



Assens Kommune

Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

**Hydrometrisk overvågning 2019-2020 –
vandstand og vandføring**

Assens Kommune

Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

Hydrometrisk overvågning 2019-2020 – vandstand og vandføring

Kunde	Assens Kommune Natur og Friluftsliv Rådhus Allé 5 5610 Assens
Rådgiver	WSP Vand og Natur Vest Jens Juuls Vej 16, 8260 Viby
Projektnummer	1321600275
Dokument ID	Hydrometrisk overvågning 2019-2020.pdf
Projektleder	Christian Petersen
Databearbejdning	Gunnar Peter Jensen, Anders Lund Jensen, Klaus Schlünsen
Kvalitetssikret af	Christian Petersen
Godkendt af	Rasmus Bang
Version	Endelig
Udgivet	07-01-2021

Indholdsfortegnelse

Forord

1.	Indledning	7
2.	Formål og fremgangsmåde	10
2.1	Formål	10
2.2	Fremgangsmåde	10
2.2.1	Vandstand	10
2.3	Vandføring	10
2.4	Modstand og ruhed	12
2.5	Profilgeometri og -dimensioner	13
2.6	Beregninger	14
3.	Resultater	15
3.1	Vandstand og vandføring	15

Bilagsfortegnelse

Bilag 1

Resultater af den hydrometriske overvågning på de 50 stationer med løbende måling og online registrering og visning af vandstanden og efterfølgende beregning af vandføringen

Bilag 2

Resultater af den hydrometriske overvågning på de 15 Q/H-stationer med løbende måling, online registrering og visning af vandstanden og beregning af vandføringen på grundlag af regelmæssige målinger af vandføringen og de løbende målinger af vandstanden.

Forord

Hovedparten af de danske vandløb er små og beliggende i landbrugslandet, hvor de i medfør af vandløbsloven spiller en vigtig rolle i forhold til afvandingen af landbrugsarealerne. Det stiller store krav til vandløbenes vandføringsevne.

De små vandløb udgør i kraft af deres antal og længde væsentlige dele af vandløbssystemerne, og der er i de nationale vandområdeplaner fastsat målsætninger for en meget stor del af de små vandløb. Disse målsætninger betyder, at vandløbene skal være i god økologisk tilstand. Den økologiske tilstand måles/bedømmes ved hjælp af forskellige indices for planter, smådyr og fisk og fysisk tilstand.

Udfordringen for vandløbsmyndighederne – kommunerne - består i at opfylde bestemmelsen i vandløbslovens § 1:

Ved denne lov tilstræbes at sikre, at vandløb kan benyttes til afledning af vand, navnlig overfladevand, spildevand og drænvand.

Stk. 2. Fastsættelse og gennemførelse af foranstaltninger efter loven skal ske under hensyntagen til de miljømæssige krav til vandløbskvaliteten, som fastsættes i henhold til anden lovgivning.

Især de små vandløb har gennem mange år vist sig at give særlige udfordringer i forhold til at opfylde de besluttede målsætninger samtidig med at der opretholdes en bestemt vandføringsevne eller fysisk skikkelse. Disse udfordringer relaterer sig især til den vedligeholdelse, der gennemføres for at opretholde vandføringsevnen eller skikkelsen, først og fremmest grødeskæringen.

Der er ganske vist siden vandløbslovens ikrafttræden i 1982 udarbejdet mange anvisninger, uddannet mange åmænd og høstet mange erfaringer, som har bragt mange små vandløb tættere på eller i overensstemmelse med de besluttede målsætninger. Men, målt på graden af målsætningsopfyldelse i de små vandløb, er man endnu ikke kommet i mål. Og det er almindelig anerkendt, at problemerne i vid udstrækning skyldes grødeskæringen.

Det er baggrunden for, at Assens Kommune i 2016 tog initiativ til at få undersøgt, hvordan man kan ændre grødeskæringen på måder, så man på den ene side sikrer størst mulig positiv effekt på vandføringsevnen og på den anden side mindst mulig negativ effekt på den økologiske tilstand.

Assens Kommunes initiativ resulterede efter mange og lange forberedelser i formuleringen af et projekt, der med hensyn til varighed, omfang og lodsejerinddragelse aldrig var set tidligere. I 2018 var det lykkedes det at tilvejebringe den nødvendige finansiering, og i 2019 blev projektet påbegyndt med en varighed på 4 år.

Projektet fokuserer på at undersøge, hvordan grødeskæringsmetoderne og tidspunkterne for grødeskæring påvirker på den ene side vandføringsevnen og på den anden side den økologiske tilstand på 65 vandløbsstrækninger i små vandløb, alle beliggende i Assens kommune.

Projektet har i korthed det overordnede formål at undersøge, hvilke muligheder der eksisterer i krydsfeltet mellem afvandingsinteresserne og miljøinteresserne. Derfor er der på den ene side

lagt stor vægt på gennem målinger at undersøge og dokumentere, hvordan vandløbenes vandføringsevne, især vandstanden, reagerer på de gennemførte grødeskæringsforsøg. Og på den anden side er der lagt stor vægt på gennem målinger at undersøge, hvordan den økologiske tilstand reagerer på de gennemførte grødeskæringsforsøg.

For en mere detaljeret præsentation og beskrivelse af projektet:

<https://www.assens.dk/vores-kommune/en-kommune-i-udvikling/miljoe-og-teknik/evidensbaseret-og-omkostningseffektiv-groedeskaering-i-smaa-danske-vandloeb/>

Dette statusnotat indeholder en præsentation af resultaterne af de målinger (den hydrometriske overvågning), der er gennemført til undersøgelse og dokumentation af vandføringsevnen i perioden april 2019 til oktober 2020.

1. Indledning

Hydrometri betyder på almindeligt dansk *vandmåling*.

Når det gælder vandløb, så betyder hydrometri typisk *måling af vandstande og vandføringer*.

Den hydrometriske overvågning i vandløb betyder derfor overvågning af, hvordan vandstanden og vandføringen varierer over tid.

I forhold til afvandingen af de ånære arealer er vandstanden i vandløbene den i særklasse mest interessante størrelse, idet vandstanden er medbestemmende for, hvor højt vandstanden står i jorderne omkring vandløbene.

Vandstanden i vandløb er på et givet tidspunkt fortrinsvis bestemt af to forhold – ruheden (modstanden mod vandets frie løb) og vandføringen (mængden af vand, der strømmer).

Mens det er umiddelbart forståeligt, at jo mere vand, der skal passere gennem vandløbene, desto højere er vandstanden, så forholder det sig anderledes med ruheden.

Ruheden er et udtryk for den fysiske modstand, det strømmende vand "oplever" ved passagen gennem vandløbene. Modstanden påvirker vandhastigheden på den måde, at jo større modstand, desto lavere vandhastighed. Og jo lavere vandhastighed, desto højere vandstand.

Mængden af vand, der passerer gennem et givet tværsnit i et vandløbsprofil, kan beskrives som $Q = V \times A$, (vandføringen (m^3/s) = vandhastigheden (m/s) x gennemstrømningsarealet (m^2)).

Denne relation mellem vandhastigheden og gennemstrømningsarealet betyder, at hvis vandføringen er uændret, så vil en nedsættelse af vandhastigheden kræve et større gennemstrømningsareal for at få vandet til at passere, mens en øgning af vandhastigheden vil kræve et mindre gennemstrømningsareal.

I et vandløb med fast bund og faste sider kan gennemstrømningsarealet kun udvides opadtil.

Det betyder, at når grøden bevirker en nedsættelse af vandhastigheden, og vandet fortsætter med at strømme i uændret mængde, så kræves der et større gennemstrømningsareal, og det større gennemstrømningsareal skabes ved at vandstanden stiger.

Omvendt forholder det sig, når grødeskæring mindsker modstanden og bevirker en øgning af vandhastigheden, idet der så kræves et mindre gennemstrømningsareal.

Det er denne relation mellem vandhastighed og gennemstrømningsareal og relationen mellem gennemstrømningsarealet og vandstanden, man udnytter, når man skærer grøde: grødeskæringen øger vandhastigheden og mindsker derigennem det nødvendige gennemstrømningsareal, og da gennemstrømningsarealet kun kan mindskes ovenfra, falder vandstanden.

I danske vandløb er modstanden mod vandets frie løb (ruheden) hovedsagelig bestemt af grøden, det vil sige de planter, der vokser i vandløbene og der er i kontakt med det strømmende vand, på bunden såvel som på brinkerne.

Sammenhængen mellem grøden og ruheden, mellem ruheden og vandhastigheden, og mellem vandhastigheden og vandstanden er baggrunden for, at grødeskæring er det vigtigste virkemiddel til at sænke vandstanden i planternes vækstperiode (sommerperioden - typisk maj-september).

Men eftersom også vandføringens størrelse har betydning for vandstanden, er det vigtigt at kende vandføringens størrelse for at kunne sige noget om, hvor meget vandføringens størrelse betyder, og hvor meget grøden henholdsvis grødeskæringen betyder.

Mængden af vand, der passerer gennem et givet tværsnit i et vandløbsprofil, kan beskrives som $Q = V \times A$, (vandføringen (m^3/s) = vandhastigheden (m/s) x gennemstrømningsarealet (m^2)).

Det betyder, at hvis vandføringen øges, og hastigheden forbliver uændret, så kræves der et større gennemstrømningsareal at få vandet til at passere. Fordi gennemstrømningsarealet i et vandløb med fast bund og faste sider kun kan udvides opadtil, vil en øget vandføring bevirke en højere vandstand. Når vandføringen stiger, så kan vandhastigheden ganske vist også stige, men ikke så meget, at det ikke også sker en øgning af vandstanden.

Kender man ikke vandføringens størrelse, kan man meget let komme til at lave fejlkonklusioner om effekten af såvel grøden som grødeskæringen på vandstanden.

Som eksempel kan nævnes, at hvis vandføringen stiger kraftigt umiddelbart efter en grødeskæring, så kan den synlige effekt af grødeskæringen på vandstanden helt forsvinde, og der kan endog forekomme højere vandstande efter grødeskæring end før. Og omvendt, hvis vandføringen falder samtidig med at der skæres grøde, for så kan den synlige effekt af grødeskæringen på vandstanden blive overvurderet. Begge dele er uhensigtsmæssige, hvis man ønsker at få beskrevet og vurderet "den rene" effekt af grødeskæringen på vandstanden.

Hvis man, således som det er tilfældet i forsøgene i Assens Kommune, er interesseret i at kende og kunne kvantificere virkningen af forskellige former for grødeskæring på vandstanden, må man derfor måle både vandstanden og vandføringen på alle stationer.

Vandstanden og vandføringsevnen er imidlertid ikke udelukkende bestemt af ruheden og vandføringens størrelse. Vandløbsprofilens dimensioner og geometri såvel som bundens beliggenhed i terrænet har også stor betydning for vandstanden.

Det er umiddelbart indlysende, at bundens beliggenhed i forhold til det omgivende terræn har stor betydning for vandstanden både i vandløbene og i de vandløbsnære jorder. Jo højere bunden ligger, desto højere er vandstanden i forhold til det omgivende terræn. Derfor får aflejringer på bunden vandstanden til at stige, mens fjernelse af aflejringer får vandstanden til at falde.

Det er også indlysende, at profilets størrelse og form også har indflydelse på vandstanden.

Selvom overvågningen af vandløbenes profiler ikke direkte indgår i den hydrometriske overvågning, så er kendskabet til vandløbenes profil- og formudvikling vigtigt for at kunne vurdere og tolke udviklingen af vandløbenes vandføringsevne, og dermed vigtigt for at kunne vurdere og tolke udviklingen af vandløbenes vandstandsforhold.

Når vi i projektet skal vurdere, hvordan vandstanden i vandløbene udvikler sig gennem forsøgsperioden, er det derfor vigtigt at kende ikke blot vandføringen og ruheden, men også den fysiske ramme, det vil sige vandløbsprofilet, hvori vandet strømmer.

Derfor omfatter den hydrometriske overvågning af forsøgsstrækningerne også opmålinger af profilerne, én gang årligt, for på grundlag af opmålingsdata at kunne vurdere kvantificere de fysiske forandringer, som forsøgene medfører, og som kan være af betydning for vandføringsevnen og de vandstande, som de vandløbsnære jorder bliver udsat for.

Selvom den hydrometriske overvågning og overvågningen af profiludviklingen således gennemføres primært med sigte på vandføringsevnen, bidrager den også med viden af stor værdi ved vurderingen af resultaterne af den biologiske overvågning.

Som eksempel kan det nævnes, at hvis vandløb er periodisk udtørrede, så er de hydrometriske data, der viser varigheden af udtørringen eller perioder med ringe vandføring, også af stor værdi, når årsagerne til eksempelvis fravær af fisk, stor forekomst af landplanter i profilerne eller en forstyrret smådyrsfauna skal afdækkes.

Den hydrometriske overvågning bidrager dermed til en vigtig del af grundlaget for at kunne vurdere, hvilke faktorer, der er bestemmende for den økologiske tilstand i vandløbene, og dermed for opfyldelsen af de besluttede miljømålsætninger.

2. Formål og fremgangsmåde

2.1 Formål

Det primære formål med den hydrometriske overvågning, inklusive profilvervågningen, på de 65 forsøgsstrækninger i Assens Kommune er at tilvejebringe den viden og de data, der er nødvendige for at kunne beskrive og vurdere, hvordan de besluttede forskellige former for grødeskæring påvirker vandføringsevnen og vandstanden og den tidlige udvikling af disse to vigtige parametre.

Derudover er det formålet med den hydrometriske overvågning at tilvejebringe viden og data, der kan understøtte vurderingen af den økologiske tilstand og afdækningen af de faktorer, der er bestemmende for tilstanden.

