

STYRELSEN FOR VAND- OG NATURFORVALTNING (SVANA)
JANUAR 2017

Udarbejdelse af spildevands- indsatsprogrammer til reduktion af kvælstofbelastningen i 4 spildevandsbelastede kystvandoplande

RAPPORT



COWI

STYRELSEN FOR VAND- OG NATURFORVALTNING (SVANA)
JANUAR 2017

Udarbejdelse af spildevands- indsatsprogrammer til reduktion af kvælstofbelastningen i 4 spildevandsbelastede kystvandoplande

RAPPORT

PROJEKTNR. A091533
DOKUMENTNR. 001
VERSION Final
UDGIVELSESDATO 17.01.2017
UDARBEJDET ODA, LSFV, ABH, LGJ
KONTROLLERET ABH
GODKENDT ODA

INDHOLD

1	Indledning	7
1.1	Vandområder	7
1.2	Datagrundlag	9
2	Punktkilder og anvendte virkemidler	10
2.1	Punktkilder	10
2.2	Virkemidler overfor punktkilder	10
3	Beregningsmodul	16
3.1	Opbygning	16
3.2	Forudsætninger	17
4	Øresund	19
4.1	Typer og antal punktkilder	19
4.2	Resultater	21
5	Smålandsfarvandet	26
5.1	Typer og antal punktkilder	26
5.2	Resultater	27
6	Åbenrå Fjord	29
6.1	Typer og antal punktkilder	29
6.2	Resultater	30
7	Jylland til det åbne vandområde i Lillebælt	32
7.1	Typer og antal punktkilder	32
7.2	Resultater	33

1 Indledning

I forbindelse med fastlæggelse af indsatsområder i 3. vandområdeplanperiode 2021-2027, hvor det udskudte kvælstofreduktionsbehov på 6.200 tons skal opnås, har Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning (SVANA) ønsket at gennemføre et såkaldt eksempelprojekt, der skal belyse, hvilke omkostninger, der vil være ved at anvende yderligere spildevandsindsatser som virkemidler til at nå dele af den udskudte kvælstofindsats.

Projektet skal understøtte den fremtidige vurdering af, om det kan være omkostningseffektivt også at anvende spildevandsvirkemidler, når der skal træffes beslutninger om, hvordan det udskudte kvælstofindsatsbehov kan nås i 3. vandområdeplanperiode.

1.1 Vandområder

Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning har til brug for dette projekt opgjort i alt 4 oplande til de 119 kystvande, hvor spildevand udgør mere end ca. 16 % af den danske landbaserede kvælstoftilførsel, jf. Tabel 1-1. Det omfatter oplandene til:

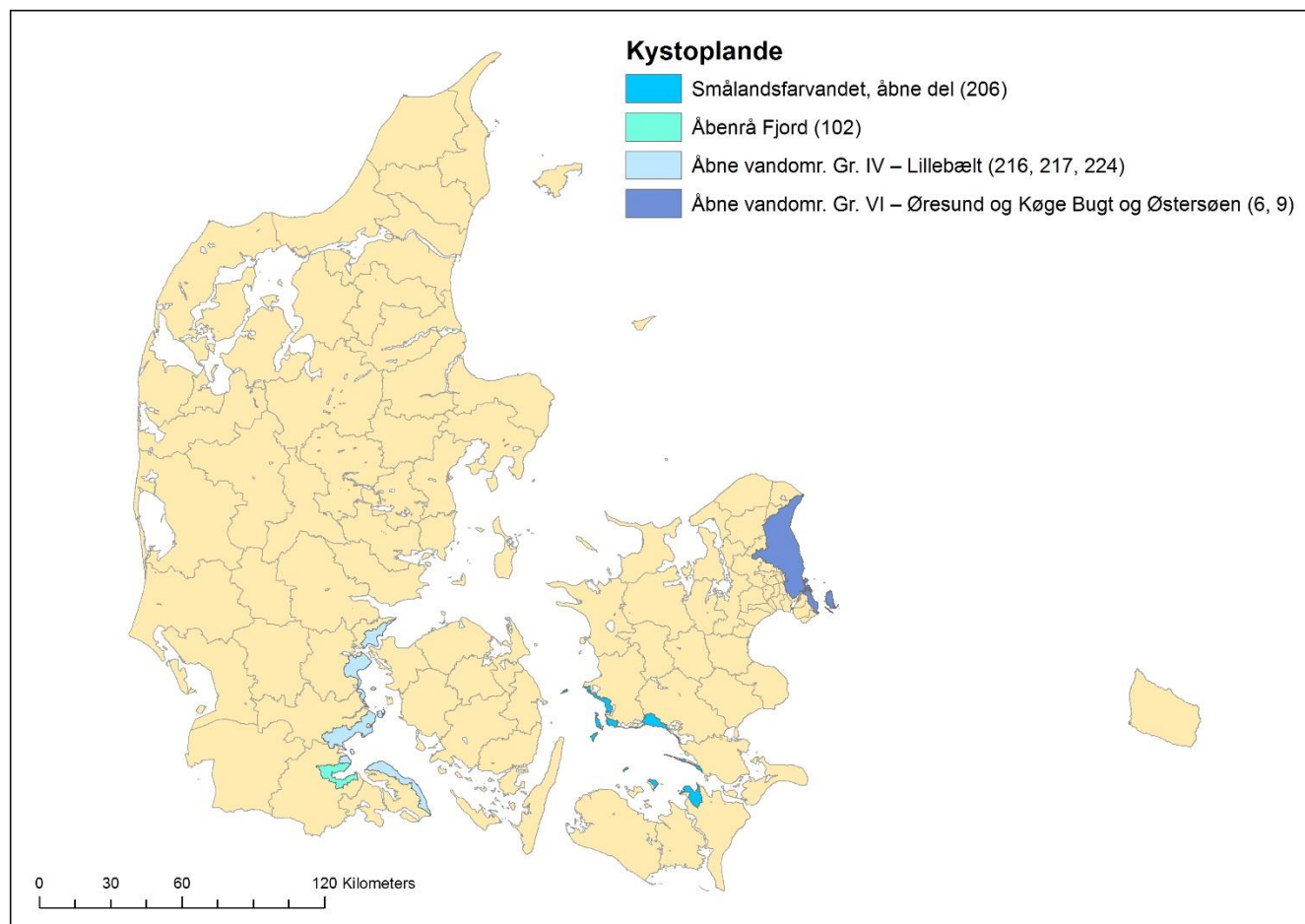
- › Øresund;
- › Åbne del af Smålandsfarvandet;
- › Opland fra Jylland til det åbne vandområde i Lillebælt; og
- › Åbenrå Fjord.

Tabel 1-1 Oversigt over de 4 vandområder/kystområde til scenarieberegninger med angivelse af indsatsbehov og spildevandsandel.

Vandområde/ kystområde	Kystområde	Punktkilders andel af tilførsel %	Udskudt/ resterende indsats Tons N *)	Spildevandsudledning (2015) Tons N	Reduktion %
Åbne vandområde Gr. VI – Øresund og Køge Bugt og Østersøen	2300003	91	239	1022	23
Smålandsfarvandet, åbne del	25000076	38	93	106	88
Åbne vandområde. Gr. IV – Lillebælt	111000082	21	96	158	61
Åbenrå Fjord	111000049	21	39	27	100

*) Jf. Vandområdeplanerne for 2015-2021

Af nedenstående figur fremgår den geografiske placering og afgrænsning af de 4 behandlede vandområder.



For de 4 definerede vandområder ønskes belyst mulighederne for at lade spildevandsindsatser indgå i et omkostningseffektivt indsatsprogram for reduktion af kvælstoftilførslen. Det skal undersøges, om det er muligt at opnå den fulde udskud-

te/resterende kvælstofreduktion for hver af de 4 vandområder alene ved spildevandstiltag og hvis det ikke er muligt, skal den maksimale spildevandsindsats for de enkelte områder fastlægges samt omkostningerne forbundet hermed.

1.2 Datagrundlag

Følgende datagrundlag og publikationer er anvendt ved opgavens løsning:

- › Danmarks Miljøportals punktkildedatabase PULS
Som udgangspunkt er der brugt indberettede data for år 2015. For enkelte punktkilder har der dog været behov for at få verificeret data fra PULS og hvis det har vist sig, at tallene i PULS har været fejlbehæftede er disse korrigeret. I rapporten og i beregningsmodulet er det angivet, hvis der er brugt andre tal end anført i PULS for år 2015.
- › Virkemidler overfor punktkilder, august 2015
- › Virkemidler til realisering af 2. generations vandplaner og målrettet arealregulering, december 2014
- › Analyse af omkostninger ved scenarier for en yderligere reduktion af N-tabel fra landbruget i relation til Vandplan 2.0, december 2014
- › Muligheder for begrænsning af N og P udledning fra kommunale renseanlæg, industrielle udledninger og regnbetingede udledninger, Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen Nr. 25, 2007

2 Punktkilder og anvendte virkemidler

2.1 Punktkilder

Udledningen af spildevand kan overordnet inddeles i punktkilder og diffus udledning.

