

Alternativt indsatsprogram for målopfyldelse - Kystvandrådet for Thisted Bredning (236)

Indledning

I det følgende beskrives et alternativt indsatsprogram for at opnå god økologisk tilstand i Kystvandområde 236 Thisted Bredning.

Det alternative indsatsprogram er udarbejdet på baggrund af drøftelser og beslutninger i selve kystvandrådet baseret på et samarbejde med kystvandrådets sekretariat, kystvandrådets tekniske baggrundsgruppe med anvendelse af materiale fra tilknyttede forskningsinstitutioner udarbejdet for kystvandrådet samt relevante offentligt tilgængelige forskningsbaserede data og lignende.

Arbejdet i Kystvandrådet for Thisted Bredning har vist, at den diffuse udledning af kvælstof er den væsentligste udfordring for opnåelse af god økologisk tilstand. Arbejdet har også vist, at en reduktion i udledningen af 1 ton fosfor vil modsvare en reduktion af udledningen af kvælstof på 3,8 ton. (Erichsen og Larsen, 2026) Ifølge Muff et al (2026) er den samlede kvælstoftilførsel til Thisted Bredning 1150 ton N/år, hvoraf 97% stammer fra diffus tilførsel (landbrug og naturbidrag) og 3% fra punktkilder (renseanlæg og regnbetingede udløb). Fosfortilførslen til Thisted Bredning er på 36,5 ton/år, fordelt på 90% fra diffus tilførsel og 10 % fra punktkilder.

Nærværende alternative indsatsprogram vil også inddrage muligheder for reduktioner på punktkilder i forhold til baseline Vandområdeplan 3 II samt fosforvirkemidler i oplandet baseret på muligheder beskrevet i (Andersen, 2026)

I arbejdet i Kystvandrådet er der arbejdet med en kortlægning af potentielle sammenhængende naturområder over 200 ha samt en analyse af synergier herunder potentielle nye drikkevandsområder. For begge analyser er der beregnet effekt på kvælstofreduktion.

Der er desuden gennemført en analyse, som belyser muligheden for udlægning af biogene rev samt med tilhørende produktionsanlæg, samt effekt på kvalitetsparametre heraf.

Sideløbende med arbejdet i kystvandrådet er der i regi af Lokal Grøn Trepert Limfjorden blevet udarbejdet en omlægningsplan for Thisted Bredning som er verificeret af SGAV og politisk vedtaget i de to oplandskommuner - Thisted Kommune og Morsø Kommune. Omlægningsplanen indeholder en række virkemidler, som vil blive beskrevet nedenfor, og indgår som en del af indsatsprogrammet for Thisted Bredning.

Til nærværende alternative indsatsprogram for Thisted Bredning er der anvendt et indsatsbehov på 522,8 ton N/år som angivet i Vandområdeplan 3 II. For fosforreduktioner er anvendt en vekselkurs på 3,8 ton N-ækvivalenter pr ton P (Erichsen og Larsen, 2026)

Sidst i dokumentet vil effekterne af det alternative indsatsprogram blive opstillet i tabelform (tabel 1)

Punktkilder

Der er i oplandet til Thisted Bredning kun få punktkilder fordelt på et landbaseret havdambrug, 4 renseanlæg samt regnbetingede udløb (RBU) (Muff, et al, 2026)

Havbrug

Der forventes ingen ændring i udledningen fra det landbaserede havbrug. Udledningen pr. år er i perioden 2020-2023 på 0,76 ton N og 0,140 ton P (Muff et al, 2026).

Renseanlæg

- Vilsund Renseanlæg er i en proces med at overgå til pumpestation med udledning til Tåbel Renseanlæg med udløb til Nissum Bredning og vil derfor bidrage med en reduktion på henholdsvis 4,4 tons N og 331 kg P svarende til 5,7 tons N-ækvivalenter.

- Langtoftegård (Sundby) er planlagt til flytning, når der er gennemført en proces med afkobling af uvedkommende vand. Dette forventes afsluttet indenfor en 5-årig periode. Ændringen er medregnet i baseline for Vandområdeplan 3 II og kan derfor ikke tælles med som reduktion i forhold til indsatsbehovet for Thisted Bredning.

- Karby Renseanlæg forventes at bidrage med samme udledning på 1,9 tons N og 139 kg P svarende til 2,4 tons N-ækvivalenter i hele perioden.

- Thisted Renseanlægs udledning har i perioden for Vandområdeplan 3 II været antaget flyttet til Skagerrak for en større dels vedkommende. Dette er indregnet i baseline i Vandområdeplan 3 II med en væsentlig reduktion på 20,5 tons N og 1000 kg P i alt svarende til 24,3 tons N-ækvivalenter pr. år. Denne reduktion bliver ikke gennemført og vil derfor blive modregnet i nærværende indsatsprogram.

