Hydromorfologiske ændringer af Skjern Å – 10 år senere

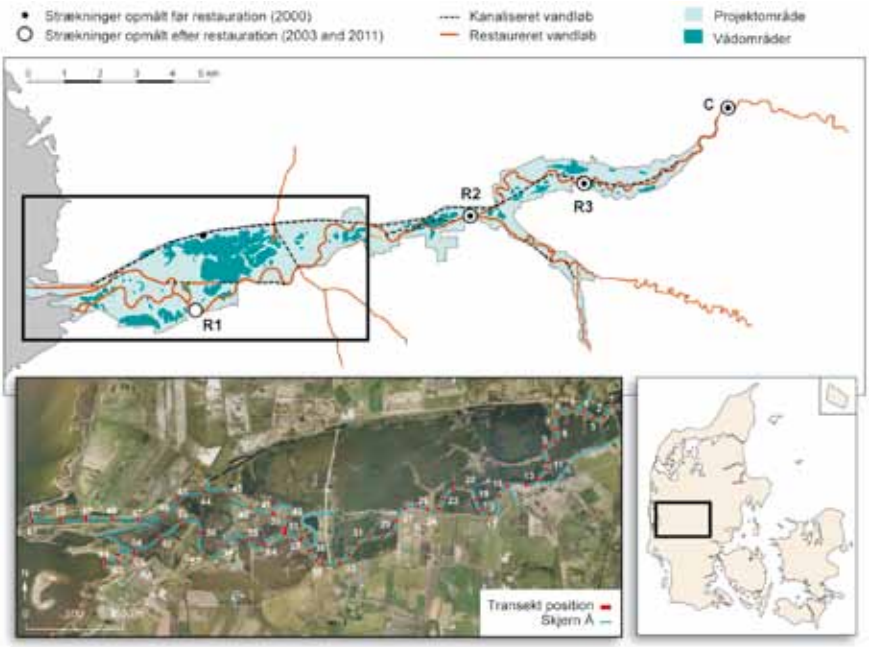
Restaureringen af Skjern Å har siden udførelsen tiltrukket megen interesse fra både naturinteresserede og forskere. Bl.a. er der over flere omgange indsamlet en række data om åens hydromorfologi og disse data giver en unik mulighed for at undersøge hvordan åen har udviklet sig siden restaureringen. I denne artikel analyserer vi disse data og vurdere hvordan åens naturlige dynamiske processer har udviklet dens morfologi og habitater over en 10 års periode efter restaureringen.

Esben Astrup Kristensen, Brian Kronvang, Peter Wiberg-Larsen, Catrine Nielsen, Emanuelle Amor, Hans Thodsen, Morten Lauge Pedersen, Nikolai Friberg & Annette Baattrup-Pedersen

Baggrund

Vandløb er naturligt dynamiske og ændrer sig markant over tid. Processer som erosion og sedimentation forandrer løbende vandløbets udseende og dets udbud af habitater/1/. De naturlige processer er derfor et fundamentalt grundlag for vandløbs biodiversitet og deres funktion, men hvor store ændringer der sker over tid, afhænger af hvilken rumlig og tidslig skala der betragtes.