I tillæg til disse projektorienterede formål giver den hydrometriske overvågning også på mere overordnet plan en øget viden om de hydrologiske forhold i små vandløb.

2.2 Fremgangsmåde

2.2.1 Vandstand

Øverst på hver af de 65 forsøgsstrækninger blev der i foråret 2019 opsat en vandstandslogger, og målingerne begyndte medio april 2019.

Hver logger er monteret på en kraftig pæl, der er forsynet med en vandstandsskala og nivelleret i DVR90¹. Sidstnævnte betyder, at det er muligt at angive koten på vandspejlet, og dermed vurdere vandspejlet i forhold til koterne i det omgivende terræn.

Der er tale om online loggere, som løbende måler vandstanden og sender værdierne til WSP's server. Herfra præsenteres data med løbende opdatering på WSP's hydrometriplatform "vandløbssiden" (www.hydrometri.dk). Her kan alle se den aktuelle og historiske vandstand på de enkelte forsøgsstrækninger. Foruden vandstanden kan også vandtemperaturen ses.

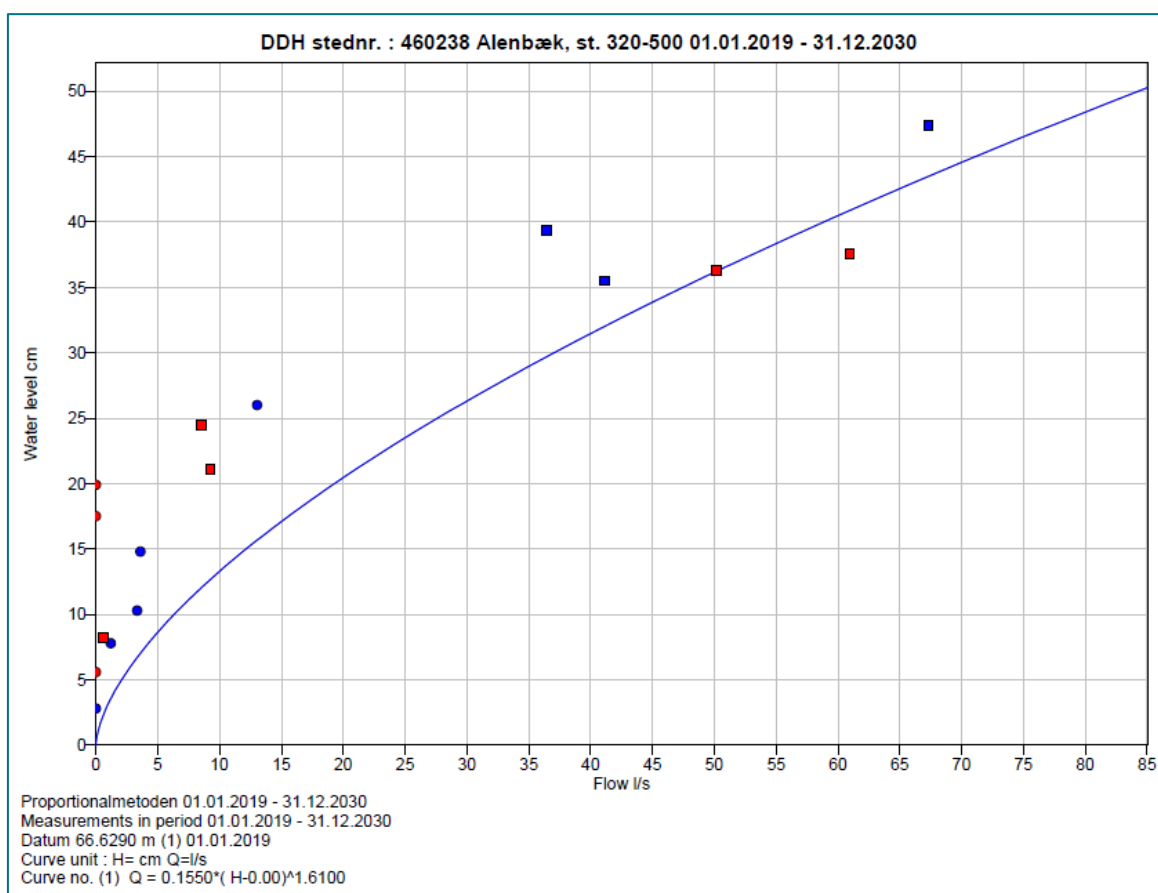
For at sikre retvisende data foretages der løbende overvågning af de indsamlede online-data og der foretages flere årlige tilsyn med alle 65 loggere med justering og kontrolnivellering efter behov.

2.2.2 Vandføring

På 15 af de 65 stationer foretages der foruden løbende måling af vandstanden også måling af vandføringen. Disse 15 referencestationer er udvalgt på en sådan måde, at de afstrømningsmæssigt er repræsentative for en række af de nærmest liggende stationer.

På hver af de 15 referencestationer foretages der hvert år ca. 10 vandføringsmålinger. Disse målinger danner grundlag for opstilling af en Q/H-kurve, som er gældende for den pågældende station se figur 2.1.

¹ DVR90 (Dansk Vertikal Reference 1990) er det højdeniveau, der siden 2005 er benyttet som afløser for DNN (Dansk Normal Nul) for at imødegå de fejl, der skyldes landhævninger og -sænkninger samt ændringerne af havniveauerne.



Dato	Vandstand [cm]	Skala nr.	Flow [l/s]	Grødetal	Bemærkning
09.05.2019 18:56	12,3	1			SN: 052-451233
22.05.2019 07:27	10,3	1	3,3	5	
13.06.2019 08:38	7,8	1	1,2	3	
03.07.2019 11:05	2,8	1	0,0	4	Stillestående vand
01.08.2019 19:22			0,0	4	Vandløb tørt - Skalaaflesning ikke muligt
23.08.2019 09:50	14,8	1	3,6	5	
10.09.2019 12:40	26,0	1	13,0	4	
08.10.2019 13:46	39,4	1	36,5	2,5	
06.11.2019 08:24	47,4	1	67,3	1,5	
06.12.2019 11:53	35,5	1	41,2	1,5	
30.01.2020 08:56	36,3	1	50,2	1	
10.03.2020 12:58	37,6	1	61,0	1	
30.04.2020 15:21	24,5	1	8,5	2	
28.05.2020 09:15	19,9	1	0,0	4	Ingen Vandføring
01.07.2020 09:45	17,5	1	0,0	6	Ingen vandføring
12.08.2020 12:25	5,6	1	0,0	6	Ingen vandføring
14.10.2020 09:53	8,2	1	0,6	4	
25.11.2020 08:10	21,1	1	9,3	2	

Figur 2.1. Eksempel på en Q/H-kurve, der er konstrueret på grundlag af faktiske målinger af vandføringen som vist i den nedestående tabel. Q/H-kurven beskriver den matematiske sammenhæng mellem vandføringen og vandstanden. Kurven beskriver dermed også sammenhængen mellem de punkter, hvor der er målt både vandføring og vandstand, og det gør det muligt at beregne vandføringen ud fra den målte vandstand på tidspunkter, hvor der ikke er målt vandføring. Tabellen viser de talværdier, der ligger til grund for kurven. Se også bilag 2.

Q/H-kurver til bestemmelse af vandføringens størrelse mellem tidspunkter med måling af vandføringen er en bredt anvendt og accepteret metode inden for den hydrometriske overvågning i Danmark.

Når man på denne måde kender sammenhængen mellem vandstand og vandføring, kan man ved hjælp af Q/H-kurven og de løbende målinger af vandstanden beregne vandføringen på alle de tidspunkter, hvorpå der foreligger en vandstandsmåling. Mens vandstanden måles og præsenteres løbende, beregnes vandføringen mellem målingerne først ved slutningen af hvert års overvågning. Det hænger sammen med, at datagrundlaget forud for beregningerne skal underkastes en faglig kvalitetssikring. Dette arbejde foretages af erfarne hydrologer og vandløbshydraulikere og sker efter samme retningslinjer, som er gældende for al anden hydrometrisk overvågning.

Når vandføringen er beregnet for alle målte vandstande, har man for hver af de 15 referencestationer en tidsserie af vandføringen i liter pr. sekund (l/s) med samme detaljeringsgrad som tidsserierne af vandstanden.

For at beregne afstrømningen pr. arealenhed i oplandet til hver af de 15 stationer foretages der en kortlægning af det topografiske opland og beregning af dets areal. Herefter kan man beregne den såkaldt arealspecifikke afstrømning, som angives i liter pr. sekund pr. kvadratkilometer (l/s/km²).

På de øvrige 50 stationer, hvor der ikke foretages målinger af vandføringen, beregnes denne ved brug af en metode, der hedder oplandskorrektur.

Selvom de 15 stationer med vandføringsmålinger indledningsvis blev udvalgt målrettet, er første skridt er at beslutte, hvilke af de 50 stationer, der afstrømningsmæssigt skal repræsenteres af hver af de 15 referencestationer med målte/beregne vandførings- og afstrømningsværdier.

Næste skridt i beregningen af vandføringen på de 50 stationer er at kortlægge det topografiske opland til hver af de 50 stationer og beregne arealet.

Ved hjælp af oplandsarealet til de hver af de 50 stationer og den arealspecifikke afstrømning fra de repræsentative 15 referencestationer beregner man for hver af de 50 stationer en tidsserie af vandføring med samme tidsmæssige detaljeringsgrad som tidsserien af vandstande.

Fremgangsmåden er den samme, som overalt i landet anvendes til at beregne vandføring i vandløb og på stationer, hvor man ikke foretager måling af vandføringen men kun vandstanden, men hvor man har adgang til repræsentative afstrømningsdata fra et nærliggende vandløb med målt/beregnet vandføring.

Det betyder samlet set, at den hydrometriske overvågning af de 65 forsøgsstrækninger gennemføres med samme metoder og efter samme standarder, som er gældende for den øvrige hydrometriske overvågning i Danmark.

2.3 Modstand og ruhed

Modstanden mod vandets frie løb beskrives almindeligvis som ruheden, og denne skabes fortrinsvis af grøden i vandløbet. Der er her i landet tradition for at udtrykke modstanden gennem Manningtallet.

Manningtallet er en meget vanskelig størrelse, både at forstå og forklare og at håndtere.

Det gælder, at jo større Manningtal, desto mindre modstand mod vandets frie løb. Idet modstanden er betydende for vandhastigheden, kan man også sige, at jo større Manningtal, desto højere vandhastighed.

I vandløb med grødeforhold og vandføring i stadig forandring er også Manningtallet i stadig forandring.

Som eksempel kan nævnes, at når vandføringen er lille, så er ruheden (Manningtallet) primært bestemt af forholdene på bunden (grøden og sten mv.). Når vandføringen stiger, stiger også vandstanden, og hvis vandet når så højt op i profilet, at også planterne på brinkerne over vand-spejlet bliver oversvømmende, så er Manningtallet pludselig et andet, typisk mindre.

Når man skal forholde sig til Manningtallet, sker det nemmest ved at sætte lighedstegn mellem Manningtallet og vandhastigheden: jo større Manningtal, desto højere vandhastighed. Og vice versa.

I dette projekt er det af stor interesse at vide, hvordan såvel grøden som grødeskæringen påvirker ruheden (Manningtallet) og dermed vandhastigheden i vandløbene.

Ved hjælp af de tilvejebragte data for vandstand og vandføring kan man ved benyttelse af de opmålingsdata (se nedenfor), der beskriver forsøgsstrækningernes geometri og dimensioner beregne Manningtallet og derigennem få et billede af, hvordan ruheden, og dermed vandhastigheden, ændrer sig i takt med grødens vækst såvel som i forbindelse med grødeskæring og grødens efterfølgende genvækst.

I modsætning til projekter, hvor man ved hjælp af et skønnet eller besluttet Manningtal beregner en vandstand og dermed en fremtidig afvandingstilstand på de vandløbsnære arealer, så beregner man i dette projekt Manningtallet på grundlag af målte værdier af vandstand og vandføring. Og får derigennem et billede af, hvordan ruheden/modstanden udvikler sig over tid.

De således beregnede Manningtal er dermed det nærmeste man kommer på målte Manningtal, uagtet at Manningtallet ikke kan måles direkte, men må udledes af målte værdier.

2.3.1 Profilgeometri og -dimensioner

Profilgeometrien er et spørgsmål om formen på tværsnittet af vandløbet. Så længe vandløbenes profilform og dimensioner er uændrede, er det især ruheden og vandføringens størrelse, der bestemmer vandstanden. Og når det gælder ruheden, så er det i vandløb med stabile former helt overvejende grøden, der får vandstanden til at stige, og grødeskæringen der får vandstanden til at falde.

Sagen er imidlertid den, at den fysiske ramme omkring det strømmende vand – profilet – kun sjældent er helt stabilt. Sand kan blive tilført udefra og føre til aflejringer på bunden, brinker kan skride ud, brinkfødde kan dannes og grøden kan skabe formmæssige forandringer, erosion kan

føre til uddybning og ændre bredden. Profilets former, dimensioner og beliggenhed i forhold til det omgivende terræn kan på den måde ændre sig, og gør det i langt de fleste vandløb.

Alle sådanne forandringer påvirker også vandføringsevnen. Nemmest er det at forstå, at hvis bunden hæves, så hæves også vandstanden, fordi den fysiske ramme omkring det strømmende vand derved skubbes opad i forhold til det omgivende terræn. Det er baggrunden for at foretage oprensninger.

For at kunne vurdere, hvordan grødeskæringsforsøgene påvirker profilerne på forsøgsstrækningerne, blev alle forsøgsstrækningerne målt op tidligt i forsøgsperioden, dvs. endnu inden effekterne af den ændrede grødeskæring var slået igennem, og siden er der én gang årligt gennemført opfølgende opmålinger.