Thisted renseanlæg forventes at bidrage med 24 tons N og 1450 kg P svarende til 29,5 tons N-ækvivalenter.

EU har i november 2024 godkendt byspildevandsdirektivet. Direktivet skærper kravene for miljøfremmede stoffer i spildevand (4. Rensetrin).

Direktivet skal være implementeret i dansk lovgivning senest efterår 2027.

På renseanlægsområdet vil der blive arbejdet på implementering af de krav, som de respektive renseanlæg bliver omfattet af.

Samlet set giver renseanlæg en reduktion korrigeret for baseline på -18,6 ton N-ækvivalenter pr. år, som skal lægges til indsatskravet.

Regnbetingede udløb

Der arbejdes på fjernelse af uvedkommende vand både på Mors og i Thy. Der er vedtaget et spildevand-plantillæg for separering i Thisted By samt forventes investering i cyklonteknologi på Thisted Renseanlæg. Disse forskellige tiltag forventes at ville bidrage med en reduktion af de regnbetingede udløb, men det er på nuværende tidspunkt ikke muligt at kvantificere, hvor meget reduktionen udgør i N-Ækvivalenter pr. år.

Finansieringen til reduktion af udledninger fra renseanlæg og regnbetingede udløb findes ved anlægsudgifter hos forsyningsselskaberne, som finansieres via vandaflædningsafgifter mm.

Omlægningsplanen for oplandet til Thisted Bredning

Formålet med omlægningsplanen er at vise vejen til indfrielse af miljømålet i form af kvælstofreduktioner og reducere drivhusgasudledning, sikre bedre biodiversitet og grundvandsbeskyttelse. Omlægningsplanen anvender kendte virkemidler som vådområder, lavbundsprojekter, minivådområder, skovrejsning og ekstensivering.

Samlet effekt af omlægningsplanen for Thisted Bredning er 379,6 ton N.

Fordelingen på typer af virkemidler og deres effekt fremgår af tabel 1 (Limfjordsrådets sekretariat, 2026).

Vådområder

Ordningen til klima-lavbundsprojekter og kvælstofvådområdeprojekters primære formål er at reducere udledningen af drivhusgasser og kvælstof ved at udtage og omdanne landbrugsjord til vådområder med mere naturlig hydrologi ved f.eks. at afbryde dræn.

Tilskudsordningen kan søges af kommuner, lodsejere, nationalparkfonde, jf. lov om nationalparker og fonde med almennyttige natur-, miljø- eller klimaformål.

Kvælstofvådområder

En national ordning, hvor et kvælstofvådområdeprojekt skal være beliggende i et delopland med et særligt højt kvælstofindsatsbehov.

Fosforvådområde

Der findes i omlægningsplanen et område under etablering efter en tidligere fosforvådområdeordning des i omlægningsplanen et område under etablering efter en tidligere fosforvådområdeordning.

Lavbundsprojekt

En national ordning, hvor mindst 50 % af projektarealet være beliggende på kulstofrige lavbundsgrunde med minimum 6 % organisk kulstofindhold. Eriksen et al. (2020) vurderer de budgetøkonomiske omkostninger for både vådområder og lavbundsprojekter til 34-39 kr. pr. kg N og de velfærdsøkonomiske omkostninger til 44-50 kr. pr. kg N.

Ekstensivering

Permanent ekstensivering er et redskab, der bidrager til at opnå målene for klima og miljø i aftalen om Grøn Trepårt. Samtidig medvirker permanent ekstensivering til at opnå bedre biodiversitet på arealet, da der kan laves tiltag til at fremme natur og biodiversitet på arealet.

Omlægningsplanen beskriver placeringer, areal og forventet effekt for en række områder i oplandet til Thisted Bredning. Der findes senere i nærværende indsatsprogram elementer udenfor omlægningsplanen, hvor ekstensivering kan bruges som redskab.

Finansiering

Der findes en national ordning til permanent ekstensivering.

De budgetøkonomiske omkostninger ved permanent ekstensivering vurderes at ligge i niveauet fra 1.193 - 3.027 kr. pr. kg udvasket N og de velfærdsøkonomiske omkostninger 1.527 - 3.875kr. pr. kg udvasket N (Eriksen, et al., 2020).

Minivådområder

Etablering af minivådområder er en del af den kollektive indsats, der skal nedsætte udledning af kvælstof til vores vandmiljø og dermed forbedre vandmiljøet.

Minivådområder virker ved at afbryde dræn og lede drænvandet gennem et konstrueret vådområde, der omdanner nitrat til frit kvælstof.