Spildevand ledes hovedsageligt ud i naturen via punktkilder som renseanlæg, overløb fra fælleskloakerede områder, udledninger af separat regnvand, særskilte industrielle udledninger fra f.eks. virksomheder og ejendomme uden for kloakerede områder. Diffus udledning af spildevand i form af overfladisk afstrømning fra veje og andre befæstede arealer er sværere at opgøre, men udgør typisk en væsentlig mindre kilde.

Følgende punktkilder for udledning af kvælstof til de 4 vandområder er inkluderet i analysen:

- › Kommunale renseanlæg
- › Industrielle renseanlæg
- › Andre industrielle udledninger som f.eks. dambrug og havbrug
- › Udledninger fra spredt bebyggelse
- › Regnvandsbetingede udledninger fra fælleskloak
- › Regnvandsudledninger fra separatkloak

2.2 Virkemidler overfor punktkilder

I dette afsnit er kort beskrevet de virkemidler, der er anvendt for de enkelte punktkilder.

2.2.1 Kommunale renseanlæg

Større renseanlæg

For større renseanlæg, der allerede er udbygget med kvælstof- og fosforfjernelse, dvs. anlæg af typen MBNDK eller MBNDKF er der i "Virkemidler overfor punktkilder, august 2015" angivet følgende tre virkemidler til yderligere rensning af spildevandet. Dette er:

- › MBNDK -> MBNDKL
(Efterpolering, lagune)
- › MBNDK -> MBNDKF
(Efterpolering, filter)
- › MBNDKF -> MBNDKfK
(Efterpolering, kontakfilter)

Det er kendetegnende for alle disse tre virkemidler, at de har en meget begrænset effekt overfor en yderligere reduktion af kvælstof i udledningen fra disse renseanlæg. Efterpoleringstrin etableres således typisk, hvis der er skærpede krav til fosforudledningen og i nogle tilfælde, hvis der er skærpede krav til udledningen af organisk stof.

Såfremt man ønsker at reducere den samlede udledning af kvælstof væsentligt, vurderes det nødvendigt at benytte et virkemiddel, der omfatter efterdenitrifikation.

Stavnsholt renseanlæg, der har Danmarks laveste krav til udledning af kvælstof har et udlederkrav for total kvælstof på 3,5 mg/l og et sommerkrav på 2,8 mg/l. Renseanlægget blev i 2004 udbygget bl.a. med et efterpoleringstrin i form af et ekstra denitrifikationsfilter.

Den nedre grænse for kvælstoffjernelse begrænses hovedsageligt af andelen af svært omsætteligt opløst organisk kvælstof. I almindeligt kommunalt spildevand uden særligt svært nedbrydeligt industrispildevand ligger denne andel normalt på 1-2 mg/l. Kravene for Stavnsholt renseanlæg må derfor anses for det laveste niveau, der i dag realistisk kan opnås for udledning fra kommunale renseanlæg. Data fra 2015 viser, at renseanlægget i gennemsnit udledte ca. 1,0 mg N/l.

Man bør være opmærksom på, at når udlederkrav fastsættes til så lave værdier stiger risikoen for at overskride udlederkrav pga. driftsuregelmæssigheder. Blot et enkelt driftsuheld vil kunne medføre at et års kontrol ikke kan overholdes.

For større renseanlæg regnes der i de videre beregninger med en efterdenitrifikation til 3,5 mg/l total kvælstof. Dette virkemiddel anvendes for følgende renseanlæg:

- › MBNDK -> MBNDK+efterdenitrifikation
- › MBNDKF -> MBNDKF+efterdenitrifikation

Virkemidlet anvendes kun for de renseanlæg, der har en gennemsnitlig udløbskoncentration større end 4 mg N/l. For renseanlæg, der allerede har udløbskoncentrationer mindre end 4 mg N/l anvendes ingen virkemidler.

Mindre renseanlæg

Det vil være muligt at stille krav om kvælstoffjernelse til anlæg mindre end 15.000 PE, i princippet ned til 30 PE. Både anlægs- og driftsomkostninger pr. kg fjernet kvælstof stiger dog betydeligt, jo mindre renseanlæg der skal omfattes af krav. Det er urealistisk dyrt at kræve kvælstof rensning på de helt små renseanlæg og reduktionspotentialer er begrænset.

For mindre renseanlæg anvendes de virkemidler, der er angivet i "Virkemidler overfor punktkilder, august 2015". Følgende virkemidler er relevante i forhold til de renseanlæg, der er i de 4 betragtede vandområder. I parentes er angivet den forventede effekt i reduktion af kvælstof i kg N per PE per år.

>	M	->	MBN	(0,8 kg N/PE/år)
>	MB	->	MBN	(1,45 kg N/PE/år)
>	MK	->	MBNK	(0,64 kg N/PE/år)
>	MB	->	MBNDK	(0,64 kg N/PE/år)
>	MBN	->	MBNDK	(renses til 5,5 mg N/l)

2.2.2 Industrielle renseanlæg

Der er i indeværende analyse og rapport opgjort de indberettede kvælstofbelastninger fra 4 industrielle renseanlæg. Det er 3 industrielle renseanlæg placeret i vandområde "Jylland til det åbne vandområde i Lillebælt", (se kapitel 7) og 1 industriel renseanlæg placeret i "Smålandsfarvandet", (se kapitel 5).

Der er kun anvendt virkemiddel overfor det renseanlæg, der er placeret i "Smålandsfarvandet", nemlig renseanlægget ved Stignæs Industrimiljø A/S. For dette anlæg anvendes et virkemiddel med efterdenitrifikation tilsvarende til virkemidlet for større kommunale renseanlæg beskrevet i afsnit 2.2.1. Ved virkemidlet antages, at der kan opnås et gennemsnitlig kvælstofkoncentration i udløbet på 3,5 mg N/l. Det skal dog anføres, at udledningen fra Stignæs Industrimiljø A/S eventuelt kan indeholde noget svært nedbrydeligt kvælstof, som ikke kan fjernes med en efterdenitrifikationsproces. Hvis det er tilfældet, skal der eventuelt yderligere suppleres med andre procestrin, som f.eks. ozonering og/eller aktiv kul filtrering. Disse virkemidler er ikke medtaget i denne analyse.

2.2.3 Andre industrielle udledninger (havbrug og dambrug)

Andre industrielle udledninger, der er indberettet i PULS omfatter havbrug og dambrug.

Der er i indeværende analyse og rapport opgjort de indberettede kvælstofbelastninger fra 9 havbrug og 1 dambrug, som specielt for to af 4 betragtede vandområder (Smålandsfarvandet, se kapitel 0 og Jylland til det åbne vandområde i Lillebælt, se kapitel 7) udgør en væsentlig punktkilde.

Der er i denne analyse ikke anvendt virkemidler til nedsættelse af kvælstofbelastningen fra disse punktkilder.

2.2.4 Udledninger fra spredt bebyggelse

Der tages udgangspunkt i en ukloakeret helårsejendom med en husstand beliggende i spredt bebyggelse i det åbne land. Udledningen regnes at ske til overfladerecipient efter passage af en septiktank.

I "Virkemidler overfor punktkilder, august 2015" er der angivet følgende tre virkemidler overfor udledninger fra spredt bebyggelse:

- › Kloakering
- › Lokal rensning - biologisk sandfilter (SO)
- › Lokal rensning - minirensesanlæg (SOP)

I nærværende analyse er forudsat "Lokal rensning - biologisk sandfilter (SO)", som af de to rensningsløsninger dels giver den største effekt på kvælstoffjernelse (en reduktion på 4,40 kg N per ejendom per år) og dels af de to rensningsløsninger er den mest kosteffektive per kg N fjernet.

2.2.5 Regnvandsbetingede udledninger fra fælleskloak

Vurderingerne af konsekvenser tager udgangspunkt i et eksisterende fælleskloakeret område med overløb og bassiner svarende til landsgennemsnittet.