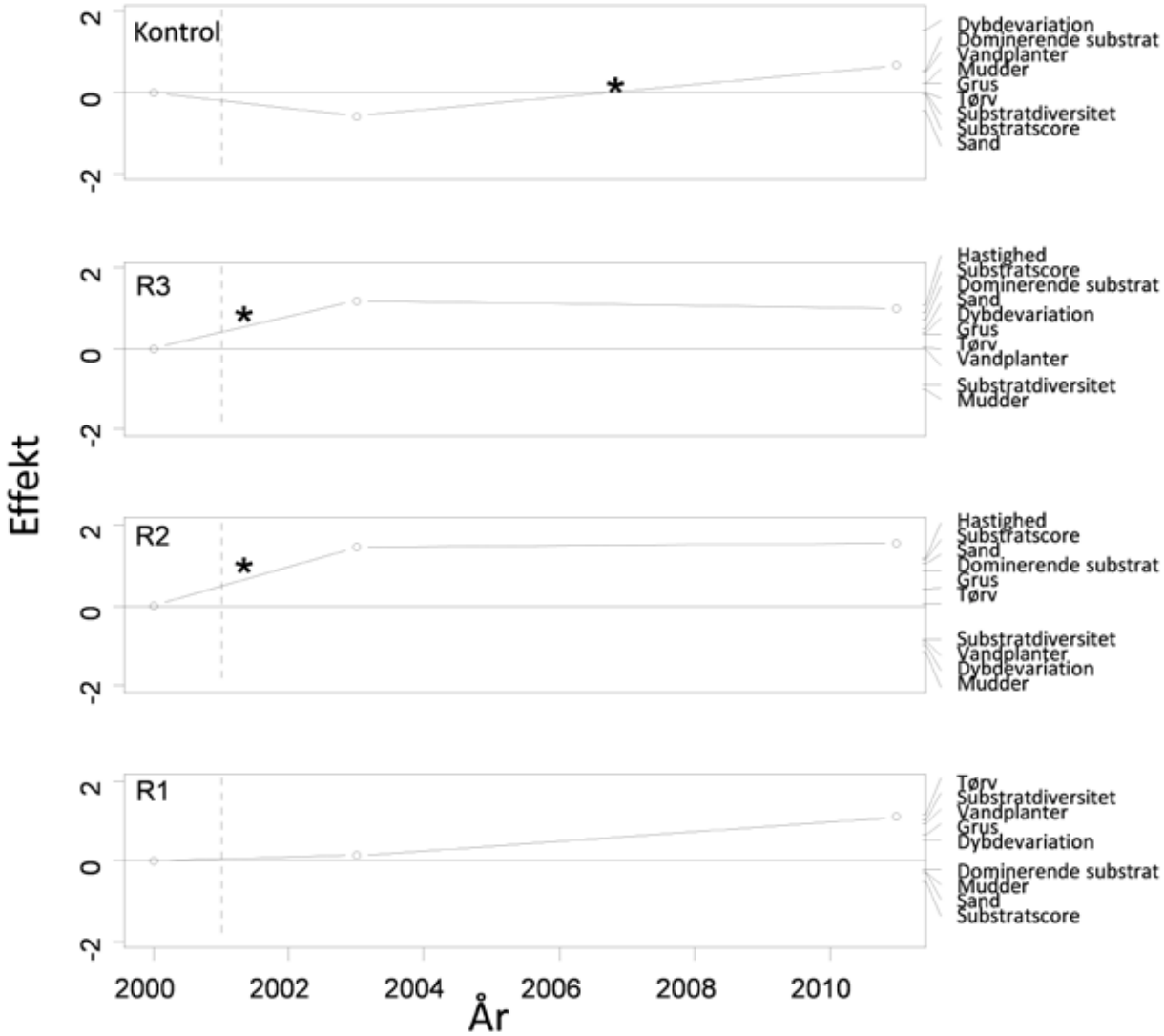
Den nedre del af Skjern Å og den tilhørende ådal er blevet reguleret i flere omgange gennem tiderne. Allerede i 1800 tallet blev der udført markante dræninger i området, men den mest gennemgribende regulering skete med udretningen i 1962-68. Samlet set betød ændringerne at ådalens naturlige udseende med talrige bagvande, afsnørede åslynger, øer, holme og småsøer forsvandt. Den meget store variation i levesteder, som oprindeligt fandtes i området, var opstået som en konsekvens af mange 1000 års naturlige dynamiske processer i et samspil mellem vandløbet og ådalen. Med reguleringerne blev dette store udbud af levesteder og erstattet af intensive landbrugsområder og kanaliserede vandløb. De ødelæggende virkninger af reguleringerne i Danmarks vandrigeste vandløb blev søgt genskabt gennem realiseringen af et af Nordeuropas største naturgenopretningsprojekter i årene 2000-2002. Spørgsmålet er derfor, i hvor stort et omfang restaureringen har medvirket til at genskabe det oprindelige udbud af fysiske habitater og levesteder og om restaureringen har givet mulighed for at naturlige dynamiske processer kan udfolde sig i fremtidens Skjern Å og ådal. Vi fokuserer i denne artikel på at afklare spørgsmålet ved at undersøge vandløbets habitater, ændringer i åens profiler, samt åens interaktion med den omgivende ådal.



