nyt anlæg er gennem Gedevalsrenden til Usserød Å.



Figur 41 Udledning til Gedevalsrenden

Gedevalsrenden er et mindre offentligt vandløb. Hvis det nye renselanlæg skal udlede til Gedevalsrenden vil det være nødvendigt at regulere vandløbet og udvide profilet betydeligt. Vandløbet krydser Agiltevej, motorvejen, en sti og Svenstrupvej. Det forventes, at det vil være nødvendigt at udvide disse underføringer. Gedevalsrenden er ikke målsat i vandområdeplanen og er heller ikke §3-beskyttet.

Gedevalsrenden løber til Usserød Å i dennes st. 2557, 1,7 km opstrøms det nuværende udløb fra Usserød renselanlæg og opstrøms Stampedam, Fabriksdam og Mølledam. Usserød Å har en regulativmæssig bundbredde på 3 m og anlæg 1:2 ved tilløbet. Faldet er her kun 0,1 ‰ (Rudersdal, Hørsholm og Fredensborg Kommuner, 2018).

I forslag til klimatilpasnings- og miljøstrategi (NIRAS, Klimatilpasnings- og miljøstrategi Rudersdal, Hørsholm og Fredensborg Kommune. Del 2 - Indsatskatalog, 2011) er tilbageholdelse af vand i oplandet til Gedevalsrenden nævnt som et muligt tiltag til at reducere oversvømmelser langs Usserød Å.

Udledning til Gedevalsrenden vil belaste Usserød Å hydraulisk. Sandsynligheden for oversvømmelser på strækningen ned til Usserød renselanlægs nuværende udledning er ikke vurderet nærmere, ligesom det ikke er vurderet hvilke

tilpasninger den øgede vandmængde kræver af underføringer, overløbskanter osv. For strækningen nedstrøms Usserød renselanlæg vil sandsynligheden for oversvømmelser være nogenlunde som nævnt tidligere og denne strækning forekommer mere udsat end strækningen fra Gedevedsrenden til Usserød renselanlæg.

Det er ikke undersøgt, hvordan udledningen vil påvirke vandkvaliteten i dammene og i åen, men umiddelbart vurderes at øget tilførsel af næringsstoffer vil forringe den økologiske tilstand, specielt i dammene.

9.5 Udledning til Donse Å

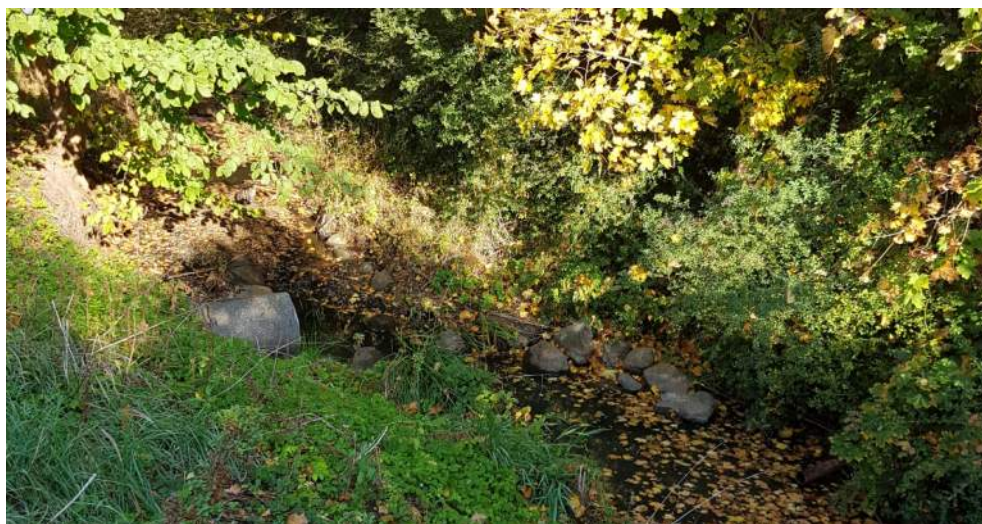
I stedet for at udlede til Gedevedsrenden kunne man udlede til Donse Å før denne løber under motorvejen i st. 4381. Underføringen under motorvejen er et 100 m langt Ø1200-rør (Frederiksborg Amt, 1999). Det vurderes umiddelbart, at underføringen er utilstrækkelig til at håndtere den øgede vandmængde.

Donse Å fortsætter forbi Fredensborg Rådhus langs Egedalsvej, under Kokkedal Industripark og forbi boligområderne på Mølledammen, Brønsholmdalsvej og Ådalen til udløb i Usserød Å i st. 5958 (Usserød Ås st. 4466).

Udledning til Donse Å kræver tilpasning af åens profil samt formentlig ny underføring under motorvejen og flere veje.

Den pågældende strækning af Donse Å er i moderat økologisk tilstand. Der er ikke i vandområdeplanen planlagt indsatser på strækningen.

Ved besigtigelsen i oktober 2018 var åen tørlagt på grund af den tørre sommer Figur 42.



Figur 42 Donse Å nær udløbet 12. oktober 2018. Vandløbet var da tørlagt.