I "Virkemidler overfor punktkilder, august 2015" er der angivet følgende tre virkemidler overfor regnvandsbetingede udledninger fra fælleskloak:

- › Forsinkelsesbassiner, 10mm, $a=2,0$ l/s/ha
Svarer til en bassinstørrelse på 100 m³/pr. reduceret ha.
- › Forsinkelsesbassiner, $n=1/5$, $a=2,0$ l/s/ha, max 2 l/s/ha til recipient (27mm)
Svarer til en bassinstørrelse på 270 m³/pr. reduceret ha.
(*hydraulisk belastet recipient*),
- › **Forsinkelsesbassiner, $n=1/5$, $a=2,0$ l/s/ha, max 1 l/s/ha til recipient (28mm)
Svarer til en bassinstørrelse på 280 m³/pr. reduceret ha.
(*meget hårdt hydraulisk belastet recipient*)

I nærværende analyse er forudsat "Forsinkelsesbassiner, 10mm, $a=2,0$ l/s/ha" for alle oplande, som er den mest kosteffektive per kg N fjernet.

Hvis der allerede er etableret forsinkelsesbassiner i oplandet fratrækkes dette volumen, således at der kun etableres nyt volumen op til de 10 mm (eller 100 m³/reduceret ha). Såvel omkostninger (anlæg og drift) som effekten (reduktion i udledning af kvælstof) af etablering af bassinet reduceres lineært proportional med det reducerede bassinvolumen. Hvis der allerede er etableret bassinvolumener i oplandet større end de 10 mm, etableres der ikke nye bassiner og såvel omkostninger som effekt sættes til 0.

2.2.6 Regnvandsudledninger fra separatkloak

Der tages udgangspunkt i et eksisterende separatkloakeret område med regnvandsudledning uden rensforanstaltninger.

I "Virkemidler overfor punktkilder, august 2015" er der angivet følgende to virkemidler overfor regnvandsudledninger fra separatkloak:

- › Sedimentationsbassin, sektioner
- › Sedimentationsbassin, sektioner, beplantet

I nærværende analyse er forudsat "Sedimentationsbassin, sektioner, beplantet", som dels giver den største effekt på kvælstoffjernelse (en reduktion på 3,56 kg N per reduceret hektar per år) og dels er den mest kosteffektive per kg N fjernet.

2.2.7 Overløb på Lynetten og Damhusåens renseanlæg

Overløb på Lynetten og Damhusåens renseanlæg i København behandles i denne analyse separate, idet de på flere måder adskiller sig fra normale overløb. Dels er der tale om relativt store aflastninger (se. Kapitel 4), som i 2015 udgjorde henholdsvis ca. 2.95 mio. m³ på Lynetten og ca. 4.53 mio. m³ på Damhusåen og dels er koncentrationsniveauet for kvælstof i det aflastede vand betydeligt højere end normalt overløbsvand (henholdsvis ca. 37 mg N/l på Lynetten og ca. 22 mg N/l på Damhusåen). Der er således tale om særdeles betydelige punktkilder for kvælstofbelastningen af Øresund.

På de to renseanlæg sker aflastning (eller bypass af det biologiske anlæg) efter forklaringsstankene og dette består derfor af mekanisk rensede spildevand. På Renseanlæg Lynetten sker tilløbet igennem et tryksat rørsystem, hvor tilløbsrørene indeholder 20-30.000 m³ spildevand. Når flowet på grund af nedbør stiger, sker dette hurtigt og bypass skal derfor op i en vis størrelse for at fortyndingseffekten optræder, ligesom der er en first flush effekt, når rørene skylles igennem. Der vil derfor være et højere indhold af kvælstof og øvrige forurenende stoffer i starten af alle regnhændelser, der fører til aflastning. Ved en aflastning/bypass vil der med andre ord altid først ske aflastning af næsten rå spildevand på grund af de 20-30.000 m³ spildevand, der findes i tilløbsrørene. Først når disse m³ er fortrængt, vil der ske aflastning af opspædet spildevand. Der vil derfor være en større andel af tykt spildevand, der aflastes/bypasses med højere koncentrationer til følge.

På Renseanlæg Damhusåen, hvor oplandet er mere langstrakt, gælder denne effekt også, men dog i mindre udstrækning.

Da begge anlæggenes hydrauliske og stofmæssige kapacitet er tæt på at være opbrugt, vil der selv ved mindre regnhændelser ske aflastninger. I 2015 var antallet af aflastninger fra Lynetten Renseanlæg således ca. 60 per år og på Damhusåen Renseanlæg tilsvarende ca. 60 gange per år.

Som virkemiddel overfor disse overløb vurderes, at det dels er nødvendigt at etablere regnvandsbassiner på de to renseanlæg, således at der sker en opsamling af det meget forurenede overløbsvand i starten af en aflastningsperiode og dels at udvide den hydrauliske kapacitet af det biologiske rensesettrin, således at antallet af overløb reduceres. Der er forudsat følgende:

Lynetten RA:	Etablering af regnvandsbassin på 30.000 m ³ Etablering af 20% ekstra kapacitet af det biologiske rensetrin
Damhusåens RA:	Etablering af regnvandsbassin på 15.000 m ³ Etablering af 20% ekstra kapacitet af det biologiske rensetrin

Ved ovennævnte virkemidler vurderes det, at overløb fra de to renseanlæg kan nedsættes med ca. 30% i mængde og med en gennemsnitlig overløbskoncentration ned til ca. 10-12 mg N/l. Den forøgede hydrauliske belastning af det biologiske rensetrin vil dog give en forøgelse af den udledte kvælstofmængde via spildevandsudledningen. Det forudsættes, at den gennemsnitlige udløbskoncentration fra renseanlægget er 3.5 mg N/l, jf. beskrivelsen i Afsnit 2.2.1. Resulterende vil overløb fra de to renseanlæg blive reduceret med ca. 50%.

Overløbsfrekvensen for overløb ved Lynetten og Damhusåen renseanlæg vil blive reduceret som følge af de foreslåede virkemidler, dog vurderes antallet af overløb ikke at blive reduceret markant. Dette skyldes, at der for Lynetten ved en årlig udledt aflastningsmængde på førnævnte ca. 2.95 mio. m³ og ca. 60 aflastninger per år i gennemsnit udledes ca. 50.000 m³ per aflastning. Tilsvarende for Damhusåen vil der ved en årlig udledt aflastningsmængde på ca. 4.53 mio. m³ og ca. 60 aflastninger i gennemsnit udledes ca. 75.000 m³ per aflastning. Bassiner på henholdsvis 30.000 m³ på Lynetten og 15.000 m³ på Damhusåen vil således ikke i sig selv reducere antallet af aflastninger væsentlig, men primært bevirke at det meget forurenede overløbsvand i starten af aflastningen tilbageholdes. Hvis antallet af aflastninger skal reduceres markant skal der sandsynligvis etableres yderligere bassin-volumener i oplandene til renseanlæg kombineret med en mere effektiv udnyttelse af det samlede bassinvolumen i oplandene.

En mere præcis fastlæggelse af optimal virkemidler for nedsættelse af kvælstofbelastningen fra de to renseanlæg vil kræve en større analyse. BIOFOS's gennemfører i 2016-2017 projektet 'Grøn plan', hvor der blandt andet indgår en vurdering af forskellige tiltag til at nedsætte bypass (både flow og stof mængden) på Renseanlæg Lynetten og Renseanlæg Damhusåen. Dette sker som led i arbejdet med at forny udledningstilladelserne for Renseanlæg Lynetten og Renseanlæg Damhusåen.

3 Beregningsmodul

3.1 Opbygning

Der er udarbejdet en beregningsmodel i Excel, hvor indkomne data fra PULS og virkemidler med tilhørende effekter overfor reduktion af kvælstof samt økonomiske beregninger behandles.

For hver af de 4 vandområder anføres og beregnes for de enkelte punktkilder følgende:

- 1 Nuværende udledning af kvælstof (tons N/år)
- 2 Reduktions-potentiale ved anvendelse af virkemiddel (tons N/år)
- 3 Procentdel af det udskudte/resterende indsatsbehov for reduktion af kvælstof-udledning for de enkelte 4 vandområder (%)
- 4 Anlægsomkostninger for de enkelte virkemidler (kr.)
- 5 Drifts- og vedligeholdelsesomkostninger for de enkelte virkemidler (kr./år)
- 6 Samlede omkostning for de enkelte virkemidler per tons N fjernet (kr./kg N/år)
- 7 Omkostninger per person ækvivalent (PE), idet der for renseanlæg anvendes den aktuelle PE-belastning det pågældende renseanlæg. For RBU anvendes det samlede PE-belastning for vandområdet.
- 8 Omkostninger per m³ vandforbrug, idet der anvendes 110 l per PE per døgn.

Beregningsmodullet er opbygget, så det ved hjælp af nogle farvekoder er nemt at overskue, hvad der er indkomne data, forudsætninger og beregnede værdier.