På den måde kan man sammenligne de fysiske forandringer direkte ved at se på, hvordan de faste tværsnit har ændret sig mellem opmålingerne, men derudover kan man foretage analyser af, hvad forandringerne af profilernes form og dimensioner betyder for vandføringsevnen, og dermed for vandstanden. På den måde får man indblik i, hvordan de forskellige former for grødeskæring påvirker de fysiske forhold i vandløbene, hvilket er af stor værdi at vide i forhold til både vandføringsevne og afvandingstilstand og i forhold til miljøtilstanden.

2.3.2 Beregninger

Nøgleparameteren i den hydrometriske overvågning er vandstanden, og den måles og gengives uden nogen form for beregninger.

Men for at man kan udtale sig om, hvordan de enkelte faktorer påvirker vandstanden, er det nødvendigt med analyser og beregninger.

Disse beregninger baserer sig udelukkende på målte værdier af vandføringen og på opmålingsdata. Og selve beregningerne gennemføres ved brug af de metoder og værktøjer, som anvendes over alt i landet i forbindelse med hydrometrisk overvågning og beregninger af vandføringsevne.

Resultaterne af den hydrometriske overvågning består derfor målte værdier eller afledninger af målte værdier.

Det betyder, at den hydrometriske overvågning tegner et så objektivt billede som muligt af, hvordan grødeskæringsforsøgene påvirker vandføringsevnen og vandstanden på forsøgsstrækningerne.

3. Resultater

I denne statusrapport har vi fokuseret på at præsentere målingerne af vandstanden og de tilhørende beregninger af vandføringen.

Beskrivelsen af de profilmæssige forandringer siden forsøgenes begyndelse og vurderingen heraf i relation til vandføringsevne, ruhed og vandstand følger i et særskilt notat, når resultaterne af den fornyede opmåling i 2021 foreligger.

3.1 Vandstand og vandføring

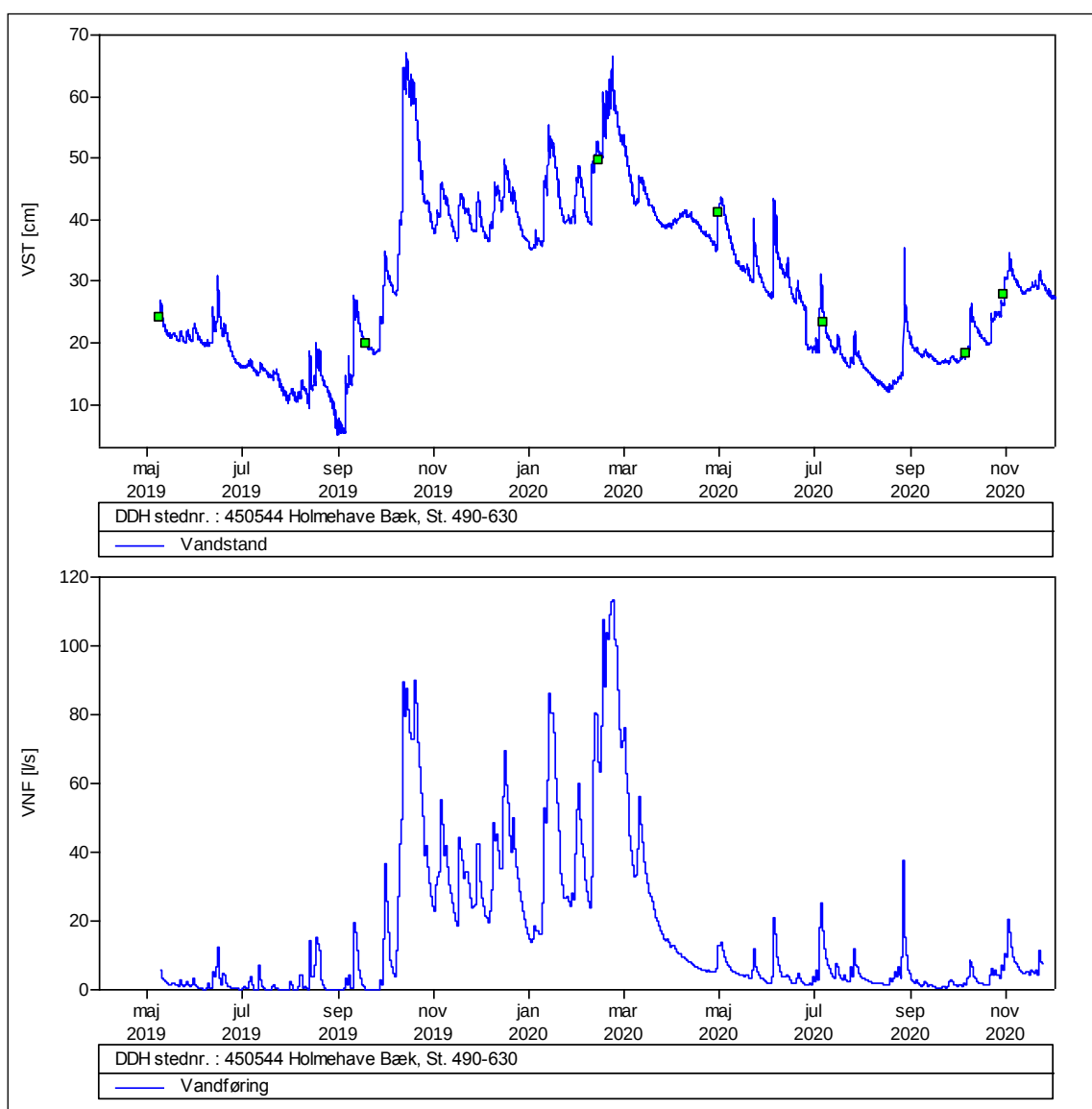
Siden opstarten af loggerne i april 2019 er der på alle 65 forsøgsstrækninger indsamlet og lagret vandstandsdata, og på 15 stationer er der derudover foretaget en række vandføringsmålinger.

Efter end kvalitetssikring af måledata og beregning af vandføring foreligger der nu tidsserier af både vandstand og vandføring for alle 65 stationer.

Figur 3.1. viser et eksempel på de tidsserier af vandstand og vandføring, der nu foreligger for alle 65, stationer, mens bilag 1 og 2 indeholder tilsvarende data for alle stationerne.

Bilag 2 indeholder foruden de målte vandstande også målte vandføringer på de 15 stationer, hvor der løbende måles vandstand og hvor der foretages punktmålinger af vandføringen.

De fortsatte målinger af vandstanden kan til enhver tid ses på www.hydrometri.dk, mens næste opdatering af tidsserierne af vandføringen foretages i slutningen af 2021.



Figur 3.1. Eksempel på tidsserie af målte vandstande (øverst) og beregnet vandføring (nederst) i perioden fra målingernes begyndelse i april 2019 og frem til november 2020. De viste værdier er øjebliksværdier, det vil sige målte hhv. beregnede værdier uden nogen form for beregninger af eksempelvis gennemsnit på time- eller døgnbasis. De grønne firkanter viser de vandstande, der blev målt i forbindelse med kontrolbesøgene, og som danner grundlag for kontrollen af, at vandstandsloggerne måler korrekt og som, i tilfælde af afvigelse, danner grundlag for korrektion af de målte værdier.

Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

Hydrometrisk overvågning 2019-2020

Bilag 1

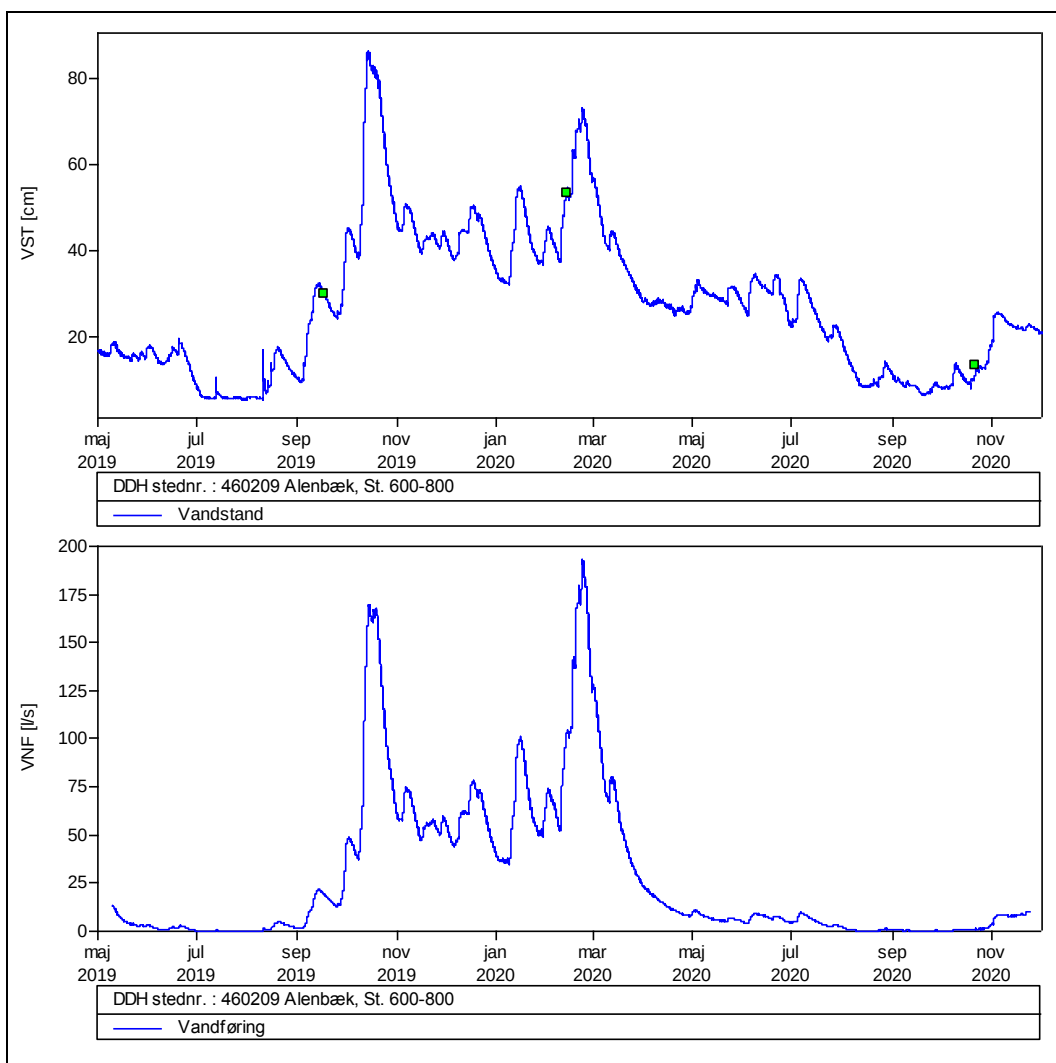
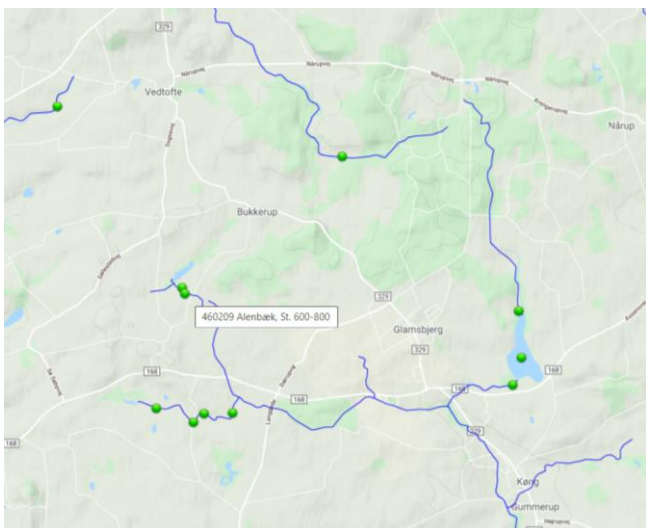
Resultater af den hydrometriske overvågning på 50 stationer med løbende måling og online registrering og visning af vandstanden og efterfølgende beregning af vandføringen

For hver af de 50 stationer er vist:

1. Det hydrometriske referencenr., vandløbets navn og forsøgsstrækningens længde,
2. Et oversigtskort over stationens placering,
3. En kvalitetssikret graf med den målte vandstand, hvor grønne punkter viser den aflæste vandstand på tidspunkterne for tilsyn med måleudstyret,
4. En korresponderende graf med vandføringen, beregnet på grundlag af arealkorrektion i forhold til en nærliggende station med måling af både vandstand og vandføring (bilag 2).