Udledning til Donse Å er en mulighed som kunne undersøges, men udledning på dette sted ville være problematisk i forhold til Usserød Å.

9.6 Udledning gennem ledning og evt. nyt vandløb til Nive Å nær Nive Mølle

Som alternativ til udledning til Usserød Å kunne man overveje udledning til Nive Å nedstrøms tilløbet af Usserød Å. Afstanden i luftlinje er 4,8 km. Herved ville man reducere belastningen af Usserød, men vandføringen i den nederste del af Nive Å ville blive øget.

9.7 Udledning gennem havledning

Alternativet til disse løsninger er en havledning. Afstanden i luftlinje er ca. 5 km afhængig af valgt udledningspunkt.

10 Samlet miljømæssig vurdering

Fra et miljømæssigt synspunkt er et nyt centralt renseanlæg at foretrække, fordi et sådant anlæg kan rense bedre end flere mindre anlæg. Det vil være mere robust, og det vil bedre kunne udbygges til at håndtere fremtidige krav.

Ved etablering af et nyt centralt anlæg ændres de eksisterende anlæg til udlig-ningsbassiner og - sammen med andre ændringer i kloakplandene - vil det kunne nedsætte hyppigheden af overløb.

Det anbefales, at et sådant nyt anlæg udleder direkte til Øresund. Ved at udlede direkte til Øresund undgås, at udledningen belaster vandløbene hydraulisk. Den hydrauliske belastning af Nivå nedsættes i forhold til den nuværende situation.

Centraliseringen betyder, at renseanlæggenes udledning til vandløb ophører. I første del af rapporten er redegjort for påvirkningen af de enkelte vandløb ved ophør af udledning. Ophøret betyder, at vandløbene er "for store" til den fremti-dige vandmængde. I nogle tilfælde anbefales derfor restaureringstiltag. Sådanne tiltag skal ses i sammenhæng med andre tiltag til at forbedre de fysiske forhold i vandløbene så som genslyngning og udlægning af stenmaterialer eller ved. For Usserød Å anbefales det også at undersøge mulighederne for at forbedre regule-ringen af Sjælsø og dermed åens vandføring.

Ophør af udledning fra Stavnsholt renseanlæg betyder, at belastning af Furesø med næringsstoffer mindskes. Opholdstiden øges samtidig fra ca. 15 til 16-17 år, således at den samlede fosforkoncentration i søen reduceres med ca. 12%.

11 Referencer

- Allerød Kommune. (2018). *Høring om tilladelse til restaureringsprojekt i Kollerød Å.*
- Atkins. (2017). *Vandløbsrestaurering i Kollerød Å. Forundersøgelse og detailprojektering.* Hillerød Kommune.
- COWI. (2017). *Tilbageholdelse af vand i oplandet til Niveåen.*
- COWI. (2018). *Rammebetingelser for gennemførelse af strukturanalyse renseanlæg Øresund og Roskilde Fjord i Novafos.*
- Danmarks Miljøundersøgelser. (2000). *Afstrømningsforhold i danske vandløb. FR340.*
- DCE. (2014). *Virkemidler til forbedring af de fysiske forhold i vandløb.*
- DCE. (2015). *Søer 2014. NOVANA.*
- DCE. (2015). *Vurdering af effekten af vandindvinding på vandløbs økologiske tilstand. Implementering af retningslinjer for effekten af vandindvinding med vandplanlægning og administration af vandforsyningsloven.*
- DCE. (2018). *Søer 2016. NOVANA.*
- DHI. (2012). *"Rent vand i Mølleåsystemet" Belastning fra Luntofte Renseanlæg og supplerende modellering af Furesøen.*
- Frederiksborg Amt. (1999). *Regulativ for Donse Å.*
- Henriksen, P. (2018). *Sommeroverlevelse hos ørredyngel i Kollerød Å i 2018. Limno Consult. Allerød Kommune.*
- Naturstyrelsen. (2012). *Naturgenopretning . rent vand i Mølleå-systemet. Del 2. VVM-redegørelse og miljørapport inkl. ikke-teknisk resume.*
- Naturstyrelsen. (udat.). *Sammenfattende redegørelse pba offentlig høring af Kommuneplantillæg m. VVM for projekt "Rent vand i Mølleåen" .*
- NIRAS. (2011). *Klimatilpasnings- og miljøstrategi for Usserød Å. Del 2 - indsatskatalog.*
- NIRAS. (2011). *Klimatilpasnings- og miljøstrategi Rudersdal, Hørsholm og Fredensborg Kommune. Del 2 - Indsatskatalog.*
- NIRAS. (2015). *Usserød Å - fælles klimatilpasning.* Fredensborg Kommune.
- OGH Consult. (2018). *Furesøs miljøtilstand 2017: effekten af ilttilførsel 2003-2017.*
- Rambøll. (2012). *Furesøs miljøtilstand: effekten af ilttilførsel 2007-2011.*
- Rudersdal, Hørsholm og Fredensborg Kommuner. (2018). *Regulativ for Usserød Å.*
- Sand-Jensen, K. e. (2008). 100 years of vegetation decline and recovery in Lake Fure, Denmark. *Journal of Ecology*, 260-271.