Figur 1. *Kort der viser området for undersøgelserne, de 4 strækninger til opmåling af vandløbshabitater (R1, R2, R3 og C), samt placeringen af transekter (1-66) til opmåling af vandløbets profil.*

Ændringer i vandløbshabitater

En unik egenskab ved restaureringen af Skjern Å på både nationalt og internationalt plan er tilgængeligheden af data. I modsætning til langt de fleste restaureringsprojekter er der i Skjern Å indsamlet data både før restaureringen i 2000, i 2003 umiddelbart efter restaureringen, og i 2011 ca. 10 år efter. I alle omgange er der indsamlet data om

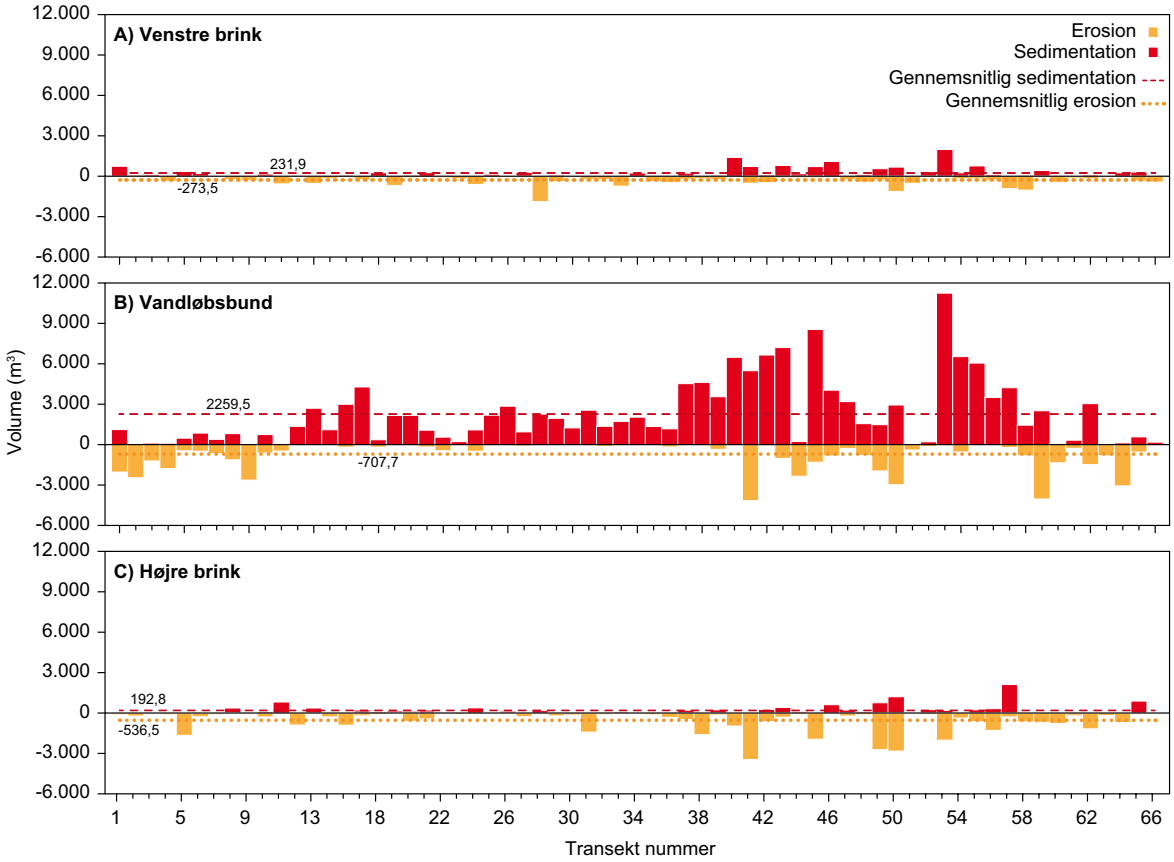


Figur 2. *Resultater fra Principal Response Curve analyser af de fysiske vandløbshabitater på 4 strækninger i fra 2000-2011. * Angiver signifikante ændringer mellem år og variable der indgik i analyser. Disse variables relative betydning fremgår til højre i figuren (jo længere væk fra midten en variabel er placeret, jo mere betyder den).*

åens hydromorfologiske forhold vha. samme metode og på de samme 4 strækninger (3 på den restaurerede del og 1 på en opstrøms liggende referencestrækning, Figur 1). På de 4 strækninger er der indsamlet data langs 10 transekter på tværs af vandløbet (dybde, strømhastighed, bundsubstrat samt dækningsgraden af vandplanter). For hver variabel blev målingerne anvendt til at beregne et gennemsnit per strækning og der blev herefter udregnet et diversitetsmål for bundsubstratet (mål for variationen i dette), en score for bundsubstratet (angivende kornstørrelsen af substratet: jo grovere substrat, des højere score), samt en variationskoefficient for dybden (mål for variationen i dybde). Data blev efterfølgende analyseret vha. en multivariat analyse (Principal Response Curve: PCR), hvorved samtlige fysiske variable blev anvendt og ændringer over tid analyseret. Vha. denne analyse kan det undersøges om der er sket signifikante ændringer over tid og samtidigt kan man identificere hvilke af de fysiske variable der har ændret sig mest.