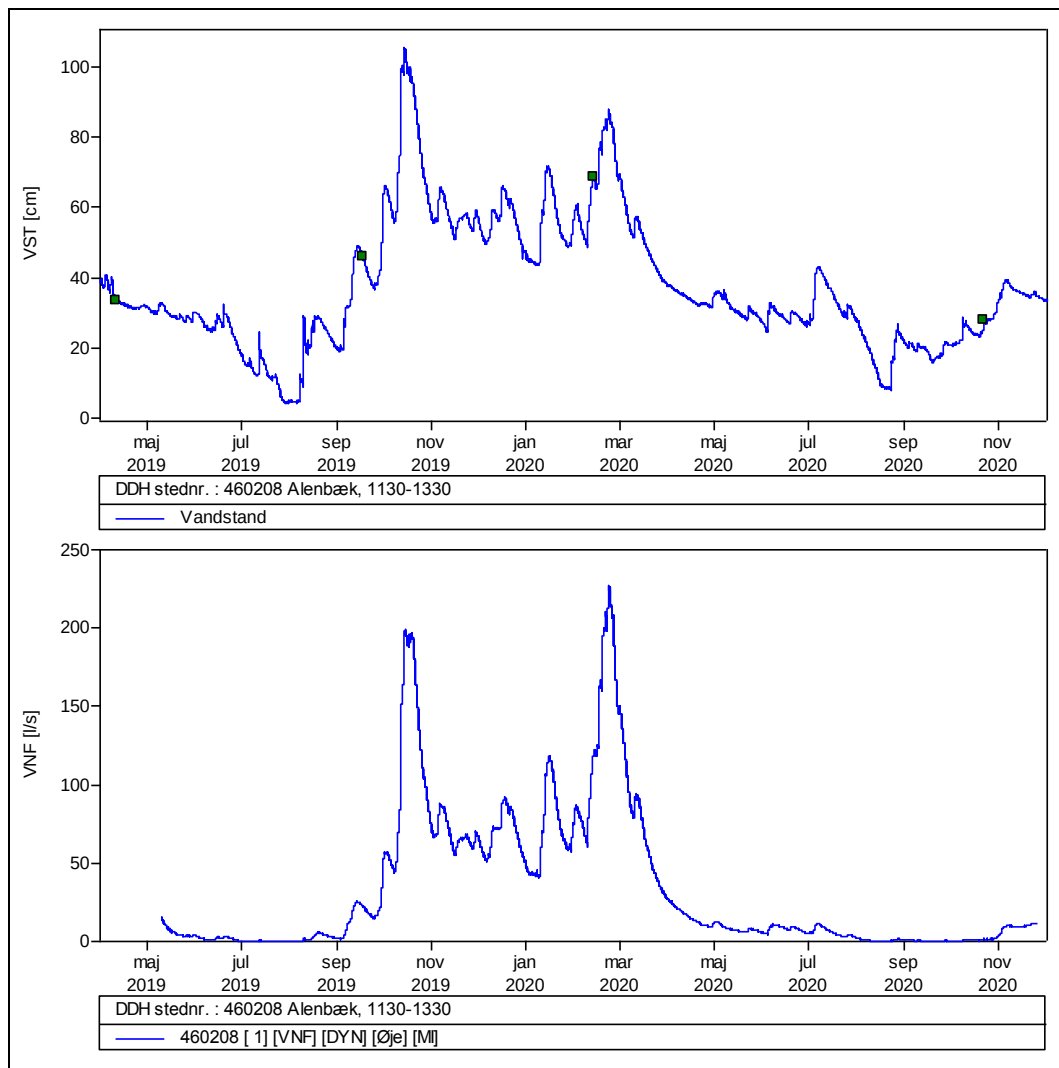
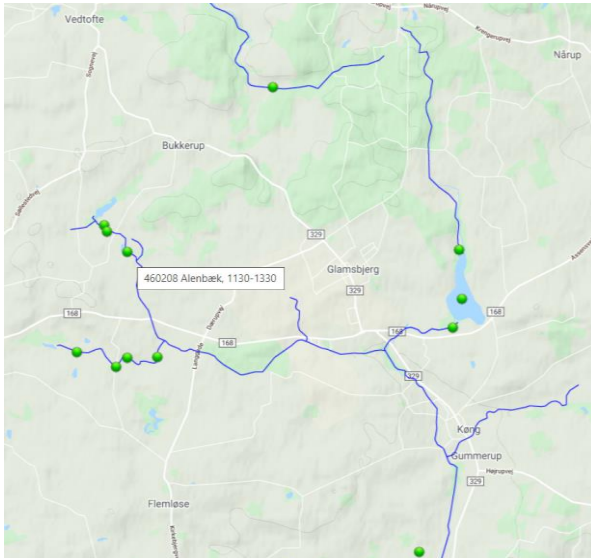
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460209 Alenbæk, St. 600-800



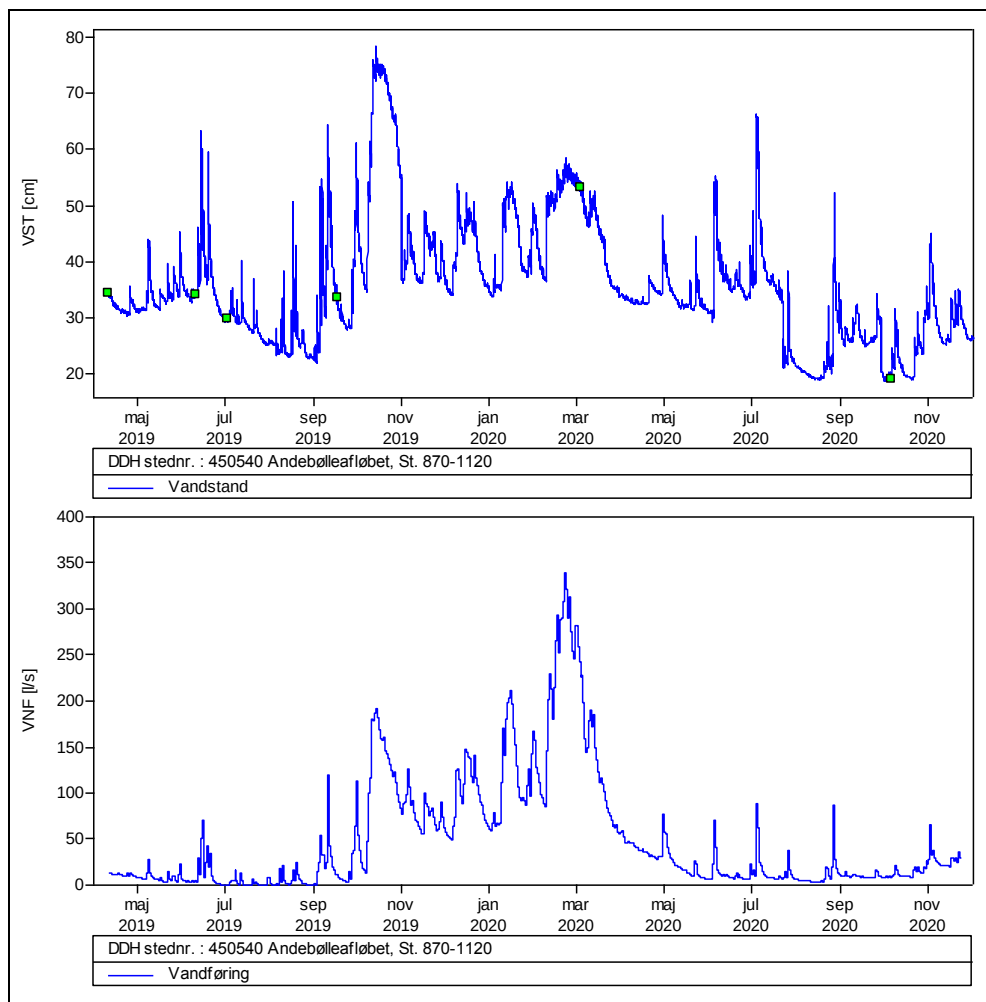
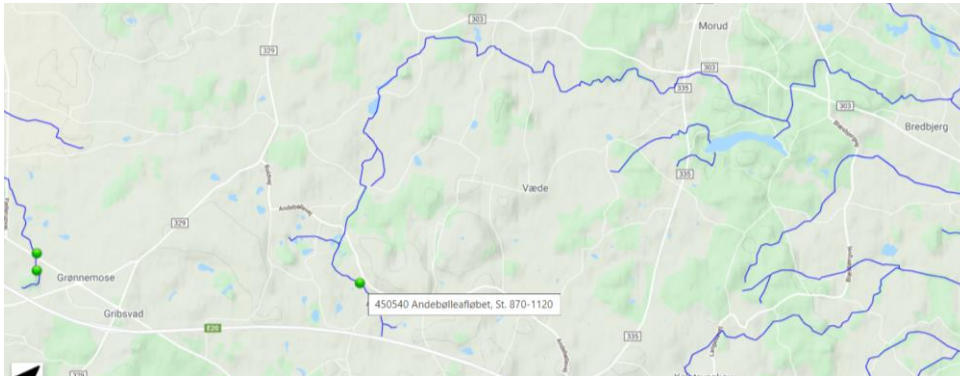
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460208 Alenbæk, 1130-1330



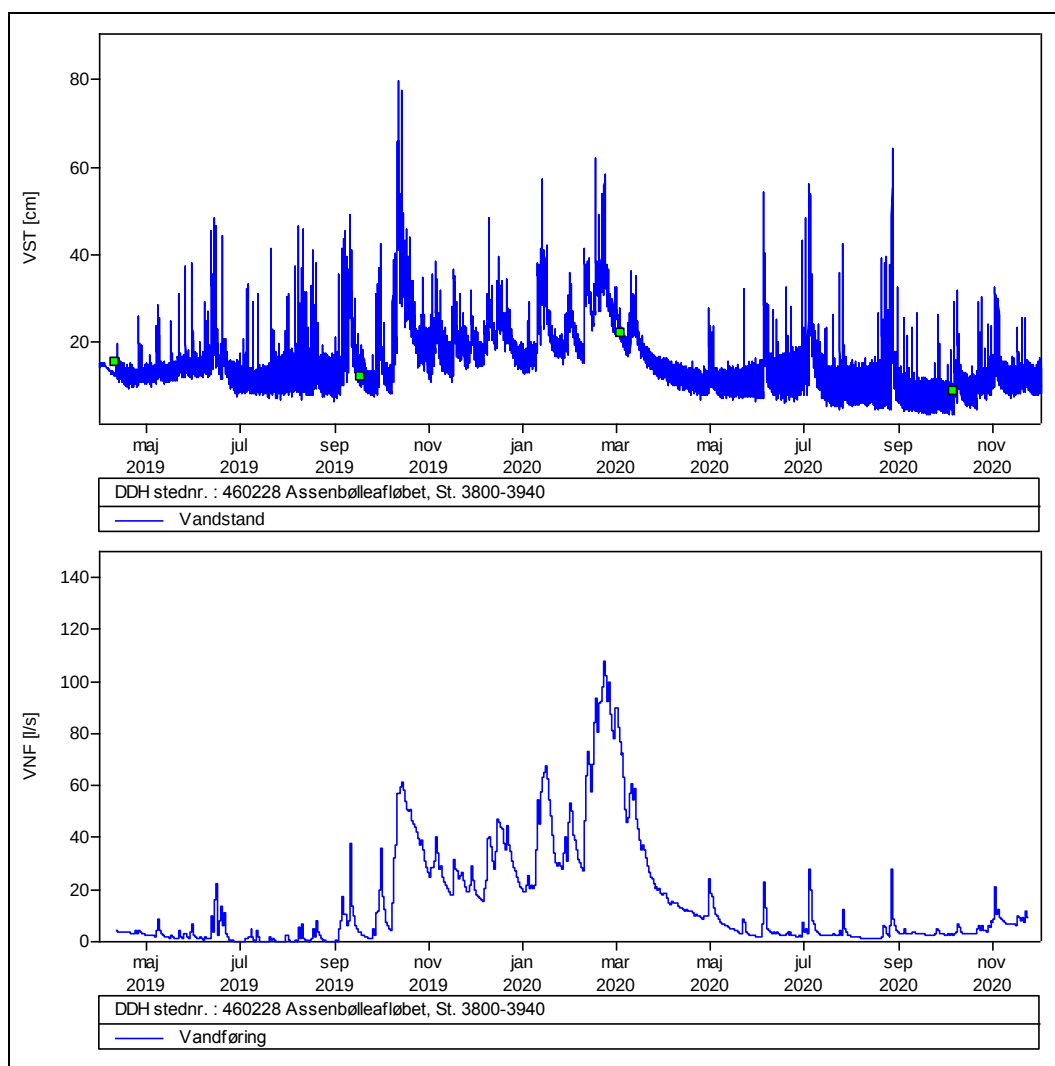
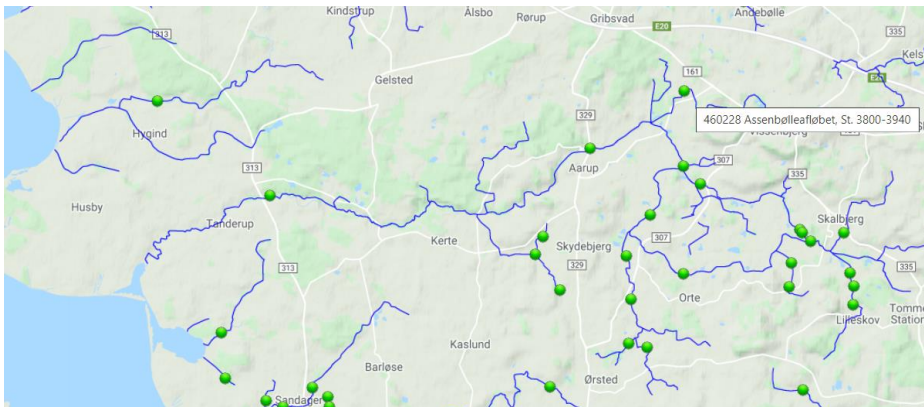
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr. : 450540 Andebøllefløbet, St. 870-1120