Eriksen et al. (2020) vurderer de budgetøkonomiske omkostninger ved virkemidlet til 107-280 kr. pr. kg N og de velfærdsøkonomiske omkostninger til 137-359 kr. pr. kg N. For fosforeffekten vurderes de budgetøkonomiske omkostninger fra 775 - 46.510 kr. pr. kg P og de velfærdsøkonomiske omkostninger 992 - 59.533 kr. pr. kg P (Andersen, et al., 2020). Da Thisted Bredning ikke er særligt fosforfølsom, vil langt hovedparten af minivådområdernes effekt skyldes deres effekt af kvælstof. De økonomiske omkostninger for kvælstofreduktion er derfor mest retvisende.

Finansiering

Der findes en national ordning til etablering af minivådområder

Skovrejsning

National ordning, hvor der tages landbrugsarealer ud af drift og tilplantes med skov, for at bidrage til et bedre klima og understøtte natur- og miljøhensyn.

De budgetøkonomiske omkostninger vurderes at ligge i niveauet fra 22-56 kr. pr. kg udvasket N og de velfærdsøkonomiske omkostninger 28-72 kr. pr. kg udvasket N (Eriksen, et al., 2020). Da denne gennemsnitlige retention på omdriftsjord i Thisted Brednings opland er ca. 66% beregnet ud fra Højberg et

al. (2025) vil den faktiske omkostningseffektivitet forhold til kvælstof udledt til fjorden være 66-171 kr. pr. kg N (budgetøkonomisk) og 84-218 kr. pr. kg N (velfærdsøkonomisk).

Finansiering

Der findes en national skovordning hvor den enkelte lodsejer kan søge tilskud til skovrejsning på egne arealer. Tilskuddet er på 75.500 kr. pr. ha for produktionsskov og 90.500 kr. pr. ha for urørt skov. Skovrejsningsprojekter kan også udvikles og betales af klimaskovfonden, ligesom der er mulighed for at private fonde kan rejseskov uden tilskud.

Øvrige

Kategorien øvrige dækker over arealer, som påtænkes omlagt, men hvor typen endnu ikke er klarlagt. Effekten er beregnet som ekstensivering, men den endelige effekt vil afhænge af om der kan findes potentiale for vådlægning mm.

Finansiering

Vil være efter nationale ordninger som ekstensivering, vådområde eller skovrejsning

Hvis ikke omlægningsplanen realiseres som forventet, er det kystvandrådets anbefaling, at der findes tilsvarende reduktion af kvælstof gennem permanent ekstensivering eller skovrejsning ved at sænke niveauet af vægtning i synergianalysen og/eller på områder med lav retention, hvor muligheden for at etablere vådområder ikke er til stede.

Tidsforsinkelse ("Sofaeffekt")

For oplandet til Storå ved Bromølle er der etableret en model, som på baggrund af en lang tidsserie af målinger kan forudsige, hvor lang tid, der går fra en ændret landbrugspraksis vil slå igennem i vandløbskoncentrationer og dermed også kan forudsige effekten af tidligere gennemførte reduktioner på landbrugsarealer i dette opland.

Det vil sige, at der ved nuværende udvaskning (dvs. landbrugspraksis og dyrket areal i år 2022) kan forventes en udledningsreduktion på omkring 59 tons N pr. år. (Windolf og Frederiksen, 2026).

Der kan være andre deloplande til Thisted Bredning end oplandet til Bromølle målestationen, hvor der kan findes effekter af tidsforsinkelse. Disse potentielle reduktioner kan ikke medtages i indsatsprogrammet for nuværende, men bør undersøges nærmere.

Effekt i N: 59 ton

Finansiering

Kræver ikke finansiering

Områder fra Naturanalysen

Analysen er lavet på baggrund af Morsø og Thisted Kommuner Grønne Danmarkskort, Biodiversitetsskortet og HNV med efterfølgende vægtning og normalisering (Bruun, 2026).

Områderne er herefter fundet ved en skæringsanalyse, hvor arealer som i sig selv udgør over 200 ha sammenhængende naturpotentiale, eller arealer med naturpotentiale, som står i forbindelse med arealer med naturpotentiale uden for oplandet til Thisted Bredning, som tilsammen udgør 200 ha.

Effekten af naturarealer på kvælstof er beregnet ud fra de sammenhængende naturpotentialearealer, som ligger udenfor omlægningsplanen. Effekten er beregnet som ekstensiveringseffekten (Rolighed et al. 2025) på et pågældende areal ud fra arealanvendelsen (referencekort 2021-23) og retentionen (retentionskort 2025). Placeringen af de enkelte sammenhængende naturarealer fremgår af (Bruun, 2026).