Regnearket består af følgende ark:

	Navn af regneark	Indhold
1	Intro til regneark	Dette ark
2	2300003 Øresund	Resultatark for Øresund
3	25000076 Smålandsfarvandet	Resultatark for Smålandsfarvandet
4	111000049 Åbenrå Fjord	Resultatark for Åbenrå Fjord
5	111000082 Lillebælt	Resultatark for Lillebælt
6	Resultater	Resultater af initiativerne for kvælstoffjernelse i de fire kystvandoplande
7	Virkemiddelkatalog	Effekten af initiativerne
8	Havbrug	Data fra SVANA
9	Industri	Data fra SVANA
10	Renseanlæg (RA)	Data fra SVANA
11	Ukloakerede ejendomme (Ukl. ejd.)	Data fra SVANA
12	Regnvandsbetingede udløb (RBU)	Data fra SVANA
13	Lynetten-Damhusåen, bypass	Data fra SVANA
14	Udledning af kvælstof	Nuværende udledning af kvælstof og reduktionspotentiale
15	Udledning af kvælstof - detaljeret	Nuværende udledning af kvælstof og reduktionspotentiale - mere detaljeret
16	Antal kilder	Nuværende kilder til udledning af kvælstof

I regnearket er der mulighed for at foretage en række justeringer/ændringer af forudsætninger samt at fravælge eller tilvælge de enkelte virkemidler for derigennem at foretage en korrigeret beregning af effekter for kvælstoffjernelsen og tilhørende økonomiske konsekvens.

3.2 Forudsætninger

Beregningsmodullet indeholder følgende generelle forudsætninger:

- › Kalkulationsrente:
 - År 0 – 35: 4 pct.
 - År 36 – 70: 3 pct.
 - År 70 og efterfølgende år: 2 pct.

- › Teknisk levetid:
 - Renseanlæg: 40 år
 - Afskærende ledninger 60 år
 - Biologiske sandfiltre for enkeltejendomme 20 år
 - Bassiner 50 år

- › Vedligeholdelsesomkostninger:
 - Renseanlæg (% af anlægsomkostninger) 1,5 %

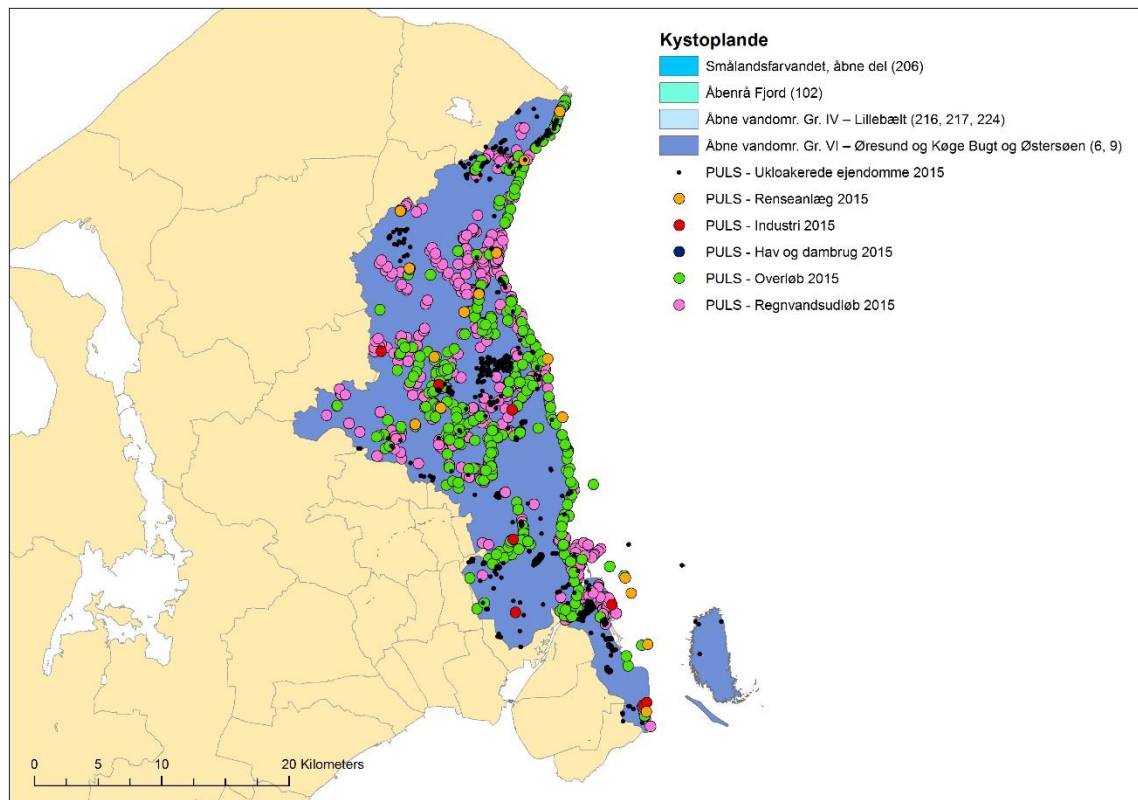
- › Forudsætninger for beregninger af vandforbrug:
110 liter per person per dag er anvendt
- › For ukloakerede enkeltejendomme er anvendt 2,5 person per ejendom
- › Der opereres med en 50-årig tidshorisont for alle tiltag. Det indebærer, at såfremt en komponents aktive levealder overskrides, så bliver der automatisk foretaget en reinvestering. Eksempelvis så skal SRO-udstyret på et renseanlæg udskiftes ca. hvert 10. år. De restværdier, efter lineær afskrivning med de tekniske levetider, som anført ovenfor, der måtte være på de forskellige aktiver indregnes som en skrap værdi og indgår i cash-flowet.
- › Cash-flowet tilbagediskonteres til 2016 priser med de anvendte kalkulationsrenter. Som udgangspunkt er anvendt Finansministeriets reale samfundsøkonomiske kalkulationsrenter – jf. ”Opdateret tillægsblad om kalkulationsrente, levetid og reference”
https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/notat_om_kalkulationsrenten_juni_2013.pdf.
- › Kvælstofmængder, PE og vandmængder er også tilbagediskonteret til 2016. Ved almindelig division op i det tilbagediskonterede cash-flow fremkommer enhedsprisen målt ift. kvælstofreduktion, per person og prisen for forbrugeren målt i m³ af vandforbrug.

4 Øresund

4.1 Typer og antal punktkilder

Kystopland 2300003 Åbne vandområde Gr. VI – Øresund og Køge Bugt og Østersøen (6, 9) kan ses på figur 4-1. Derudover kan også ses punktudledninger fra spildevandskilder. Punkterne viser, hvor udledningen finder sted, så punkter for f.eks. renseanlæg ude i havet er udtryk for at renseanlægget har en havledning.

Kystoplandet dækker Hørsholm, Rudersdal, Frederiksberg, Gentofte og Lyngby-Taarbæk Kommune. Derudover dækker kystoplandet delvist Dragør, Gentofte, Furesø, Allerød, Helsingør, Fredensborg, Tårnby, København, Hillerød og Egedal Kommune.



Figur 4-1: Kystopland 2300003 Åbne vandområde Gr. VI – Øresund og Køge Bugt og Østersøen (6, 9) og placering af punktkilder fra PULS.

Der er indenfor kystoplandet samlet 3.568 kilder til udledning fra enten ukloakerede ejendomme, regnvandsbetingede udløb (RBU), renseanlæg eller andet. Et samlet overblik over antal udledninger i området kan ses i tabel 4-1. De to overløb ved henholdsvis Lynetten og Damhusåens Renseanlæg er taget ud særskilt pga. deres store udledning og behov for tiltag ud over, hvad der er med i Virkemiddelkataloget.

Tabel 4-1: Antal udledningspunkter fra PULS fordelt på ukloakerede ejendomme, RBU, renseanlæg og andet.

	Type	2300003 Øresund
Ukloakerede ejendomme (antal)	Andet	21
	Kolonihavehus	2.068
	Sommerhus	14
	Spredt	415
	I alt	2.518
RBU (antal)	Overløb	329
	Regnvandsudløb	691
	Lynetten bypass	1
	Damhusåen bypass	1
	I alt	1.022
Renseanlæg (antal)	MBN	1
	MBNDK	13
	MBNDKF	2
	I alt	16
Andet (antal)	Industri	12
	I alt	12

4.2 Resultater

I Tabel 4-2 fremgår resultater for Kystopland 2300003 - Åbne vandområde Gr. VI – Øresund, hvor alle relevante virkemidler for alle punktkilder er inkluderet.