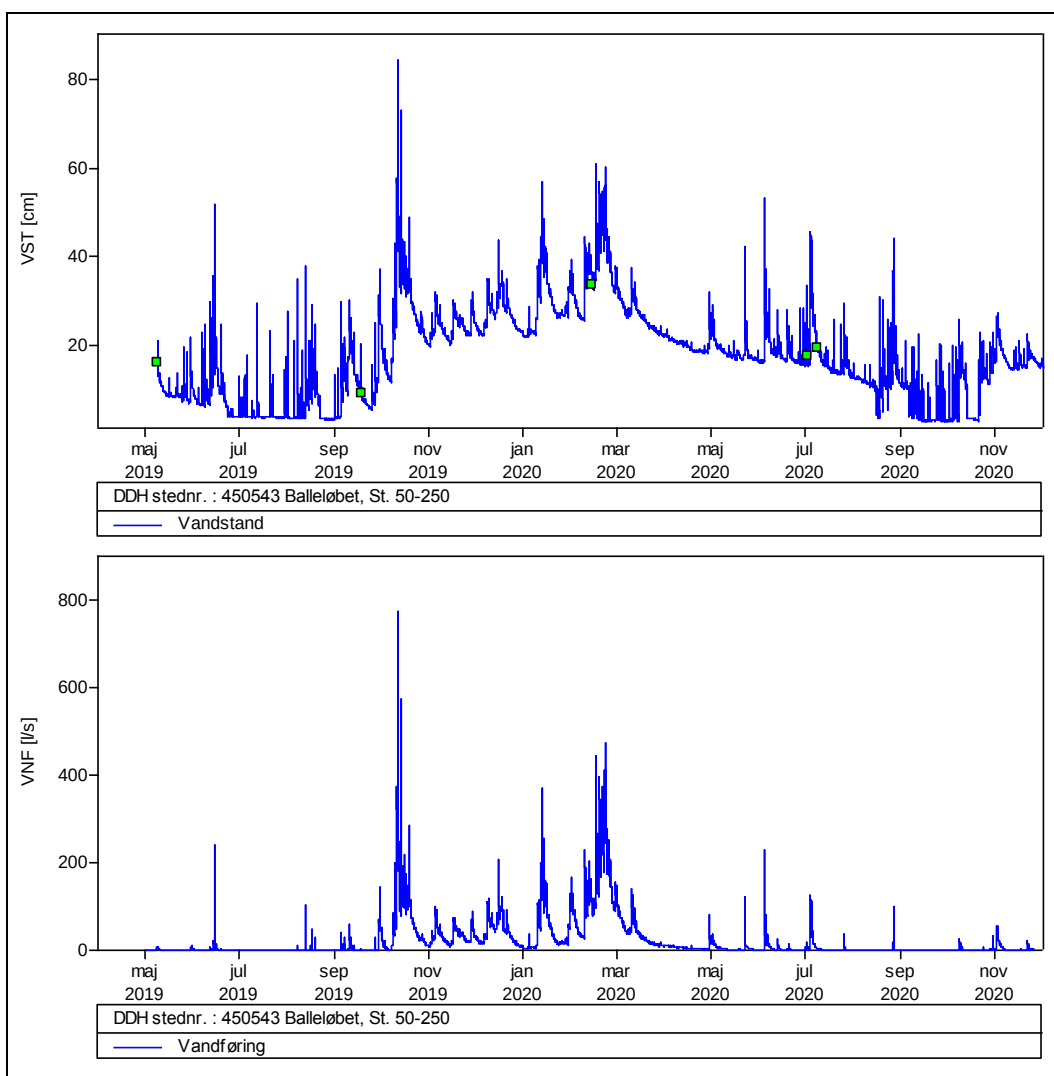
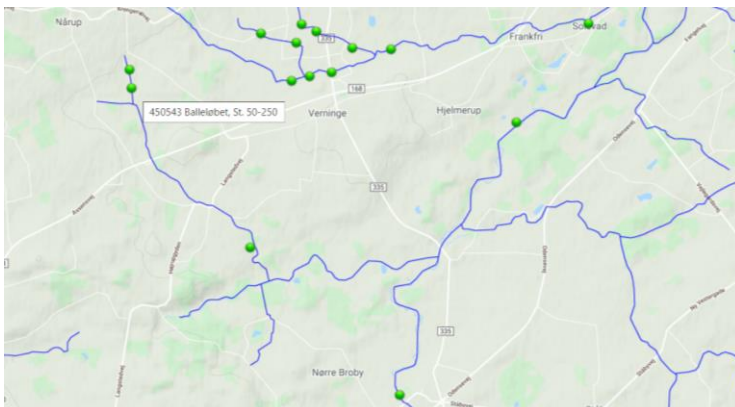
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460228 Assenbøllefløbet, St. 3800-3940



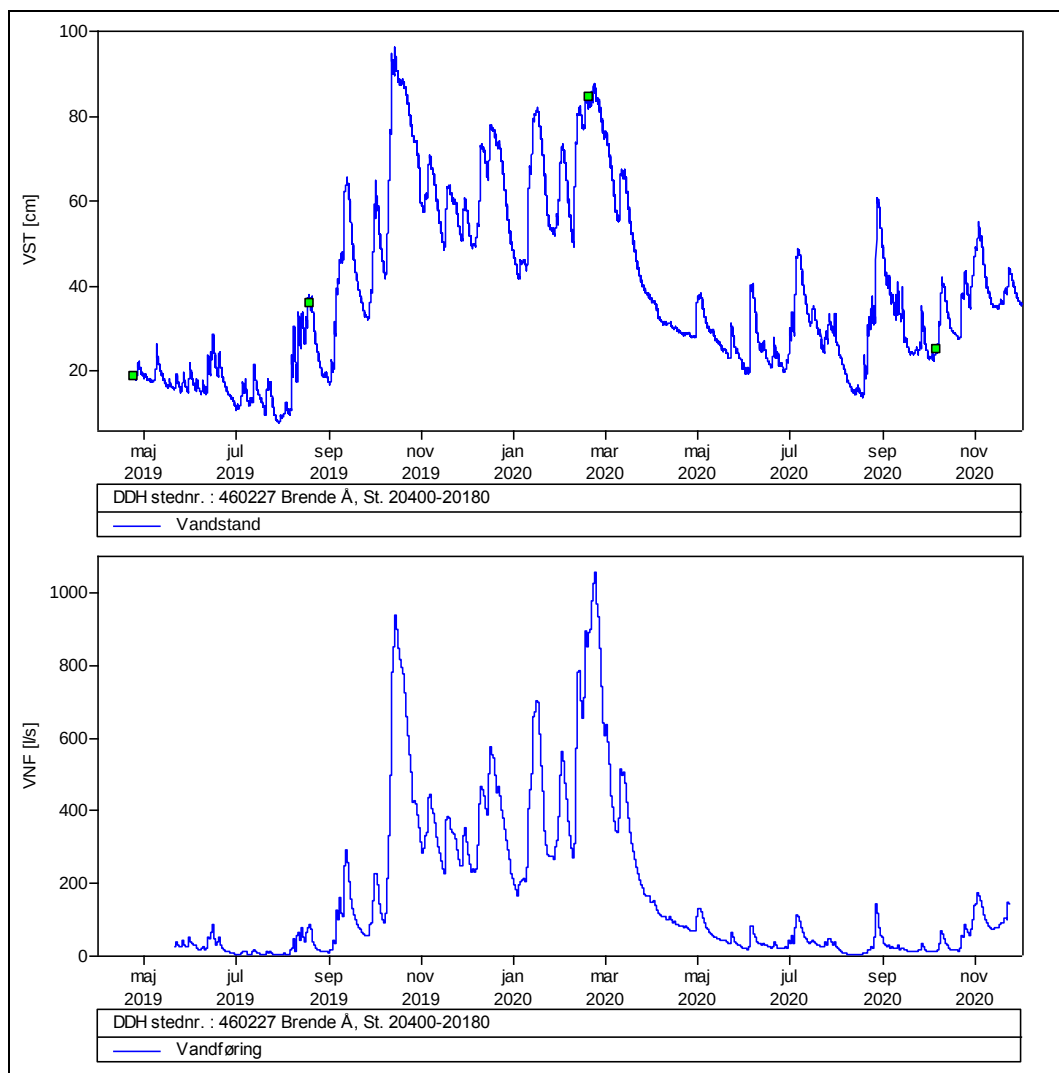
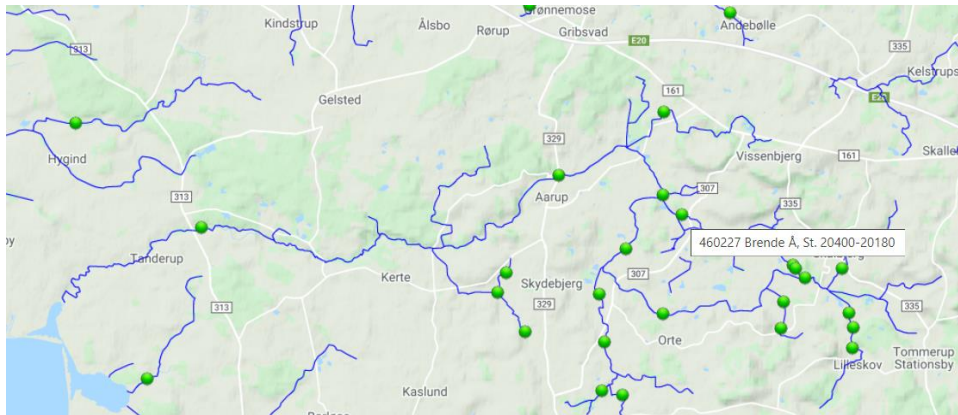
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 450543 Balleløbet, St. 50-250



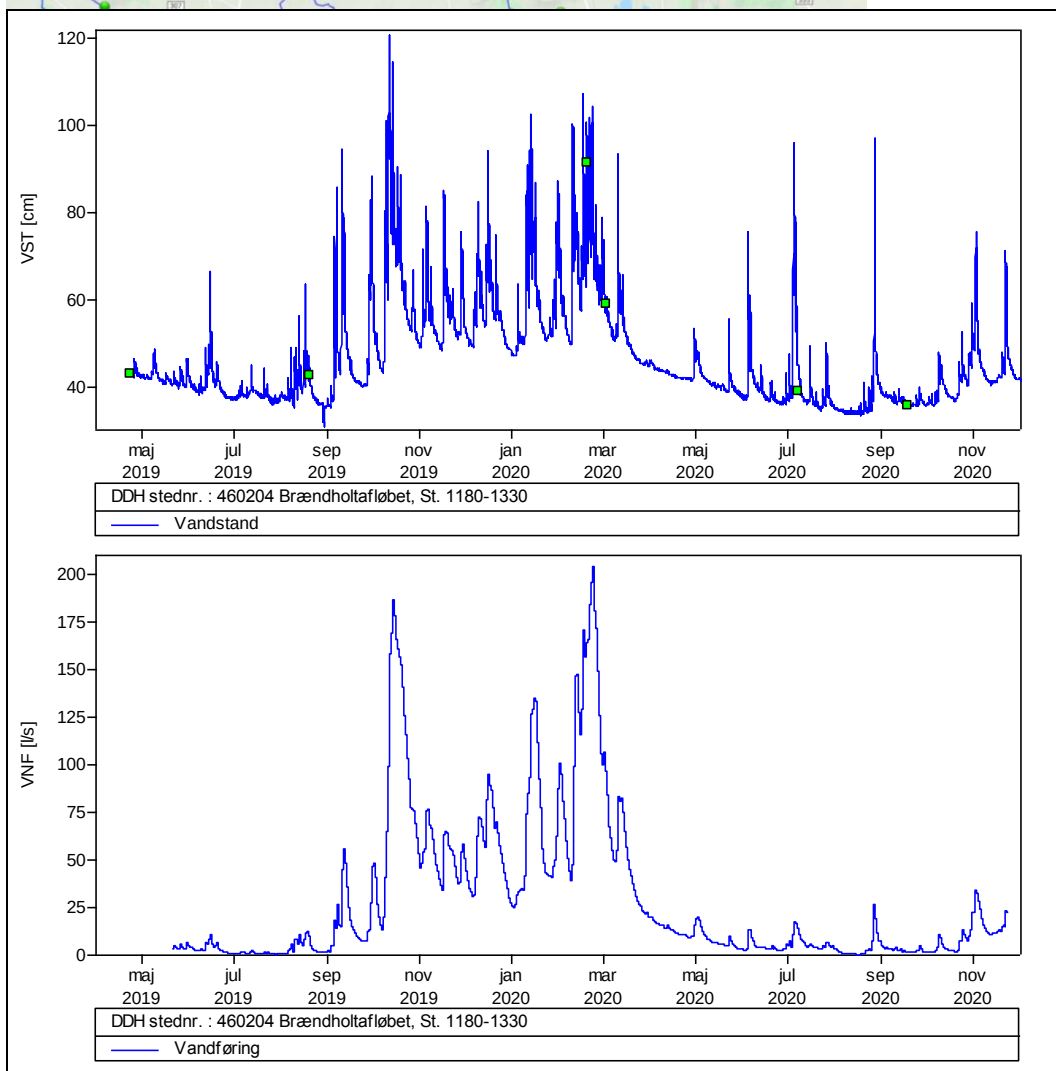
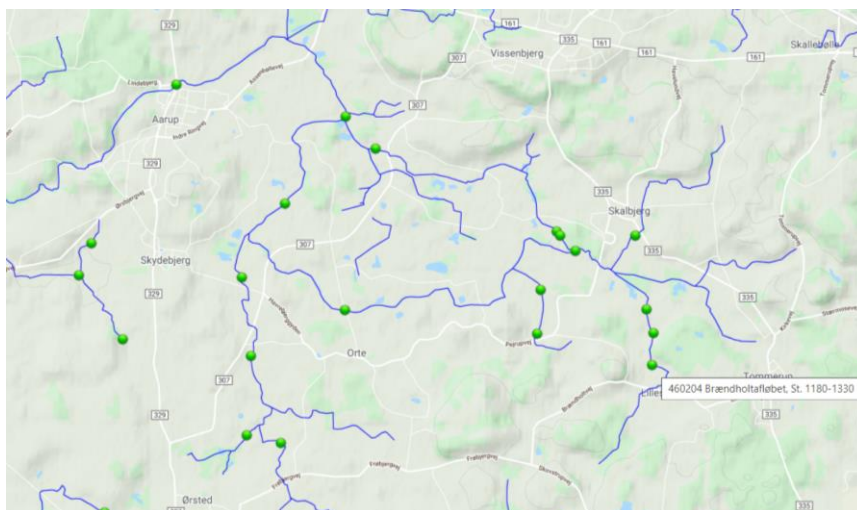
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460227 Brende Å, St. 20400-20180