De i naturanalysen kortlagte områder søges i videst muligt omfang sammenbundet langs kysten.

Effekt i N: 29 ton.

Finansiering

-Nationale ordninger findes for arealer i umiddelbar forbindelse med vådområdeprojekter i omlægningsplanen, hvis de kan medtages inden for de gældende krav i den relevante ordning.

Ekstensiveringsordningen

Private fonde.

Kystvandrådets anbefaling er, at der etableres en ordning til sammenhængende natur, som fungerer på samme vilkår som vådområde/lavbundsordningen med mulighed for kompensation for værditab og jordfordeling i kystvandomplande med særligt stort indsatsbehov.

Udtagning af arealerne i forbindelse med naturkortlægningen vil svare til permanent udtagning af omdriftsjord. De budgetøkonomiske omkostninger af dette virkemiddel vurderes at ligge i niveauet fra 1.193 - 3.027 kr. pr. kg udvasket N og de velfærdsøkonomiske omkostninger 1.527 - 3.875kr. pr. kg udvasket N (Eriksen, et al., 2020). Da denne gennemsnitlige retention på omdriftsjord i Thisted Brednings opland er ca. 66% beregnet ud fra Højberg et al. (2025) vil den faktiske omkostningseffektivitet forhold til kvælstof udledt til fjorden være 3.508-8.902 kr. pr. kg N (budgetøkonomisk) og 4.491-11.397 kr. pr. kg N (velfærdsøkonomisk).



Figur 1. Kortlægningen af sammenhængende natur

Synergiarealer

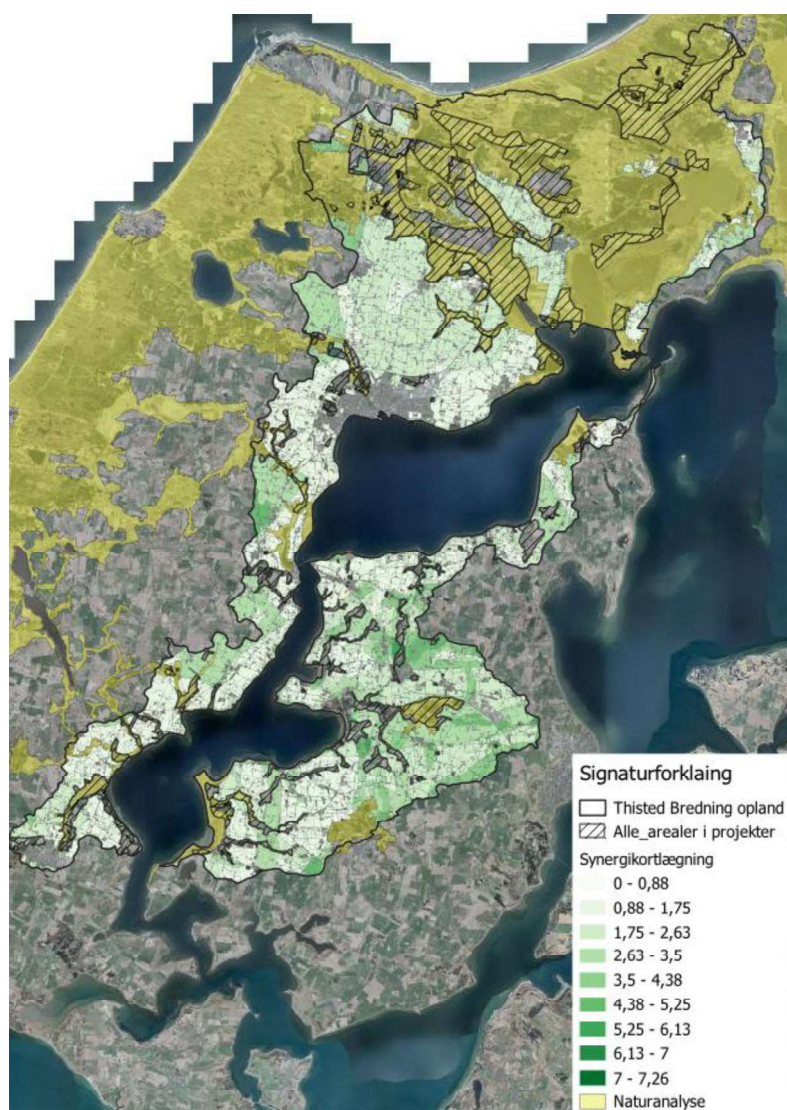
I Bruun (2026) beskrives synergianalysen udført for Kystvandrådet for Thisted Bredning. Synergianalysen er beregnet som et potentiale for positive natur-, klima- og miljøeffekter ved en omlægning af arealer til en ekstensiv driftsform. Det samlede potentiale beskrives ved en vægtning inden for det enkelte kortlag. For at sikre at de enkelte kortlag vægter forholdsmæssigt ens ved summering af vægtningerne er vægtningerne normaliseret. Herved er den højeste vægtning 1 og laveste vægtning 0 i hvert kortlag. Efter ønske fra Kystvandrådet er vægtningsværdierne for de grundvandsrelateret kortlag fordoblet