Som det fremgår er de suverænt største punktkilder for udledning af kvælstof regnvejrsmæssige overløb fra fælleskloakerede oplande samt udledninger fra renseanlæg. I tabellen er de enkelte renseanlæg i kystoplandet anført, således at det er muligt at se, hvor meget de enkelte renseanlæg udleder. De renseanlæg, hvor der er anført et gråt "Nej" under "Anvendt virkemiddel" er anlæg, hvor den gennemsnitlige kvælstofkoncentration i udledningen er mindre end 4 mg N/l og hvor der derfor ikke er anvendt et virkemiddel.

I tabellen er separat anført overløb/bypass fra Lynetten og Damhusåen renseanlæg jf. argumentationen i afsnit 2.2.7.

Som det fremgår af Tabel 4-2 vil der ved indførelse af virkemidler på alle de relevante punktkilder kunne opnås en reduktion af kvælstofudledningen på i alt ca. 361 tons N/år svarende til ca. 151% af det resterende/udskudte behov.

Tabel 4-3 er de mest kost-effektive virkemidler for Kystopland 2300003 udvalgte ud fra parameteren "Omkostninger per kg sparet N per år". For at afhjælpe overløb af urensset/mekanisk rensset spildevand er der foretaget en supplerende beregning, hvor virkemidler overfor overløb af urensset spildevand ved Lynetten og Damhusåen er inkluderet, som det fremgår af Tabel 4-4.

Det skal bemærkes, at der ved beregninger af omkostninger per PE og per m³ for RBU'erne divideres med de samlede PE'er i hele oplandet, idet der ikke er data for PE delt ud på de enkelte punktkilder på RBU niveau. Derfor er der kun et tal for omkostning per PE og per m³ for RBU'erne. For de to tilpassede scenarier i Tabel 4-3 og Tabel 4-4, hvor der kun anvendes virkemiddel for RBU over for Lynetten OV og Damhusåen OV anvendes dog de aktuelle PE-belastningstal for de to renseanlæg.

Tabel 4-2 Resultater for Pilotopland: 2300003 - Åbne vandområde. Gr. VI - Øresund og Køge Bugt og Østersøen (6, 9)

		Anvendt virkemiddel	Nuværende udledning tons N/år	Reduktions-potentiale tons N/år	Procentdel af behov %	Anlægs-investeringer kr.	Drifts- og vedligeholdelses-omkostninger kr/år	Omkostninger pr. sparet N (disk.) kr/kg N/år	Omkostning pr. PE kr/PE	Omkostning pr. m3 kr/m3
Ukloakerede ejendomme	Andet	Ja	0,5	0,2	0,1%	374.544	11.236	181	2.577	64,19
	Kolonihavehus	Ja	2,5	-		-	-			
	Sommerhus	Ja	0,0	-		-	-			
	Spredt	Ja	1,0	0,4	0,2%	6.055.128	181.654	1.485	2.577	64,19
	I alt		4,0	0,6	0,3%	6.429.672	192.890	1.046	2.577	64,19
RBU	OV	Ja	100,6	15,8	6,6%	3.077.651.403	15.388.257	9.467		
	RU	Ja	17,3	5,3	2,2%	496.235.375	9.022.461	5.799		
	Lynetten OV	Ja	109,0	62,7	26,2%	270.000.000	2.400.000	252		
	Damhusåen OV	Ja	101,0	36,5	15,3%	133.000.000	1.150.000	212		
	I alt		327,8	120,4	50,4%	3.976.886.778	27.960.718	1.695	145	3,62
Renseanlæg	Nivå	Nej	6,5	-		-	-			
	Tårnby	Ja	27,6	9,1	3,8%	50.050.000	906.228	370	68	1,69
	Usserød	Ja	18,3	6,0	2,5%	37.500.000	669.658	425	58	1,43
	Mølleåværket A/S	Ja	70,1	30,8	12,9%	63.000.000	1.468.260	149	56	1,40
	Karlebo	Ja	1,4	1,0	0,4%	9.750.000	487.500	915	2.109	52,52
	Fredensborg	Nej	2,4	-		-	-			
	Stavnsholt	Nej	1,6	-		-	-			
	Sjælsmark	Nej	1,3	-		-	-			
	Lynetten	Ja	337,8	113,5	47,5%	300.000.000	6.202.821	186	31	0,77
	Damhusåen	Ja	156,4	55,4	23,2%	140.000.000	2.931.446	178	36	0,89
	Vedbæk	Ja	8,4	1,8	0,8%	14.300.000	254.578	529	92	2,30
	Bistrup	Nej	3,1	-		-	-			
	Dragør	Nej	7,0	-		-	-			
	Sydkysten	Ja	19,5	10,7	4,5%	20.000.000	514.731	140	103	2,57
	Sjælsø	Ja	7,3	1,9	0,8%	11.000.000	208.425	399	105	2,63
	Helsingør	Ja	17,8	9,3	3,9%	28.000.000	605.778	215	91	2,26
	I alt		686,6	239,5	100,2%	673.600.000	14.249.426	199	40	1,00
Andet	Dambrug	Ja	-	-		-	-			
	Havbrug	Ja	-	-		-	-			
	Industri	Ja	4,0	-		-	-			
	I alt		4,0	-		-	-			
Total			1.022	360,5	150,8%	4.656.916.450	42.403.035	699		

Udskudt/-resterende indsats
(Tons N)

Tabel 4-3 Udvalgte mest kost-effektive virkemidler for Pilotoplånd: 2300003 - Åbne vandområde. Gr. VI - Øresund og Køge Bugt og Østersøen (6, 9) -

		Anvendt virkemiddel	Nuværende udledning tons N/år	Reduktions-potentiale tons N/år	Procentdel af behov %	Anlægs-investeringer kr.	Drifts- og vedligeholdelses-omkostninger kr/år	Omkostninger pr. sparet N (disk.) kr/kg N/år	Omkostning pr. PE kr/PE	Omkostning pr. m3 kr/m3
Ukloakerede ejendomme	Andet	Nej	0,5	-		-	-			
	Kolonihavehus	Nej	2,5	-		-	-			
	Sommerhus	Nej	0,0	-		-	-			
	Spredt	Nej	1,0	-		-	-			
	I alt		4,0	-		-	-			
RBU	OV	Nej	100,6	-		-	-			
	RU	Nej	17,3	-		-	-			
	Lynetten OV	Nej	109,0	-		-	-			
	Damhusåen OV	Ja	101,0	36,5	15,3%	133.000.000	1.150.000	212	28	0,69
	I alt		327,8	36,5	15,3%	133.000.000	1.150.000	212	28	0,69
Renseanlæg	Nivå	Nej	6,5	-		-	-			
	Tårnby	Nej	27,6	-		-	-			
	Usserød	Nej	18,3	-		-	-			
	Mølleåværket A/S	Ja	70,1	30,8	12,9%	63.000.000	1.468.260	149	56	1,40
	Karlebo	Nej	1,4	-		-	-			
	Fredensborg	Nej	2,4	-		-	-			
	Stavnsholt	Nej	1,6	-		-	-			
	Sjælsmark	Nej	1,3	-		-	-			
	Lynetten	Ja	337,8	113,5	47,5%	300.000.000	6.202.821	186	31	0,77
	Damhusåen	Ja	156,4	55,4	23,2%	140.000.000	2.931.446	178	36	0,89
	Vedbæk	Nej	8,4	-		-	-			
	Bistrup	Nej	3,1	-		-	-			
	Dragør	Nej	7,0	-		-	-			
	Sydkysten	Ja	19,5	10,7	4,5%	20.000.000	514.731	140	103	2,57
	Sjælsø	Nej	7,3	-		-	-			
	Helsingør	Nej	17,8	-		-	-			
I alt		686,6	210,5	88,1%	523.000.000	11.117.258	176	35	0,88	
Andet	Dambrug	Ja	-	-		-	-			
	Havbrug	Ja	-	-		-	-			
	Industri	Ja	4,0	-		-	-			
	I alt		4,0	-		-	-			
Total			1.022	247,0	103,4%	656.000.000	12.267.258	181		

Tabel 4-4 Virkemidler for Pilotopland: 2300003 - Åbne vandområde. Gr. VI - Øresund og Køge Bugt og Østersøen (6, 9), hvor virkemidler for overløb/bypass for både Lynetten og Damhusåen renseanlæg inkluderes.