PCR-analysen viste, at restaureringen af Skjern Å straks efter restaureringen medførte markante ændringer af åens fysiske habitater. På 2 af de restaurerede strækninger (R2 og R3) medførte restaureringen særligt markante ændringer (Figur 2). Disse ændringer var primært en konsekvens af højere strømhastighed og et grovere substrat umiddelbart efter restaureringen sammenlignet med før (Figur 2). Ved restaureringen blev vandløbets profil gjort smallere (reduktionen i bredde var 29 % og 17 % for henholdsvis R2 og R3), hvilket medførte den generelt højere strømhastighed. Samtidig blev der udlagt groft materiale (sten og grus) på strækningerne R2 og R3. På den sidste af de restaurerede strækninger (R1) medførte restaureringen ikke umiddelbart ændringer (Figur 2). Denne strækning ligger længst nedstrøms i åen (ved Lønborg, Figur 1), hvor åen naturligt er meget bred og uden særlig forekomst af groft materiale, hvorfor dette heller ikke blev udlagt ved restaureringen. På denne strækning blev bredden derfor kun reduceret fra 47,7 til 45,7 m (4 % reduktion). På den opstrøms undersøgte kontrolstrækning blev der ikke konstateret signifikante ændringer mellem 2000 og 2003 (Figur 2).

Analysen viste videre, at de restaurerede strækninger 10 år efter kun havde ændret sig meget lidt fysisk sammenlignet med situationen lige efter restaureringen i 2003 (Figur 2). Dette gælder primært på strækningerne R2 og R3 (Figur 2). Fra naturens hånd er vandløb dynamiske og udviser store ændringer i deres fysiske udseende over tid /1/. Hastigheden hvormed ændringer sker, afhænger dog meget af vandløbets karakter og hvilke processer der er dominerende og det er derfor meget svært at definere det naturlige niveau for hydromorfologiske processer i vandløb /2/. 10 år er relativt kort tid og man vil nok ikke forvente de store ændringer over dette tidsrum i Skjern Å. Dette skyldes at store ændringer kræver mere dynamik end der er muligt i Skjern Å – f.eks. at træstammer driver



Figur 3. *Erosion og sedimentation over en 10 års periode langs 66 transekter på de nedre 10 km af Skjern Å opdelt for henholdsvis venstre brink, vandløbsbunden og højre brink.*

ned opstrøms fra og er med til at skabe erosion i bunden og brinker og derved ændrer de fysiske habitater. Tidshorisonten for vores undersøgelser er derfor nok for kort til at kunne konkludere hvordan restaureringen har påvirket de naturlige processer. En gentagelse af undersøgelserne om en årrække kunne derfor være nyttig.