Effekten af omlægning af synergiarealer på reduktion af kvælstofudledningen er beregnet ud fra de samlede synergipotentialer (Bruun, 2026), for arealer, som ligger uden for omlægningsplanerne og uden for naturanalysens udvalgte arealer. Effekten er beregnet som ekstensiveringseffekten (Rolighed et al. 2025) på et pågældende areal ud fra arealanvendelsen (referencekort 2021-23) og retentionen (retentionskort 2025).

Effekten på kvælstofudledningen ved ekstensivering på et pågældende areal er koblet med den samlede synergieffekt på samme areal. Herved kan den akkumulerede kvælstofeffekt beskrives over en gradient af synergiværdier fra høj til lav, og den relevante synergivægtning for en given akkumuleret kvælstofeffekt beregnes.

En akkumuleret kvælstofeffekt på 34,7 ton N å⁻¹ svarer til en synergivægtning på 3,50 (Bruun, 2026).

Placering af de forskellige arealers synergiscore fremgår af (Bruun, 2026) og figur 2.



Figur 2. Synergianalysen, samt omlægningsplanens projekter og naturanalysens områder.

Finansiering

Nationale ordninger for arealer i umiddelbar forbindelse med projekter i omlægningsplanen, hvis de kan medtages

Ekstensiveringsordningen

Skovrejsningsordninger

Drikkevandspuljemidler

Udtagning af arealerne i forbindelse med synergikortlægningen vil svare til permanent udtagning af om-drift-jord. De budgetøkonomiske omkostninger af dette virkemiddel vurderes at ligge i niveauet fra 1.193 - 3.027 kr. pr. kg udvasket N og de velfærdsøkonomiske omkostninger 1.527 - 3.875 kr. pr. kg udvasket N (Eriksen, et al., 2020). Da denne gennemsnitlige retention på omdrifts jord i Thisted Brednings opland er ca. 66% beregnet ud fra Højberg et al. (2025) vil den faktiske omkostningseffektivitet forhold til kvælstof udledt til fjorden være 3.508-8.902 kr. pr. kg N (budgetøkonomisk) og 4.491-11.397 kr. pr. kg N (velfærdsøkonomisk).

Kystvandrådets anbefaling er, at der etableres en ordning til synergiprojekter, som fungerer på samme vilkår som vådområde/lavbundordningen med mulighed for kompensation for værditab og jordfordeling i kystvandoplande med særligt indsatsbehov

Fosforvirkemidler

Skovrejsning

Som beskrevet ovenfor findes der forskellige ordninger for skovrejsning, som er indarbejdet i omlægningsplanen for Thisted Bredning. I omlægningsplanen er der ikke indregnet en fosforreduktionseffekt, men skovrejsning på 561 ha udgør en effekt på 40 kg P (Andersen, 2026) svarende til **0,15 ton N-ækvivalenter**.

Træplantning langs vandløb

Træer langs vandløbs brinker har i mange undersøgelser vist sig at medvirke til at stabilisere vandløbsbrinken og dermed reducere brinkerosionen og tilskuddet af sediment og partikulært bundet fosfor.

I oplandet til Thisted Bredning har Estrup (2026) vurderet et maksimalt potentiale for fosforreduktion med dette virkemiddel. Efter behandling i den tekniske baggrundsgruppe er det vurderet på baggrund af Jørgensen (2023), at virkemidlets realistiske potentiale er træplantning på 20 % af vandløbsstrækningerne i oplandet udenfor omlægningsplanen og naturbeskyttede §3-arealer.

I kortlægningen af brinkerosion indgår i alt ca. 526 km vandløb i oplandet til Thisted Bredning. Længden af vandløb, der ligger udenfor hhv. beskyttet natur og områder udpeget i omlægningsplanen, er ca. 166 km. Træplantning på 20% af disse vandløb svarende til 33,3 km er estimeret til at reducere fosfortabet ved brinkerosion med 1.110 kg, hvilket svarer til **4,2 ton N-ækvivalenter**

Ved anvendelse af dette virkemiddel skal det sikres, at udplantningen af træer langs vandløbsbrinken hverken administrativt eller praktisk forhindrer eventuelt kommende vandløbsrestaureringer

De budgetøkonomiske omkostninger vurderes at ligge i niveauet fra 285 – 910 kr. pr. kg P og de velfærdsøkonomiske omkostninger 365 – 1.164 kr. pr. kg P (Andersen, et al., 2020). Disse estimer forudsætter at træerne skal plantes. Ved naturlig tilgroning i eksisterende 2 m bræmmer vil tiltaget ikke have nogen økonomiske omkostninger (Andersen, et al., 2020).