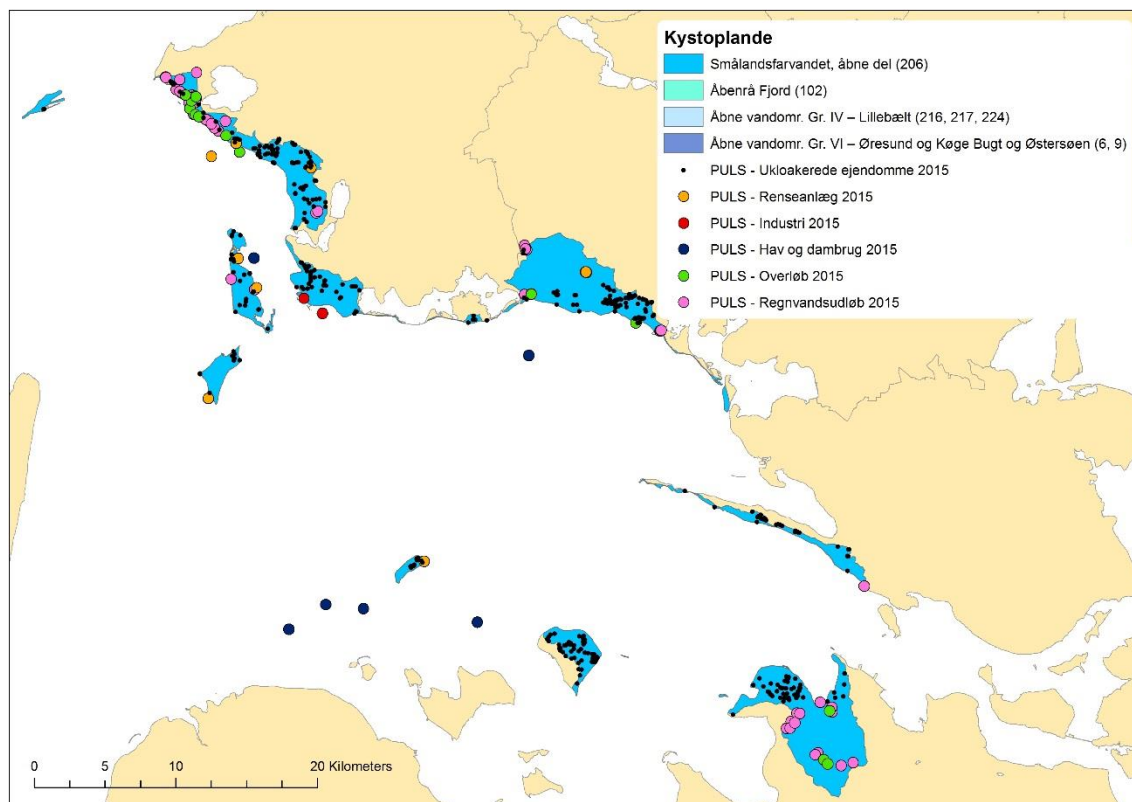
		Anvendt virkemiddel	Nuværende udledning tons N/år	Reduktions-potentiale tons N/år	Procentdel af behov %	Anlægs-investeringer kr.	Drifts- og vedligeholdelses-omkostninger kr/år	Omkostninger pr. sparet N (disk.) kr/kg N/år	Omkostning pr. PE kr/PE	Omkostning pr. m3 kr/m3
Ukloakerede ejendomme	Andet	Nej	0,5	-		-	-			
	Kolonihavehus	Nej	2,5	-		-	-			
	Sommerhus	Nej	0,0	-		-	-			
	Spredt	Nej	1,0	-		-	-			
	I alt		4,0	-		-	-			
RBU	OV	Nej	100,6	-		-	-			
	RU	Nej	17,3	-		-	-			
	Lynetten OV	Ja	109,0	62,7	26,2%	270.000.000	2.400.000	252	23	0,58
	Damhusåen OV	Ja	101,0	36,5	15,3%	133.000.000	1.150.000	212	28	0,69
	I alt		327,8	99,2	41,5%	403.000.000	3.550.000	237	25	0,61
Renseanlæg	Nivå	Nej	6,5	-		-	-			
	Tårnby	Nej	27,6	-		-	-			
	Usserød	Nej	18,3	-		-	-			
	Mølleåværket A/S	Nej	70,1	-		-	-			
	Karlebo	Nej	1,4	-		-	-			
	Fredensborg	Nej	2,4	-		-	-			
	Stavnsholt	Nej	1,6	-		-	-			
	Sjælsmark	Nej	1,3	-		-	-			
	Lynetten	Ja	337,8	113,5	47,5%	300.000.000	6.202.821	186	31	0,77
	Damhusåen	Ja	156,4	55,4	23,2%	140.000.000	2.931.446	178	36	0,89
	Vedbæk	Nej	8,4	-		-	-			
	Bistrup	Nej	3,1	-		-	-			
	Dragør	Nej	7,0	-		-	-			
	Sydkysten	Nej	19,5	-		-	-			
	Sjælsø	Nej	7,3	-		-	-			
	Helsingør	Nej	17,8	-		-	-			
I alt		686,6	169,0	70,7%	440.000.000	9.134.267	183	32	0,81	
Andet	Dambrug	Ja	-	-		-	-			
	Havbrug	Ja	-	-		-	-			
	Industri	Ja	4,0	-		-	-			
	I alt		4,0	-		-	-			
Total			1.022	268,2	112,2%	843.000.000	12.684.267	203		

5 Smålandsfarvandet

5.1 Typer og antal punktkilder

Kystopland 25000076 Smålandsfarvandet, åbne del (206) og punktudledninger fra spildevandskilder kan ses på figur 5-1. Punkterne viser, hvor udledningen finder sted, så punkter for f.eks. dambrug vil være placeret ude i havet.

Kystoplandet dækker delvist Slagelse, Næstved, Lolland, Vordingborg og Guldborgsund Kommune.



Figur 5-1: Kystopland 25000076 Smålandsfarvandet, åbne del (206) og placering af punktkilder fra PULS.

Indenfor kystoplandet er der samlet 636 kilder til udledning fra enten ukloakerede ejendomme, regnvandsbetingede udløb (RBU), renseanlæg eller andet. Et samlet overblik over antal udledninger i området kan ses i tabel 5-1. Det bemærkes at oplandet har 6 dambrug, hvor der ikke reduceres på kvælstofudledningen.

Tabel 5-1: Antal udledningspunkter fra PULS fordelt på ukloakerede ejendomme, RBU, renseanlæg og andet.

	Type	25000076 Smålandsfarvandet
Ukloakerede ejendomme (antal)	Andet	9
	Sommerhus	104
	Spredt	440
	I alt	553
RBU (antal)	OV	17
	RU	50
	I alt	67
Renseanlæg (antal)	M	2
	MB	2
	MBN	1
	MBND	1
	MBNDK	1
	MBNL	1
	I alt	8
Andet (antal)	Havbrug	6
	Industri	2
	I alt	8

5.2 Resultater

I Tabel 5-1 fremgår resultater for Kystopland 25000076 Smålandsfarvandet, åbne del (206), hvor alle relevante virkemidler for alle punktkilder er inkluderet.

Som det fremgår er de største punktkilder havbrug, som udleder ca. 76% af udledningen af kvælstof. Derudover er der en industri, Vandrense Stignæs (Stignæs Industrimiljø A/S), samt et kommunalt renseanlæg, som hver udleder knap 10% af kvælstoffet fra punktkilder.

I tabellen er de enkelte renseanlæg i kystoplandet anført, således at det er muligt at se, hvor meget de enkelte renseanlæg udleder. De renseanlæg, hvor der er anført et gråt "Nej" under "Anvendt virkemiddel" er anlæg, hvor den gennemsnitlige kvælstofkoncentration i udledningen er mindre end 4 mg N/l og hvor der derfor ikke er anvendt et virkemiddel.

Som det fremgår af Tabel 5-2 vil der ved indførelse af virkemidler på alle de relevante punktkilder kun kunne opnås en reduktion af kvælstofudledningen på i alt ca. 9,4 tons N/år svarende til ca. 10% af det resterende/udskudte behov.