Ændringer i vandløbets profil

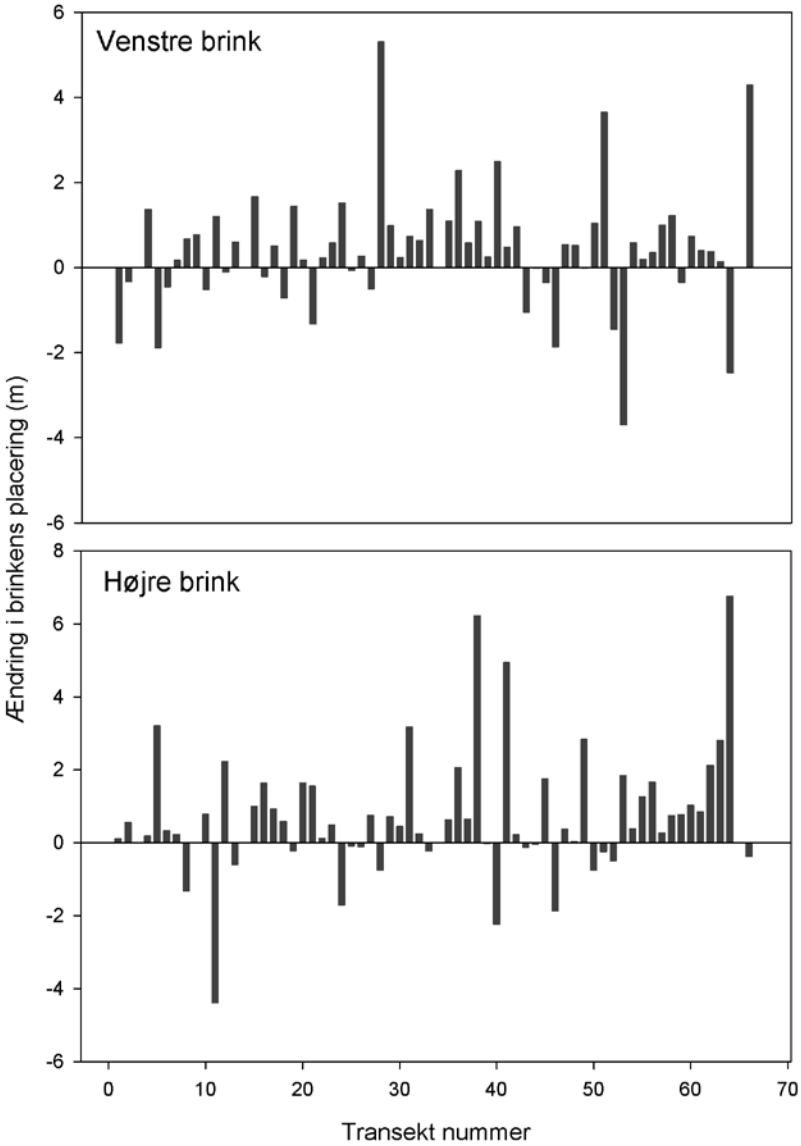
På de nederste 10 km af Skjern Å blev stabiliteten af vandløbets profil undersøgt ved at måle erosionen og sedimentationen i 65 transekter (Figur 1). Samtlige transekter blev opmålt i 2003 umiddelbart efter restaureringen og igen i 2012 og blev efterfølgende anvendt til at beregne sedimentationen (tillæg af materiale) og erosionen (fjernelse af materiale) i hvert transekt. Derudover blev det beregnet, hvor meget brinkerne havde flyttet sig i hvert transekt.