Finansiering

Der er pt ikke nogen ordning til udplantning af træer i vandløb som fosforvirkemiddel til kystvandråder. Kystvandrådet anbefaler, at der etableres en sådan.

Sandfang

Sandfang er kunstigt etablerede udposninger på vandløbsstrækninger, som sænker hastigheden i vandløbet og derigennem muliggør sedimentation, som binder partikelbundet P, som kan fjernes ved oprensning. I oplandet til Thisted Bredning er der i 2024 etableret et sandfang på 250 m² i Storå, som ikke er medtaget i

baseline for Vandområdeplan 3-II. Der kan derfor medregnes en fosforreduktion på 86,7 kg P svarende til **0,33 ton N-ækvivalenter**.

Finansiering

Da sandfanget er gennemført i forbindelse med et vandløbsrestaureringsprojekt, kræver dette ikke yderligere finansiering.

Minivådområder

Minivådområder er som nævnt ovenfor et kollektivt virkemiddel, som virker ved at afbryde dræn og lede drænvandet gennem et konstrueret vådområde, der omdanner nitrat til frit kvælstof. Idet konstruerede vådområde indgår også sedimentationsbassiner, som medvirker til fjernelsen af fosfor. Efter drøftelse i den faglige baggrundsgruppe og udtagningskonsulenternes efterfølgende gennemgang af allerede etablerede, ansøgte og planlagte vådområder i oplandet til Thisted Bredning beregnes effekten i N-ækvivalenter

I baseline for Vandområdeplan 3 II indgår allerede en forventet reduktion fra etablering af minivådområder. Da der ikke er gennemført de forventede anlæg, modregnes der i nærværende indsatsprogram denne base-lineeffekt af ikke realiserede reduktioner

Samlet set giver minivådområder en reduktion korrigeret for baseline på **-9,8 ton N-ækvivalenter** pr. år, som skal lægges til indsatskravet

Eriksen et al. (2020) vurderer de budgetøkonomiske omkostninger ved virkemidlet til 107-280 kr. pr. kg N og de velfærdsøkonomiske omkostninger til 137-359 kr. pr. kg N. For fosforeffekten vurderes de budgetøkonomiske omkostninger fra 775 - 46.510 kr. pr. kg P og de velfærdsøkonomiske omkostninger 992 - 59.533 kr. pr. kg P (Andersen, et al., 2020). Da Thisted Bredning ikke er særligt fosforfølsom, vil lang hovedparten af minivådområdernes effekt skyldes deres effekt af kvælstof. De økonomiske omkostninger for kvælstofreduktion er derfor mest retvisende.

Finansiering

Der findes en national ordning til etablering af minivådområder.

Randzoner

Andersen, 2026 beskriver det maksimale potentiale for effekt for fosforreduktion ved etablering af rand-zoner langs vandløb i oplandet til Thisted Bredning. Da der naturligvis indgår vandløb i forbindelse med vådområdepjekterne i omlægningsplanen, modregnes effekten af dette potentiale af arealer, som indgår i omlægningsplanen samt arealer, som er naturbeskyttede. Da der ikke kan være overlap mellem omlægningsplanen og det kan være i konflikt med naturbeskyttelsesloven.

Dette giver en effekt på fosforreduktion på 50 kg P svarende til **0,19 ton N-ækvivalenter**

Finansiering

Der er pt ingen finansieringsmuligheder for randzoner langs vandløb, men det er kystvandrådets anbefaling, at en der laves en passage i forbindelse med ordningerne til permanent ekstensivering.

Græsprotein

Dyrkning af græs til bioraffinering vurderes af Aarhus Universitet at kunne reducere kvælstofudvaskningen med ca. 34 kg N pr. ha i oplandet til Skive Fjord og Hjarbæk Fjord (Dalgaard et al. 2023). Det svarer til, at kvælstofudvaskningen omtrent halveres.

Der er et anlæg under etablering i Thy, som forventes at kunne aftage græs svarende til et areal på 2000 ha. Det er dyrt at flytte græs over store afstande og kvaliteten af græs skal være høj for at kunne udnyttes til protein. Græsset vil derfor skulle dyrkes på marker nær anlægget.

Forudsætningen for beregningen er, at arealerne er placeret udenfor arealer i omlægningsplanen, områder i naturanalysen og synergiarealer med værdier over 3,50.