Tabel 5-2 Resultater for Pilotopland: 25000076 Smålandsfarvandet, åbne del (206)

		Anvendt virkemiddel	Nuværende udledning tons N/år	Reduktionspotentiale tons N/år	Procentdel af behov %	Omkostning anlæg kr.	Omkostning drift og vedligehold kr/år	Omkostninger pr. sparet N kr/kg N/år	Omkostning pr. PE kr/PE	Omkostning pr. m3 kr/m3
Ukloakerede ejendomme	Andet	Ja	0,5	0,14	0,2%	249.696	7.491	176	2.577	64,19
	Kolonihavehus	Ja	-	-		-	-			
	Sommerhus	Ja	0,1	-		-	-			
	Spredt	Ja	2,5	1,08	1,2%	16.292.664	488.780	1.539	2.577	64,19
	I alt		3,1	1,22	1,3%	16.542.360	496.271	1.378	2.577	64,19
RBU	OV	Ja	0,02	0,01	0,0%	12.205.389	61.027	54.094		
	RU	Ja	1,4	0,02	0,0%	3.492.985	63.509	8.753		
	I alt		1,4	0,04	0,0%	15.698.374	124.536	22.714	60	1,48
Renseanlæg	KORSØR RENSEANLÆG	Nej	9,5	-		-	-			
	VEJRØ	Ja	0,1	0,01	0,0%	210.000	24.150	4.800	3.886	96,80
	MENSTRUP	Nej	0,3	-		-	-			
	STRANDGÅRD	Ja	0,3	0,07	0,1%	420.000	48.300	973	1.428	35,56
	AGERSØ	Nej	0,04	-		-	-			
	DALHOLM CAMP.	Ja	0,4	0,10	0,1%	750.000	86.250	1.216	1.785	44,45
	KLARSKOVGÅRD	Ja	0,7	0,29	0,3%	1.000.000	115.000	567	833	20,74
	OMØ	Ja	0,3	0,27	0,3%	2.090.000	601.350	2.646	376	9,35
	I alt		11,6	0,74	0,8%	4.470.000	875.050	1.490	498	12,41
Andet	Dambrug	Ja	-	-		-	-			
	Havbrug	Ja	80,4	-		-	-			
	Industri	Ja	9,9	7,45	8,0%	20.000.000	411.717	188		
	I alt		90,2	7,45	8,0%	20.000.000		188		
Total			106,4	9,44	10,2%	56.710.734	1.495.857	529		

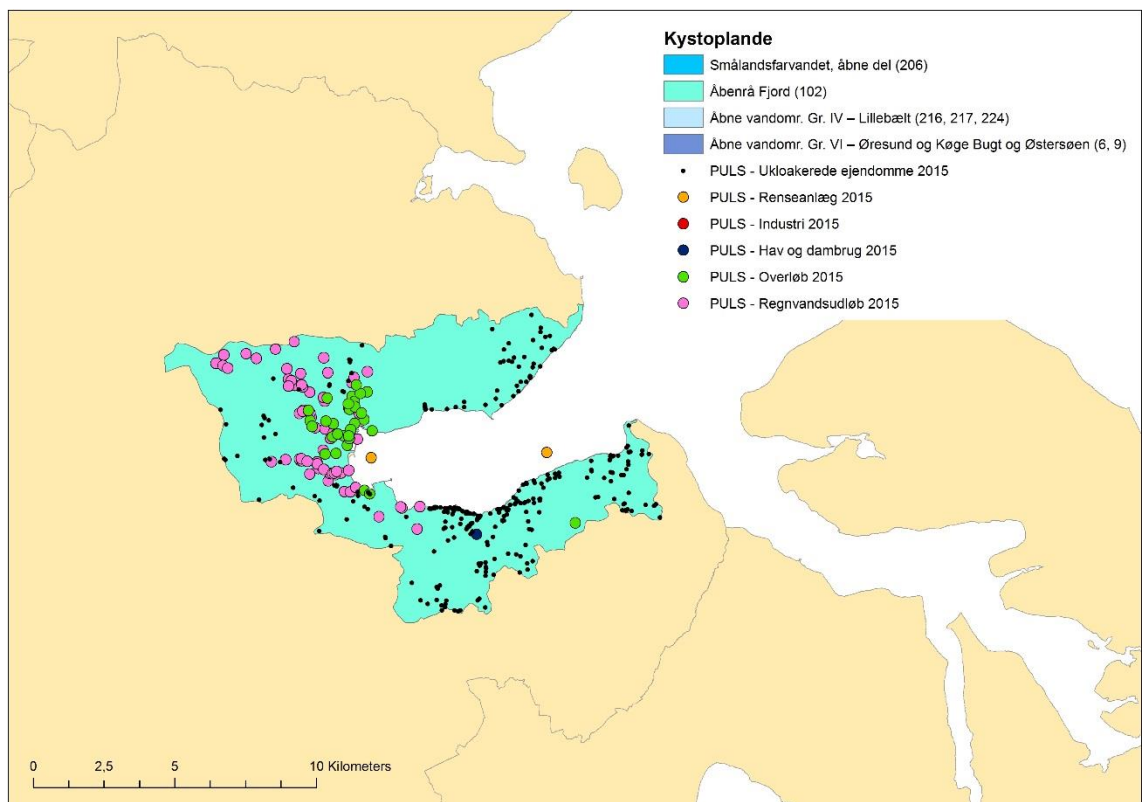
Udskudt/-resterende indsats
(Tons N)

6 Åbenrå Fjord

6.1 Typer og antal punktkilder

Kystopland 111000049 Åbenrå Fjord (102) og punktudledninger fra spildevandskilder kan ses på figur 6-1. Punkterne viser, hvor udledningen finder sted, så punkter for f.eks. renseanlæg ude i havet er udtryk for, at renseanlægget har en havledning.

Kystoplandet dækker delvist Aabenraa Kommune.



Figur 6-1: Kystopland 111000049 Åbenrå Fjord (102) og placering af punktkilder fra PULS.

Indenfor kystoplandet er der samlet 422 kilder til udledning fra enten ukloakerede ejendomme, regnvandsbetingede udløb (RBU), renseanlæg eller andet. Tabel 6-1 viser et samlet overblik over udledninger indenfor kystoplandet.

Tabel 6-1: Antal udledningspunkter fra PULS fordelt på ukloakerede ejendomme, RBU, renseanlæg og andet.

	Type	111000049 Åbenrå Fjord
Ukloakerede ejendomme (antal)	Andet	3
	Sommerhus	37
	Spredt	281
	I alt	321
RBU (antal)	Overløb	30
	Regnvandsudløb	68
	I alt	98
Renseanlæg (antal)	MBNDF	1
	MBNDK	1
	I alt	2
Andet (antal)	Dambrug	1
	I alt	1

6.2 Resultater

I Tabel 6-2 fremgår resultater for Kystopland 111000049 Åbenrå Fjord (102), hvor alle relevante virkemidler for alle punktkilder er inkluderet.

Som det fremgår er de største punktkilder de kommunale renseanlæg, som udleder ca. 81% af kvælstoffet fra punktkilder.

I tabellen er de enkelte renseanlæg i kystoplandet anført, således at det er muligt at se, hvor meget de enkelte renseanlæg udleder. De renseanlæg, hvor der er anført et gråt "Nej" under "Anvendt virkemiddel" er anlæg, hvor den gennemsnitlige kvælstofkoncentration i udledningen er mindre end 4 mg N/l og hvor der derfor ikke er anvendt et virkemiddel.

Som det fremgår af Tabel 6-2 vil der ved indførelse af virkemidler på alle de relevante punktkilder kun kunne opnås en reduktion af kvælstofudledningen på i alt ca. 1,7 tons N/år svarende til ca. 4,4% af det resterende/udskudte behov.

Tabel 6-2 Resultater for Pilotopland: 111000049 Åbenrå Fjord (102)

		Anvendt virkemiddel	Nuværende udledning tons N/år	Reduktions-potentiale tons N/år	Procentdel af behov %	Omkostning anlæg kr.	Omkostning drift og vedligehold kr/år	Omkostninger pr. sparet N kr/kg N/år	Omkostning pr. PE kr/PE	Omkostning pr. m3 kr/m3
Ukloakerede ejendomme	Andet	Ja	0,2	0,1	0,2%	124.848	3.745	181	2.577	64,19
	Kolonihavehus	Ja	-	-		-	-			
	Sommerhus	Ja	0,0	-		-	-			
	Spredt	Ja	1,1	0,5	1,2%	6.554.520	196.636	1.441	2.577	64,19
	I alt		1,2	0,5	1,4%	6.679.368	200.381	1.275	2.577	64,19
RBU	OV	Ja	0,9	0,6	1,5%	173.268.037	866.340	14.140		
	RU	Ja	2,4	0,6	1,5%	73.217.972	1.331.236	7.673		
	I alt		3,3	1,2	3,0%	246.486.009	2.197.576	10.923	392	9,77
Rense-anlæg	STENNESKÆR	Nej	2,2	-		-	-			
	STEGHOLT CENTRALRENSSEANLÆG	Nej	19,8	-		-	-			
	I alt		22,0	-		-	-			
Andet	Dambrug	Ja	0,3	-		-	-			
	Havbrug	Ja	-	-		-	-			
	Industri	Ja	-	-		-	-			
	I alt		0,3	-		-	-			
Total			27	1,72	4,4%	253.165.377	2.397.957	7.927		