Beregningerne viste markante morfologiske ændringer via erosion og sedimentation fra 2003 til 2012 (Figur 3). For den venstre brink var den gennemsnitlige sedimentation og erosion på henholdsvis 231 m^3 og 274 m^3, altså netto i balance, mens den for den højre brink var henholdsvis 192 m^3 og 536 m^3, en netto erosion (Figur 3). De mest markante morfologiske ændringer blev dog observeret ved vandløbsbunden. Her var den gennemsnitlige sedimentation på 2259 m^3, mens den gennemsnitlige erosion kun udgjorde 707 m^3 (Figur 3). Altså skete der i 10'året efter restaureringen en pålejring på den nye bund på 1552 m^3 sediment. Derudover viste beregningerne, at brinkerne som en konsekvens af erosion og sedimentation flyttede sig fra 2003 til 2012 (Figur 4). Der var stor variation mellem de 65 transekter i hvor meget brinkerne flyttede sig, men generelt var der flest transekter, hvor brinkerne flyttede sig længere ind i ådalen ved erosion af brinkerne (Figur 4). Den gennemsnitlige ændring i brinkernes position mellem 2003 og 2012 var 39 cm for den venstre brink og 68 cm for den højre. Dette vil over en 100 års periode svare til en flytning af brinkerne med 3,9 m og 6,8 m for hhv. venstre og højre brink.

Nyligt anlagt vandløbsprofiler er forventeligt ustabile og umiddelbart efter en vandløbsrestaurering vil profilerne derfor ofte gennemgå en del ændringer. I denne analyse har vi vist, at der sker yderligere forandringer i morfologien over en længere periode men at disse ændringer sker relativt langsomt. Analysen viste også at der er sket et netto input af sediment til den nedre del af Skjern Å – sediment som givetvis er transporteret nedstrøms fra oplandet. Denne tilførsel af sediment kan muligvis over tid være med til at udvikle habitaterne i den nedre del af åen yderligere. Bl.a. kan overskuddet af sediment medvirke til skabelsen af mindre øer i åen – en habitattype der historisk var udbredt, men som er helt fraværende i dag. Dannelsen af øer er dog en langsom proces, særligt når der mangler store elementer der kan fange sedimentet. Som nævnt ovenfor er træstammer medvirkende til at skabe meget dynamik i vandløb og træstammer vil også i den nedre del af Skjern Å kunne fungere som katalysatorer for forandringer og dermed for skabelsen af nye habitattyper. Andre habitattyper der historisk var udbredte er afsnørede åslynger og bagvande. Vores beregninger viser, at det kan have meget lange udsigter, før der spontant dannes sådanne habitater i Skjern Å - formentlig er der tale om århundreder. Denne type habitater blev ikke forsøgt genskabt ved restaureringen /3/, og andre resultater fra vores undersøgelser viser, at netop fraværet af disse habitattyper har stor betydning for åens biodiversitet /4/. Aktiv genskabelse af disse stillevandsområder kunne derfor muligvis have medvirket til en hurtigere tilbagevenden til åens oprindelige tilstand – både morfologisk og biologisk.

Vandløbets forbindelse med ådalen

Vi undersøgte også Skjernåens forbindelse



Figur 4. *Ændring i brinkernes placering over en 10 års periode langs 66 transekter på de nedre 10 km af Skjern Å opdelt for venstre og højre brink.*

med ådalen vha. MIKE 11 /5/, en 1-dimensionel hydraulisk model kombineret med en topografisk højdemodel. Vi brugte som modelperiode 2001-2011 og udregnede hvor stort et areal af ådalen, der gennemsnitligt havde været oversvømmet i denne periode.

Før restaureringen var der pga. diger og pumper stort set ingen naturlig hydraulisk forbindelse mellem åens nedre løb og dens ådal. Restaureringen resulterede i en umiddelbar genskabelse af forbindelsen mellem åen og ådalen og beregningerne viste, at 611 ha havde været oversvømmet i mere end 10 % af tiden mellem 2001-2011. Modelleringen viste også, at oversvømmelser var mest hyppige om vinteren og at de kun forekom i 1 % af tiden i månederne maj, juni, juli og august.