Udvaskning antages reduceret med ca. 34 kg N pr. ha hvis det erstatter kornsædskifter (Dalgaard et al. 2023). Græs dyrkes på de 2000 ha omdriftsjord, der ligger nærmest ved anlægget i Thisted Bredningens op-land, og som ikke indgår i omlægningsplanen, naturanalysens arealer og og synergiscore over 3,50

Effekten af græsprotein til det projekterede anlæg i Thy, vil være **44 ton N**

Finansiering

Der findes ikke ordninger til anlæg til raffinering af græsprotein, men kan findes via fonde eller private investeringer.

Hvis ikke omlægning til græs realiseres som forventet, er det kystvandrådets anbefaling, at der findes tilsvarende reduktion via andre virkemidler f.eks. gennem permanent ekstensivering, skovrejsning eller markregulering.

Midlertidigt marint virkemiddel

Da de landbaserede virkemidler både har en relativt lang etableringshorisont, og at der er en tidsforsinkelse fra tiltagene på landjorden, virker på op til 30 år (Windolf og Frederiksen, 2026), anbefaler kyst-vandrådet, at det er nødvendigt at etablere midlertidige anlæg til opdræt af muslinger i vandsøjlen dels til udlægning som biogene rev og dels til høst til konsum. De marine virkemidler forventes at kunne øge chancen for, at arter og habitater delvist kan opretholdes/genoprettes indtil kvalitetsparametrene har opnået niveauer for god økologisk tilstand via de permanente tiltag i indsatsprogrammet.

Muslinger er beskrevet som marint virkemiddel i Bruhn et al (2020), og det fremgår, at:

- Langlinesystemer (30 cm loopafstand, 2–3 m dybde) kan fjerne 0,7–1,4 t N ha⁻¹
- Rør- og netsystemer kan fjerne 1,6–3,0 t N ha⁻¹

når produktionen er målrettet som marint virkemiddel.

Der er pt ikke aktuelle erfaringer med muslingedyrkning i Thisted Bredning i den skala, og der antages derfor konservativt en N-effekt på 1,0 - 1,5 t N ha⁻¹. Det giver for et standardanlæg på 18,8 ha en samlet N-effekt på 19- 28 t N pr. anlæg. Denne værdi kan herefter skaleres ved at gange med antallet af muslingeanlæg.

Muslingeanlæg fjerner kvælstof, der er tilgængeligt i vandsøjlen, via filtration af organisk suspenderet materiale. N-effekten kan derfor ikke sammenlignes direkte med kvælstofreduktioner på land. Det skyldes, at den kvælstofmængde, der optages af muslingerne, også kan stamme fra:

- intern belastning (sediment),
- tilstødende vandområder, eller
- atmosfærisk deposition.

Da tilstrømning fra tilstødende vandområder i Thisted Bredning er lav, vil det primært være den interne belastning som udgør andre kilder end afstrømning fra land. Intern belastning vil stadig påvirke kvalitetselementerne. Muslingernes effekt på kvalitetslementerne lysforhold og klorofyl-a koncentration vil være i fokus ved afrapporteringen, men N-effekt vil også blive modelleret. Det forventes, at muslingeproduktion vil være aftagende med mængden af klorofyl i kystvandområdet som følge af næringsstofreduktioner (Holbach et al 2020).

I Thisted Bredning arbejdes med scenarier med henholdsvis biogene rev og 6 produktionsanlæg samt et "maksimalt" scenarie med 20 produktionsanlæg. Andersen et. al (2026) beskriver i notatet "Vurdering af potentiale og miljøeffekter ved etablering af blåmuslingebanker og blåmuslingeproduktion i vandområde Thisted Bredning", hvordan muslingeanlæg og rev vil kunne bidrage til en midlertidig og lokal reduktion af sommer gennemsnit klorofyl koncentration og lysdæmpning.

Finansiering:

Ingen ordning pt. Det er kystvandrådets anbefaling, at der etableres en ordning til at understøtte midlertidige marine virkemidler i kystvandområder med højt indsatsbehov, og hvor der er en relativt stor tidsforsinkelse i oplandet. Det er en forudsætning at det nuværende moratorium for nye muslingeproduktioner skal ophæves, hvor muslingeproduktion kan anvendes for at understøtte målopfyldelse i kyst-vandområdet. samt at der i relevante områder udlægges udviklingszoner i havplanen for muslingeopdræt i vandsøjlen, samt at der etableres et regelsæt for reetablering af biogene rev.