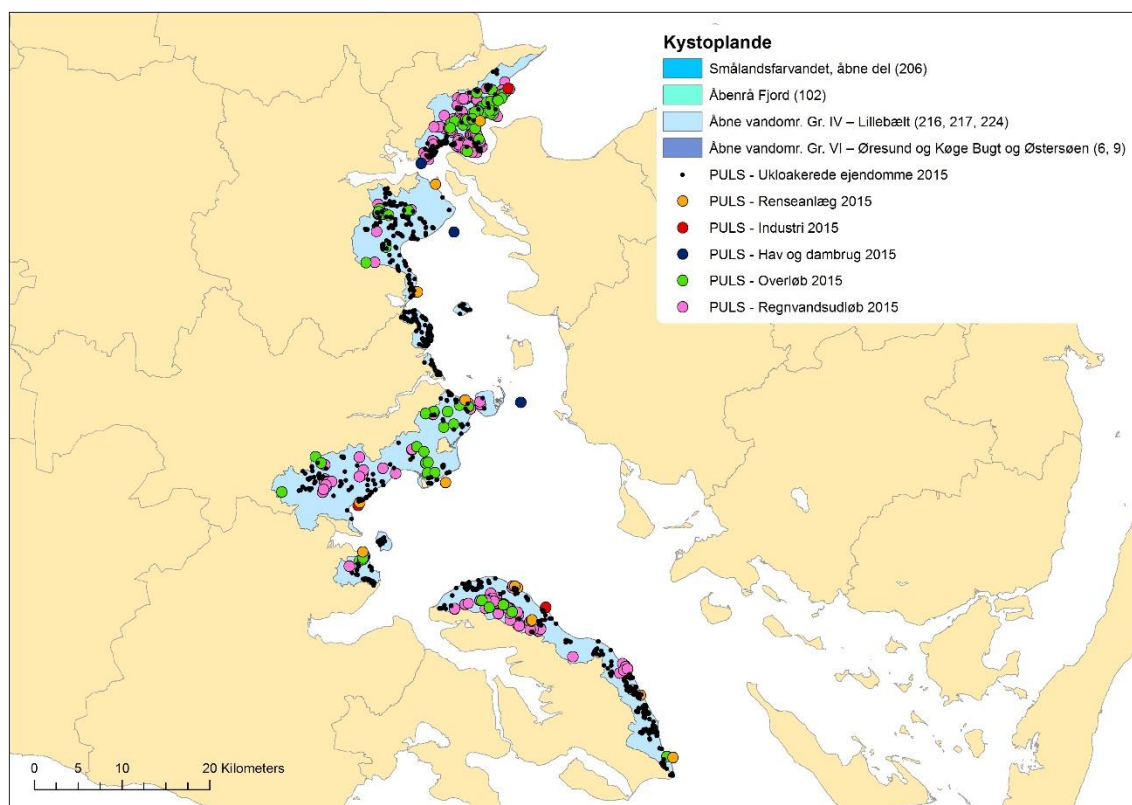
Udskudt/-resterende indsats (Tons N)	39
--------------------------------------	----

7 Jylland til det åbne vandområde i Lillebælt

7.1 Typer og antal punktkilder

Kystopland 111000082 Åbne vandområde Gr. IV – Lillebælt (216, 217, 224) og punktudledninger fra spildevandskilder kan ses på figur 7-1. Punkterne viser, hvor udledningen finder sted.

Kystoplandet dækker delvist Haderslev, Sønderborg, Kolding, Aabenraa og Fredericia Kommune.



Figur 7-1: Kystopland 111000082 Åbne vandomr. Gr. IV – Lillebælt (216, 217, 224) og placering af punktkilder fra PULS.

Der er indenfor kystoplandet samlet 1.592 kilder til udledning fra enten ukloakerede ejendomme, regnvandsbetingede udløb (RBU), renseanlæg eller andet. Tabel 7-1 viser antal udledninger indenfor kystoplandet.

Tabel 7-1: Antal udledningspunkter fra PULS fordelt på ukloakerede ejendomme, RBU, renseanlæg og andet.

	Type	111000082 Lillebælt
Ukloakerede ejendomme (antal)	Andet	12
	Kolonihavehus	132
	Sommerhus	162
	Spredt	962
	I alt	1.268
RBU (antal)	Overløb	72
	Regnvandsudløb	232
	I alt	304
Renseanlæg (antal)	BS	1
	M	4
	MB	1
	MBNDK	4
	MBNK	1
	MK	3
	I alt	14
Andet (antal)	Havbrug	3
	Industri	3
	I alt	6

7.2 Resultater

I Tabel 7-2 fremgår resultater for Kystopland 111000082 Åbne vandområde Gr. IV – Lillebælt (216, 217, 224), hvor alle relevante virkemidler for alle punktkilder er inkluderet.

Som det fremgår er de største punktkilder de kommunale renseanlæg, som udleder ca. 64% af kvælstoffet fra punktkilder samt havbrug som udgør ca. 22%.

I tabellen er de enkelte renseanlæg i kystoplandet anført, således at det er muligt at se, hvor meget de enkelte renseanlæg udleder. De renseanlæg, hvor der er anført et gråt "Nej" under "Anvendt virkemiddel" er anlæg, hvor den gennemsnitlige kvælstofkoncentration i udledningen er mindre end 4 mg N/l og hvor der derfor ikke er anvendt et virkemiddel.

Som det fremgår af Tabel 7-2 vil der ved indførelse af virkemidler på alle de relevante punktkilder kunne opnås en reduktion af kvælstofudledningen på i alt ca. 18 tons N/år svarende til ca. 18% af det resterende/udskudte behov.

Tabel 7-2 Resultater for Pilotopland: 111000082 Åbne vandområde Gr. IV – Lillebælt (216, 217, 224)

		Anvendt virkemiddel	Nuværende udledning tons N/år	Reduktions-potentiale tons N/år	Procentdel af behov %	Omkostning anlæg kr.	Omkostning drift og vedligehold kr/år	Omkostninger pr. sparet N kr/kg N/år	Omkostning pr. PE kr/PE	Omkostning pr. m3 kr/m3
Ukloakerede ejendomme	Andet	Ja	0,4	0,2	0,2%	312.120	9.364	181	2.577	64,19
	Kolonihavehus	Ja	0,0	-		-	-			
	Sommerhus	Ja	0,1	-		-	-			
	Spredt	Ja	4,2	1,8	1,8%	27.716.256	831.488	1.594	2.577	64,19
	I alt		4,7	1,9	2,0%	28.028.376	840.851	1.467	2.577	64,19
RBU	OV	Ja	3,3	1,0	1,0%	264.649.129	1.323.246	13.510		
	RU	Ja	12,8	3,0	3,1%	251.621.272	4.574.932	5.168		
	I alt		16,1	3,96	4,1%	516.270.401	5.898.178	7.174	64	1,60
Renseanlæg	FREDERICIA SPILDEVAND A/S	Ja	42,6	6,1	6,4%	168.000.000	2.611.567	1.792	30	0,74
	LAVENSBY CAMPING	Ja	0,1	0,0	0,0%	240.000	27.600	1.513	2.221	55,31
	LØJT (BRØDE) CENTRALRENSANLÆG	Ja	2,7	1,2	1,3%	5.400.000	981.000	1.025	664	16,53
	HALK	Ja	3,3	0,3	0,3%	1.800.000	297.000	1.473	954	23,76
	ARNBJERG FERIECENTER	Ja	0,4	0,1	0,1%	525.000	60.375	811	1.190	29,63
	KOLDING CENTRALRENS. *)	Nej	31,4	-		-	-			
	KETTINGSKOV SOMMERHUSOMRÅDE	Ja	0,8	0,2	0,2%	1.012.500	127.688	779	1.143	28,47
	TRAPPENDAL	Ja	1,2	-		-	-			
	EHLERSHJEMMET	Ja	0,2	0,1	0,1%	250.000	28.750	811	1.190	29,63
	HIMMARK	Ja	9,0	2,2	2,2%	16.500.000	294.880	517	97	2,41
	ALS KURSUS- OG FERIECENTER	Ja	0,1	0,0	0,0%	240.000	27.600	973	1.428	35,56
	HELSEHJEMMET BEHANDLINGSHJEM	Ja	0,3	0,0	0,0%	180.000	20.700	1.135	1.666	41,48
	ÅRØSUND	Ja	7,5	1,5	1,5%	3.750.000	656.250	573	841	20,95
	HUMMELVIG	Nej	2,2	-		-	-			
	I alt		101,8	11,7	12,2%	197.897.500	5.133.410	1.279	39	0,97
Andet	Dambrug	Ja	-	-		-	-			
	Havbrug	Ja	35,3	-		-	-			
	Industri	Ja	0,4	-		-	-			
	I alt		35,7	-		-	-			
Total			158,2	17,6	18,3%	742.196.277	11.872.439	2.627		

Udskudt/-resterende indsats
(Tons N)