Genskabelse af forbindelsen mellem åen og dens ådal har mange fordele. I Skjern Å har det bl.a. medført en stor forøgelse i bestanden af vandfugle og oversvømmelser kan også medføre en forøget tilbageholdelse af næringsstoffer. Men oversvømmelserne i den nedre del af Skjern Å følger ikke et naturligt mønster. Den restaurerede å blev konstrueret således, at der først sker oversvømmelser, når vandføringen overstiger 40 m3/s. Derved begrænses gennemstrømningen i de ånære vådområder, primært Hestholm Sø. Det minimerer tabet af laksesmolt, men betyder imidlertid, at de naturlige hydromorfologiske processer i ådalen reelt ikke er genskabt, hvilket begrænser muligheden for at gendannelse af de oprindelige habitattyper i ådalen.

Konklusion

Denne undersøgelse understreger vigtigheden af at monitere både før og efter restaureringer, og ikke mindst betydningen af at fortsætte moniteringen i en længere årrække. Med en sådan langsigtet overvågning vil der genereres viden til gavn for fremtidig planlægning af restaureringsprojekter. Ved hjælp af det unikke datasæt fra Skjern Å kunne vi undersøge hydromorfologiske ændringer på 3 niveauer. Vi fandt at det anvendte restaureringsdesign ikke fuldt ud har tilgodeset de naturlige dynamiske vandløbsprocesser. Bl.a. derfor er det ikke lykkedes at genskabe alle de habitattyper, der oprindeligt fandtes i området. Så hvis formålet med restaureringen var at genskabe det tabte, er successen ikke sikret endnu. Habitater som øer, bagvande og afsnørede åslynger findes ikke i dag, men kunne have været hjulpet bedre på vej via en mere aktiv indsats. De naturlige processer er dog til stede i Skjern Å og vil over tid medvirke til at genskabe de forsvundne habitater, om end der er tale om en meget langsommelig proces. Tilførsel af store elementer som træstammer kan være med til at forøge de dynamiske processer der skaber nye habitater og dermed forkorte tidshorisonten for skabelse af de oprindelige habitater.

Referencer

/1/ Petts, G., Maddock, I., Bickerton, M., Ferguson, A.J.D., 1995. Linking hydrology and ecology: the scientific basis for river management. I: D.M. Harper and A.J.D. Ferguson (Eds), The ecological basis for river management, John Wiley, Chichester, pp. 1-16.

/2/ Newson, M.D., Large, A.R.G., 2006. 'Natural' rivers, 'hydromorphological quality' and river restoration: a challenging new agenda for applied fluvial geomorphology. Earth Surface Processes and Landforms 31, 1606-1624.

/3/ Pedersen, M.L., Friberg, N., Skriver, J., Baattrup-Pedersen, A., 2007b. Restoration of Skjern River and its valley – short-term effects on river habitats, macrophytes and macroinvertebrates. Ecological Engeneering 30, 145-156.

/4/ Wiberg-Larsen, P., Baattrup-Pedersen, A., Kristensen, E.A., Hansen, R.R., Kronvang, B. 2013. Skjernåens smådyr og planter – lykkedes restaureringen? Vand & Jord, denne udgave.

/5/ DHI, 2011. MIKE 11 - A Modelling System for Rivers and Channels, Rererence Manual. Danish Hydraulic Institute, 536 pp.

En stor tak skal rettes til 15. juni Fonden, der rundhåndet gjorde det muligt at gennemføre de fornyede undersøgelser i Skjern Å og dens ådal.

Esben Astrup Kristensen (seniorrådgiver, PhD), Brian Kronvang (professor, PhD), Peter Wiberg-Larsen (seniorrådgiver, PhD), Hans Thodsen (seniorrådgiver, PhD), Nikolai Friberg (seniorforsker, PhD) og Annette Baattrup-Pedersen (seniorforsker, PhD) og er alle ansat ved Institut for Bioscience, AU. Morten Lauge Pedersen er lektor ved AAU og Catrine Nielsen og Emanuelle Amor er specialestuderende tilknyttet projektet.