Tabel 1. Kystvandrådets Indsatsprogram for Thisted Bredning (236)

Virkemiddel	Areal	Effekt ton N	Effekt ton P (vekselkurs N/P 3,8)
Punktkilder			
Renseanlæg		-18,6	
RBU		Ukendt	
Omlægningsplan		379,6	
Kvælstofvådområde	1480,4	116,1	
Fosforvådområde	36,3	0,3	
Lavbundsprojekt	5271,6	217,3	
Ekstensivering	76,6	1,0	
Skovrejsning	561	13,3	
Øvrige	1914	31,6	
Minivådområde	1,1	0,6	
"Sofaeffekt"			
I oplandet til Bromølle	Ikke defineret	59	
Områder fra Naturanalysen	20.343 (1.858**)	29	
Synergi (inkl. drikkevand)	2.609	34,7	
Fosforvirkemidler			
Skovrejsning	561	0,16	0,040
Træplantning langs vandløb		4,2*	1,110
Randzone		0,19*	0,050
Sandfang		0,33*	0,087
Minivådområder		-9,8	Ikke beregnet
Markfladevirkemiddel			
Græsprotein	2000	44	
SUM (afrundet)		522,8	
Midlertidigt supplerende marine virkemidler			

*anvendt vekselkurs 3,8 **omdriftsarealer udenfor omlægningsplan

Referencer

Andersen, H. E., Rubæk, G. H., Hasler, B. & Jacobsen, B. H., 2020. Virkemidler til reduktion af fosforbelastningen af vandmiljøet, s.l.: Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 379.

Andersen, H.E. 2026. Muligheder for reduktion af den diffuse fosfortilførsel til Thisted Bredning. Leverance til Kystvandråd for Thisted Bredning – Udkast til kapitel i DCE rapport. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 35 s. - Teknisk rapport nr. 381

Andersen et. al (2026) "Vurdering af potentiale og miljøeffekter ved etablering af blåmuslingebanker og blåmuslingeproduktion i vandområde Thisted Bredning" DTU AQUA/DHI

Bruhn A, Flindt MR, Hasler B, Krause-Jensen D, Larsen MM, Maar M, Petersen JK og Timmermann K. 2020. Marine virkemidler – beskrivelse af virkemidlernes effekter og status for vidensgrundlag. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 126. - Videnskabelig rapport nr. 368
<http://dce2.au.dk/pub/SR368.pdf>

Bruun, J. 2026. Metode notat - Natur og synergianalyser – Kystvandråd Thisted bredning. Morsø Kommune

COWI, 2023. Second opinion fase III - Styrket modelgrundlag - Punktkilder, s.l.: Miljøstyrelsen

Dalgaard, T. et al., 2023. Virkemidler til kystvandrådets scenarier for den centrale Limfjord - Hjarbæk Fjord, Skive Fjord, Lovns Bredning, Risgårde Bredning og Bjørnsholm Bugt, s.l.: Aarhus Universitet, Rådgivningsnotat fra DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug.
Erichsen AC, Larsen TC, 2026. Presfaktor notat Thisted Bredning. Projektnummer 11833711. DHI.

Eriksen, J., Thomsen, I. K., Hoffmann, C. C., Hasler, B., Jacobsen, B. H. 2020. Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet. Aarhus Universitet. DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug. 452 s. – DCA rapport nr. 174 <https://dcapub.au.dk/djfpdf/DCArapport174.pdf>

Eriksen, J. et al., 2020. Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet, s.l.: DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi - DCA Rapport nr. 174.

Holbach A, Maar M, Timmermann, K, Taylor, D. 2020. Spatial model for nutrient mitigation potential of blue mussel farms in the western Baltic Sea. Science of The Total Environment
Volume 736, 20 September 2020, 139624

Højberg, A., Thodsen, H. & Børgesen, C. 2025. National kvælstofmodel - version 2025 - Udvikling af nye kvælstofretentionskort - Metoderapport, s.l.: De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland.

Jørgensen, J., 2023. Konklusioner fra myndighedsarbejdsgruppens vurdering af virkemidler. s.l., Kystvandråd for den Centrale Limfjord.

Limfjordsrådets sekretariat, 2026. Omlægningsplan for Limfjorden. [Online]
Available at: <https://mars.sgav.dk/>
[Senest hentet eller vist den 2026].

Muff E, Thodsen H, Tornbjerg H 2026. Tilførsel af vand og næringsstoffer til Thisted Bredning. Leverance til Kystvandråd Thisted Bredning. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 23 s. - Teknisk rapport nr. 375

Rolighed, J., Thers, H., Larsen, S.U., Blicher-Mathiesen, G., Eriksen, J. 2025. Differentieret effekt af kvælstofvirkemidler. Rådgivningsnotat fra DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Aarhus Universitet

Windolf J, Frederiksen RR, 2026. Analyse af tidsforsinkelse i oplandet til Thisted Bredning. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 17 s. - Teknisk rapport nr. 376