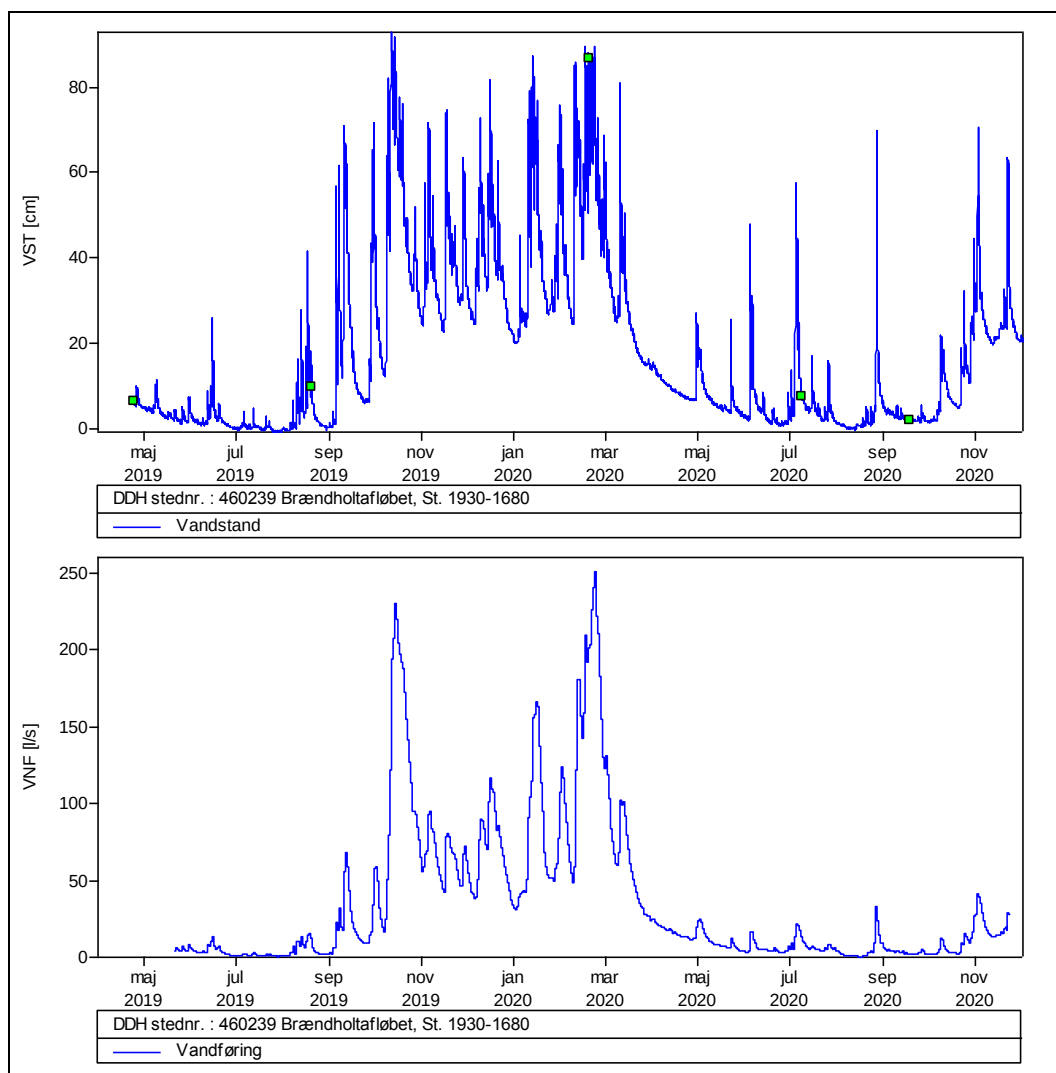
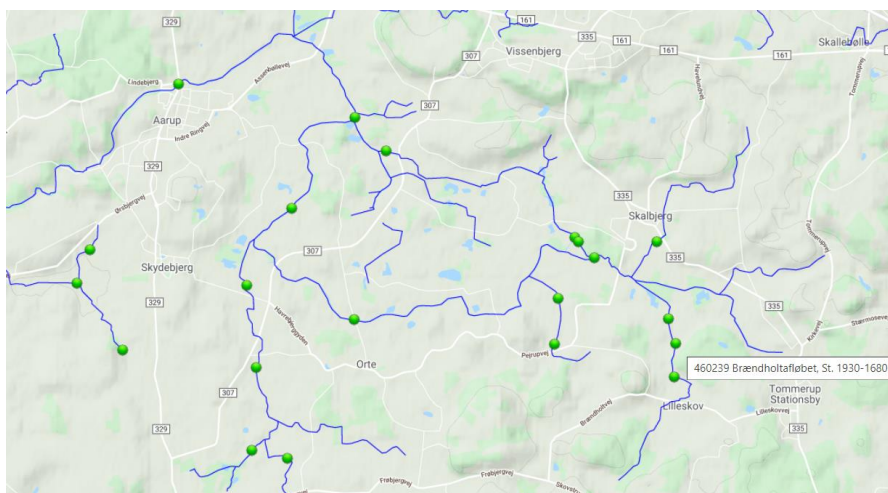
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460204 Brændholtafløbet, St. 1180-1330



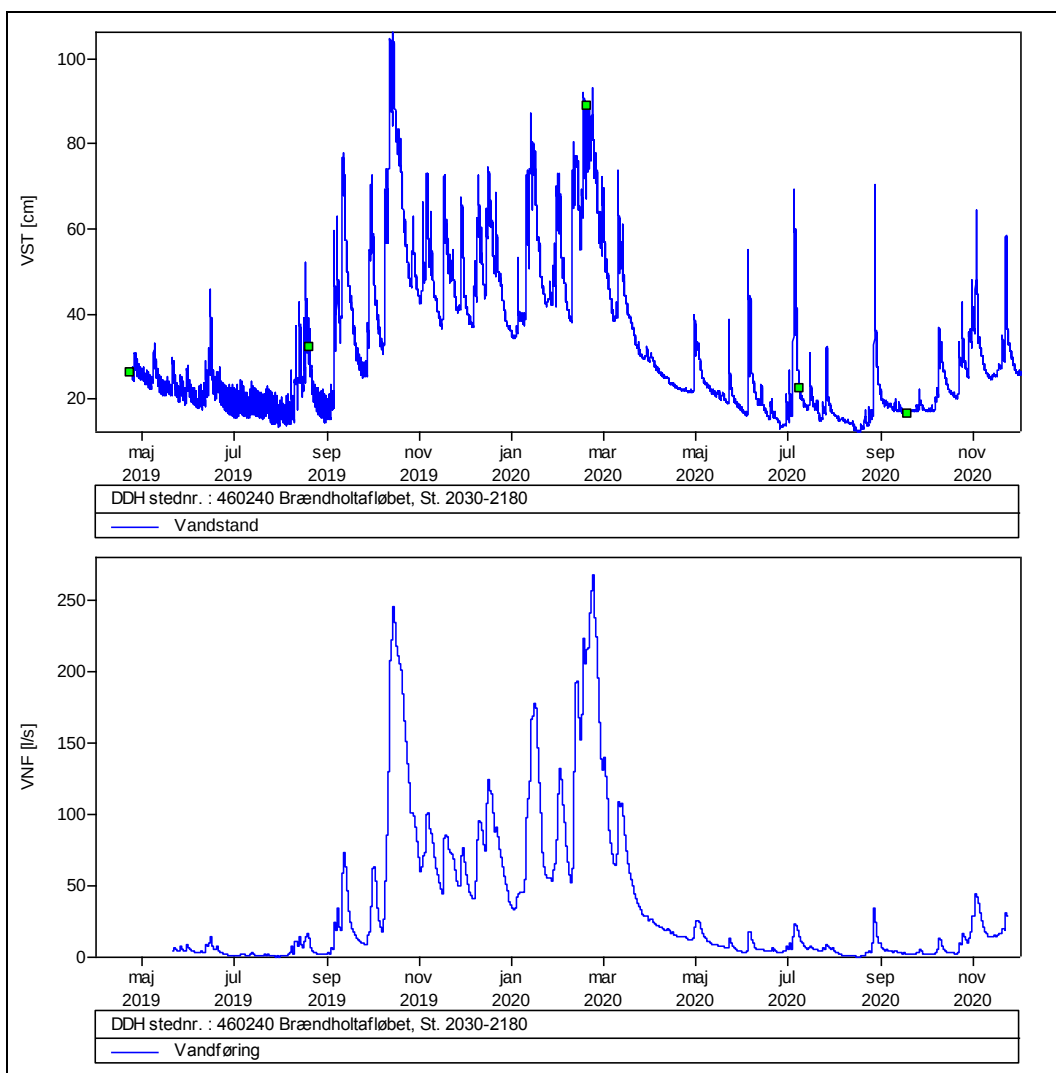
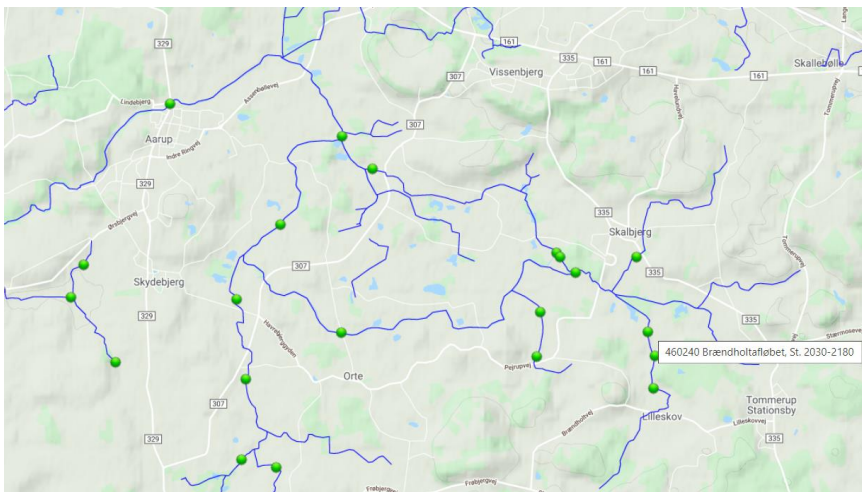
DDH stednr.: 460239 Brændholtafløbet, St. 1930-1680

Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb



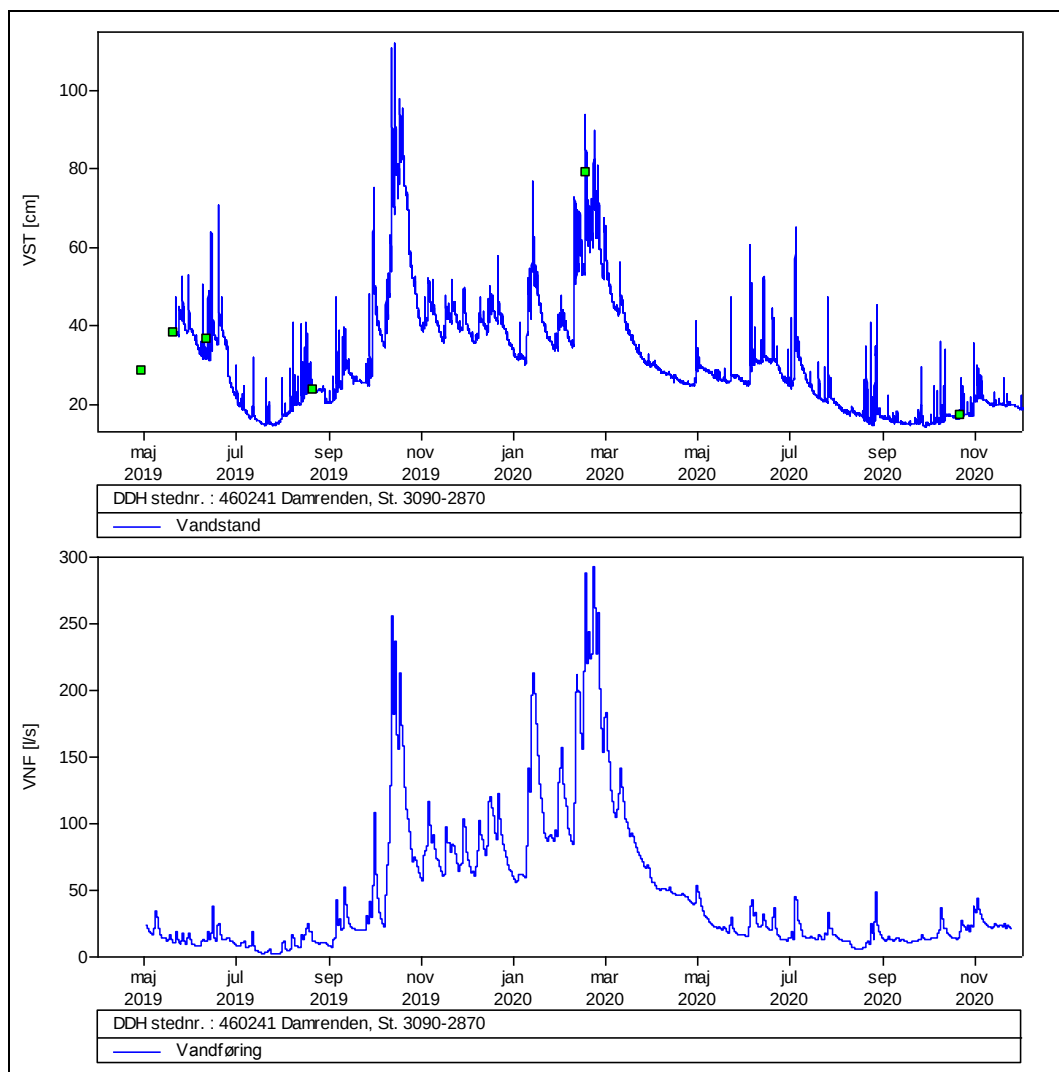
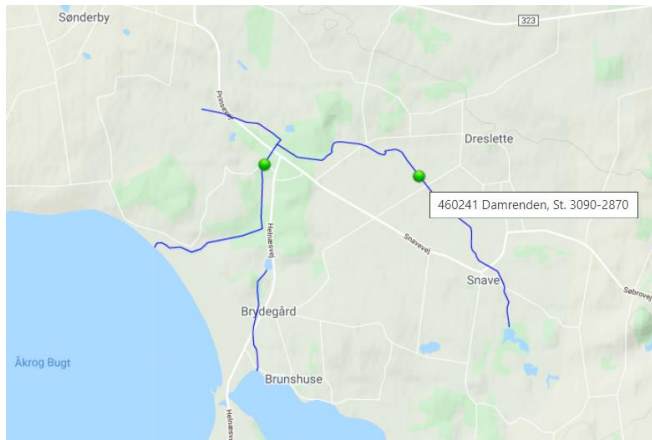
DDH stednr.: 460240 Brændholtfløbet, St. 2030-2180

Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb



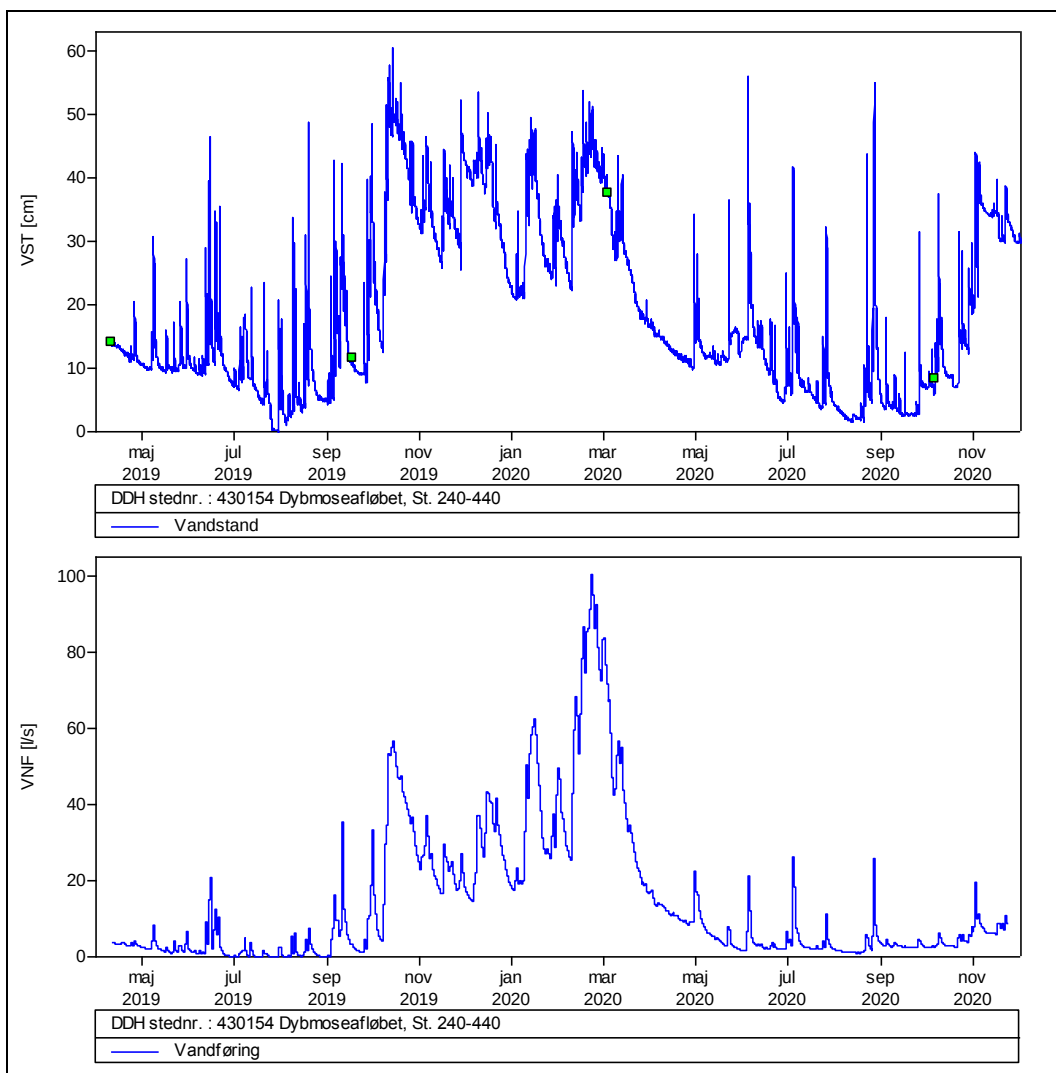
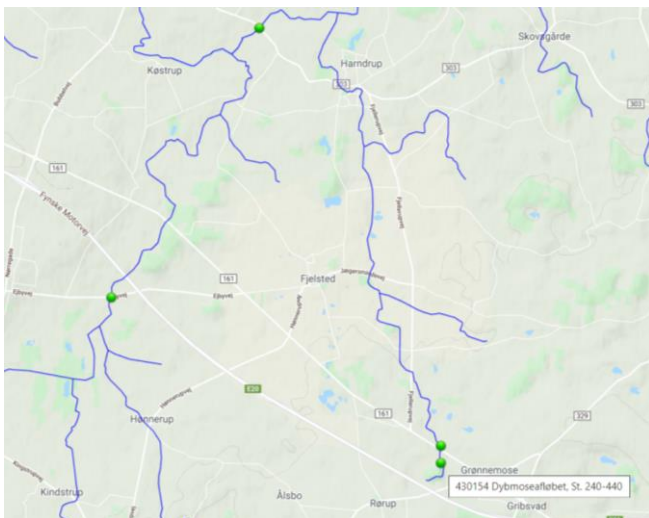
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460241 Damrenden, St. 3090-2870



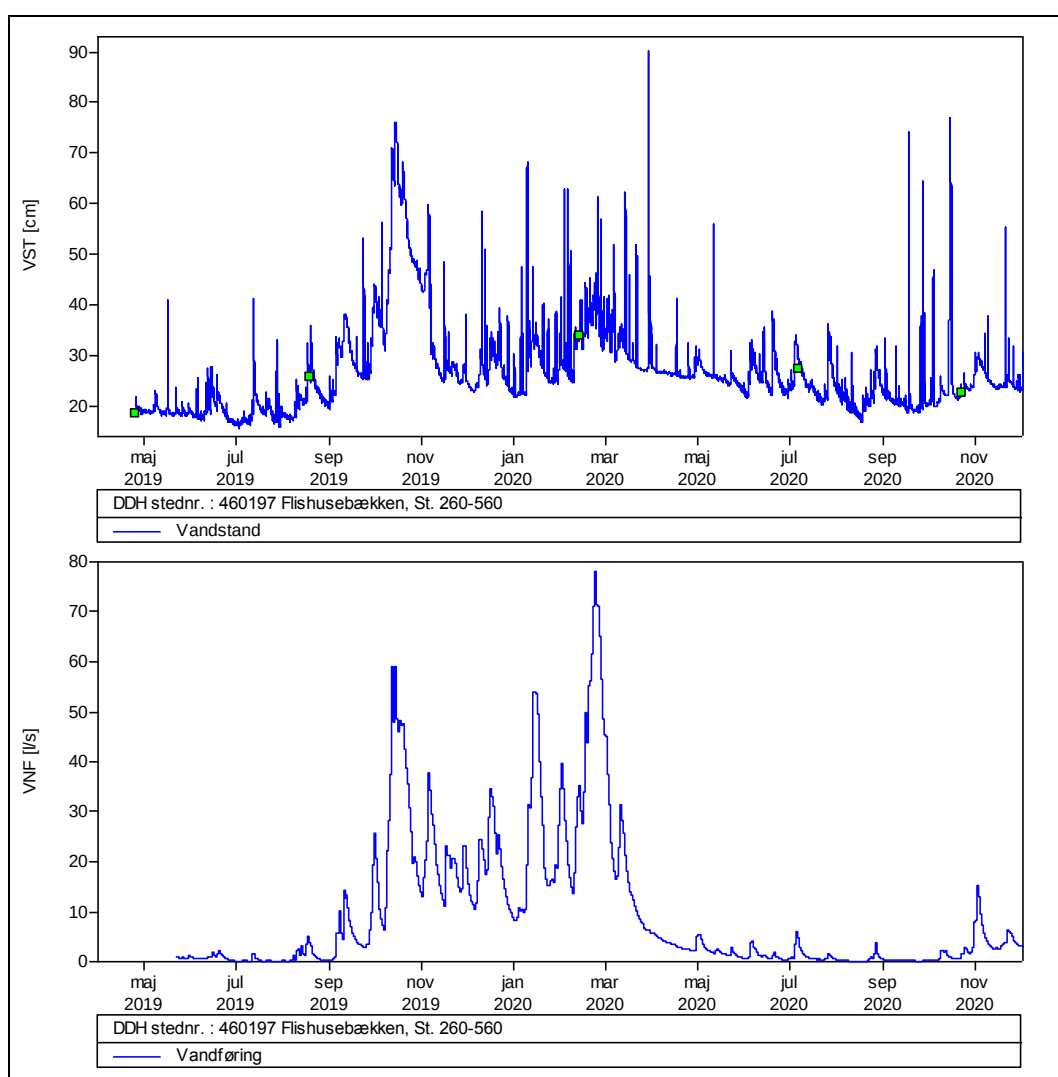
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 430154 Dybmoseafløbet, St. 240-440



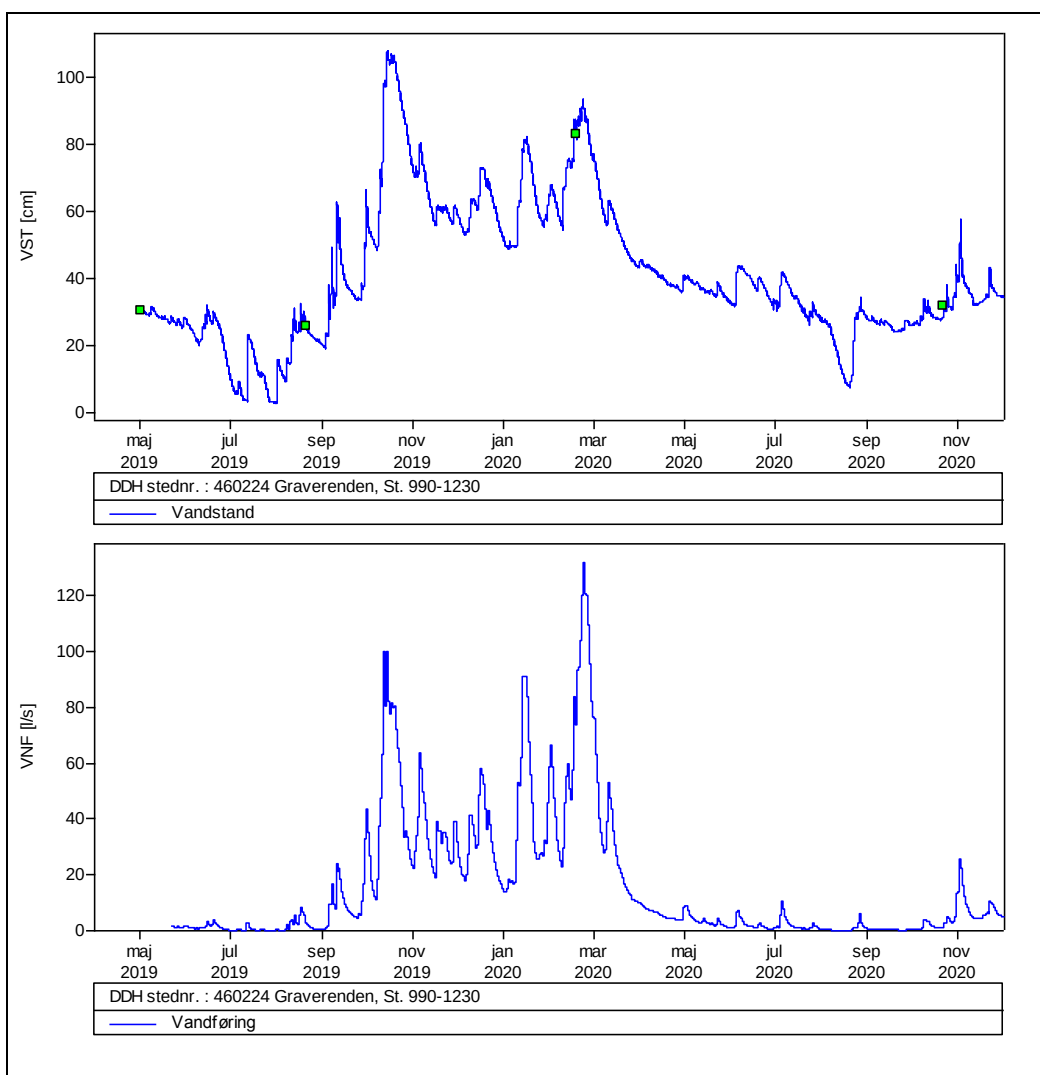
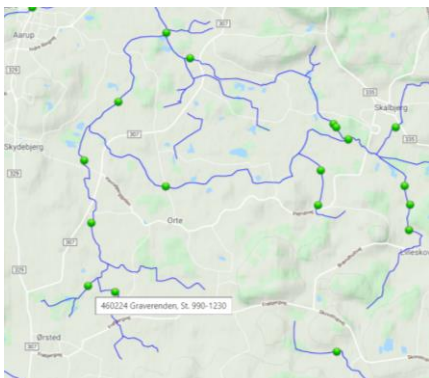
DDH stednr.: 460197 Flishusebækken, St. 260-560

Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb



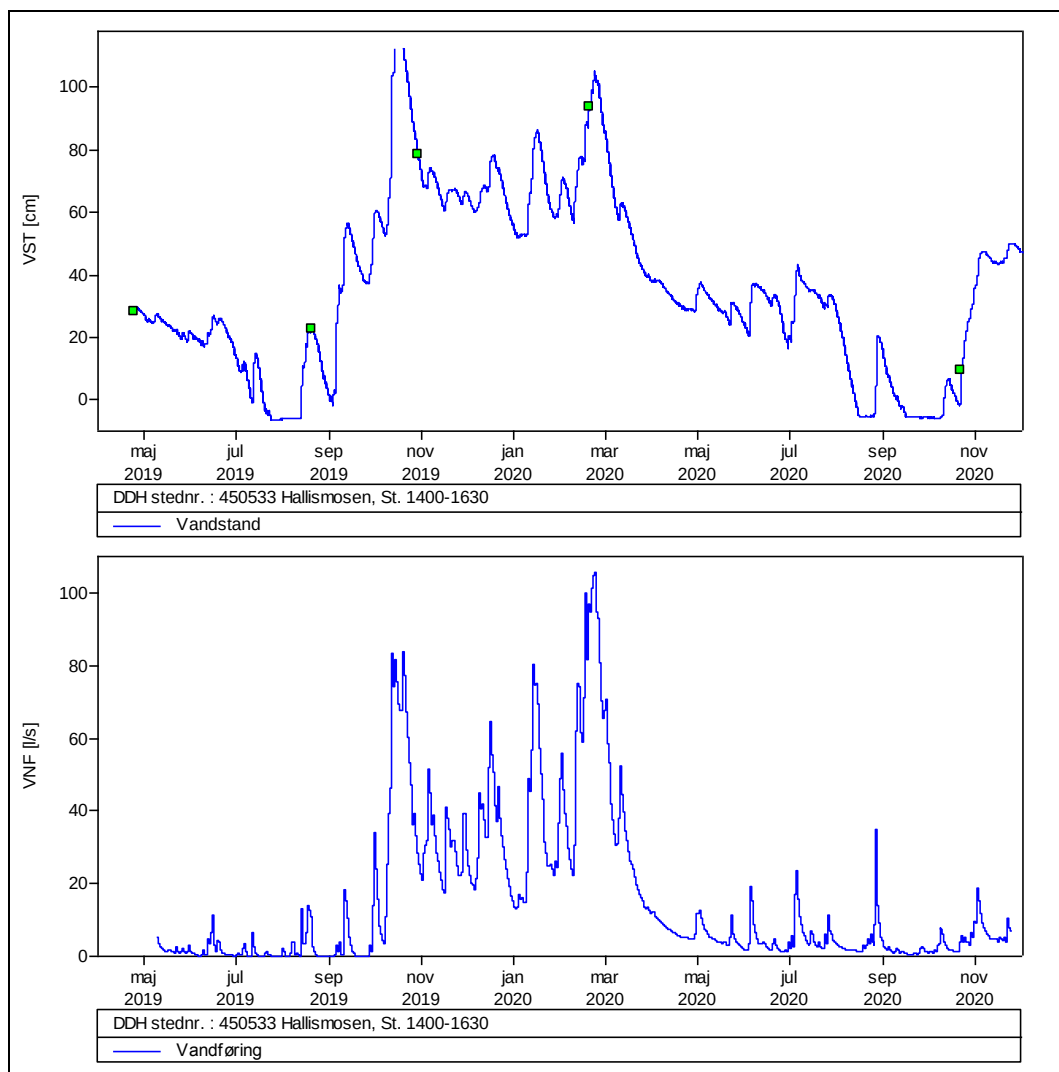
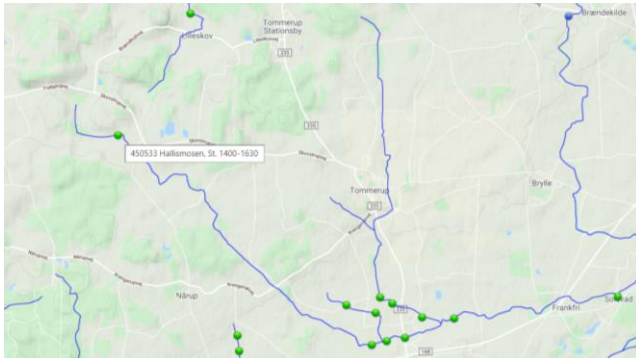
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460224 Graverenden, St. 990-1230



Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

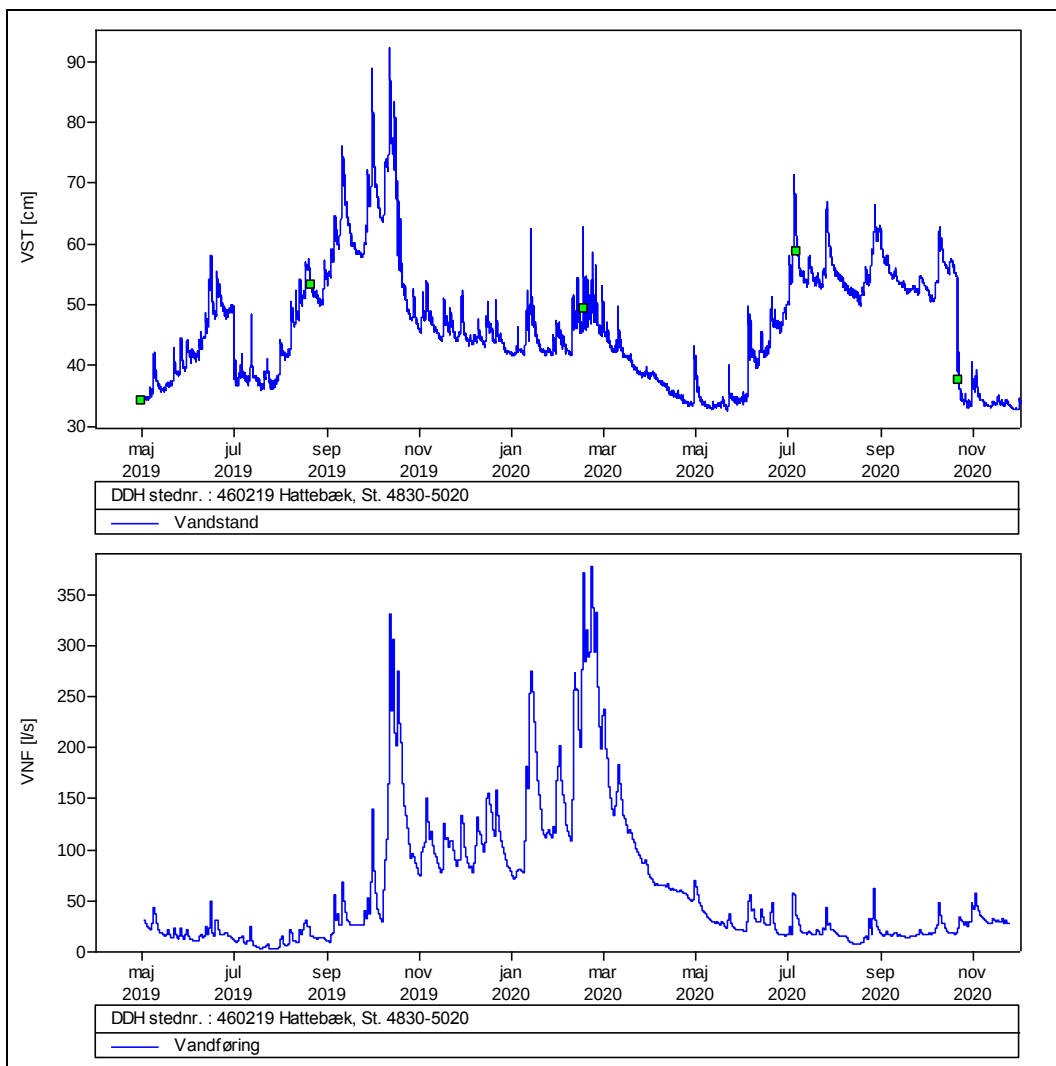
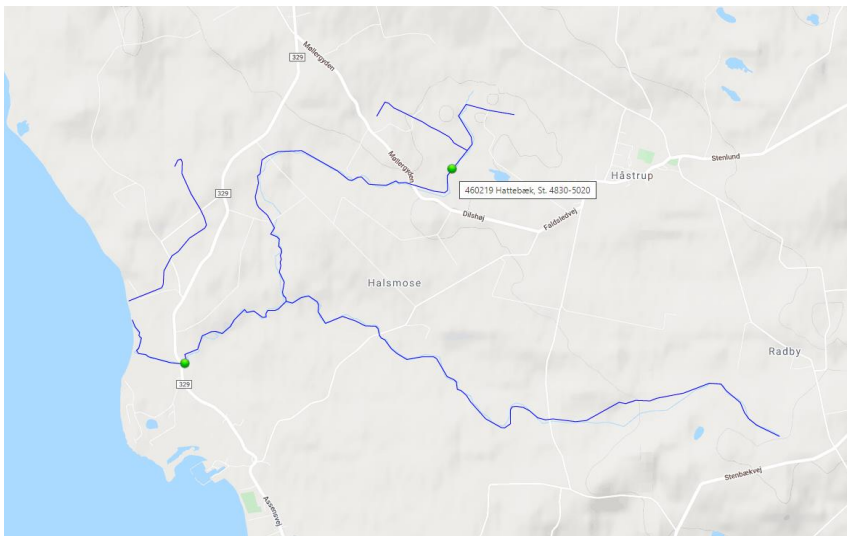
DDH stednr.: 450533 Hallismosen, St. 1400-1630



DDH stednr.: 460219 Hattebæk, St. 4830-5020

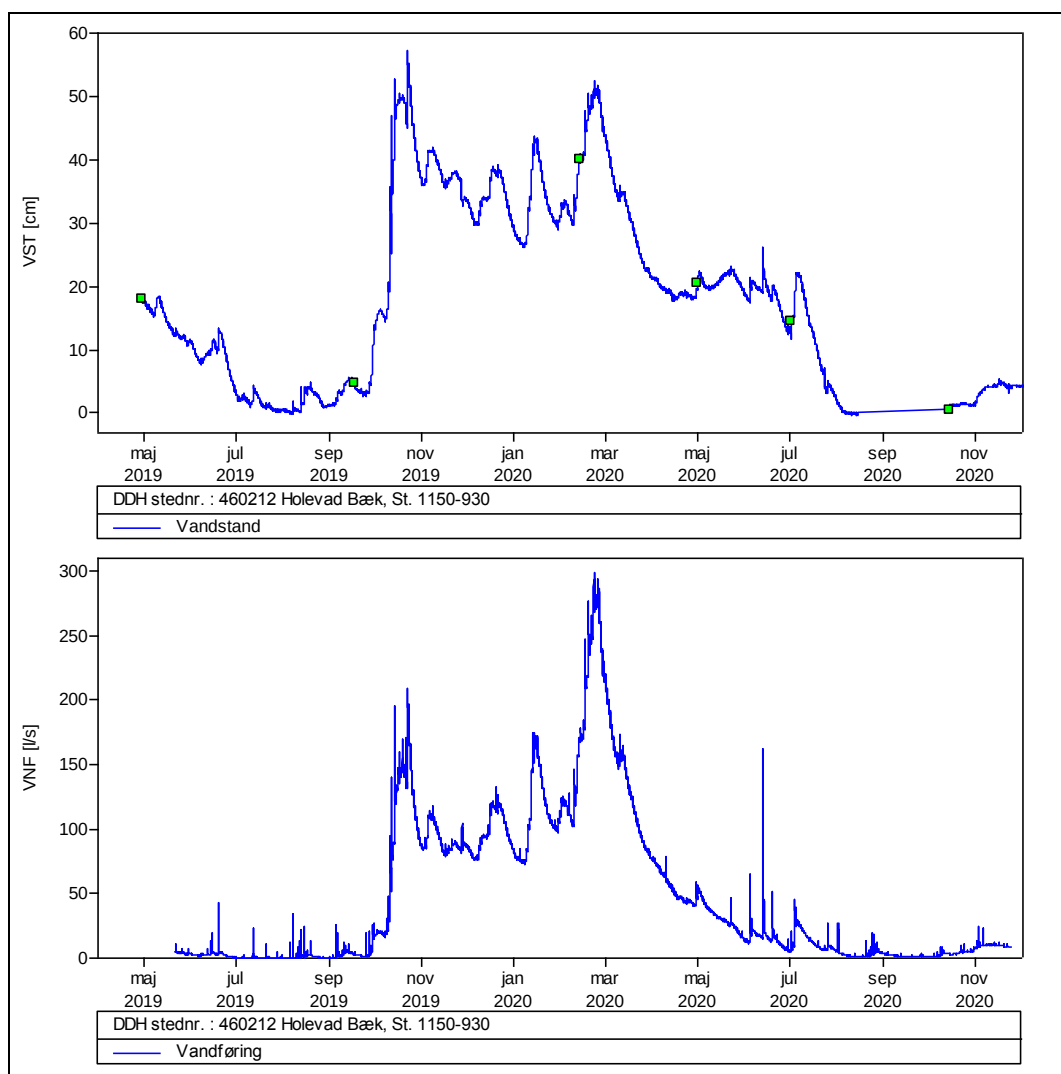
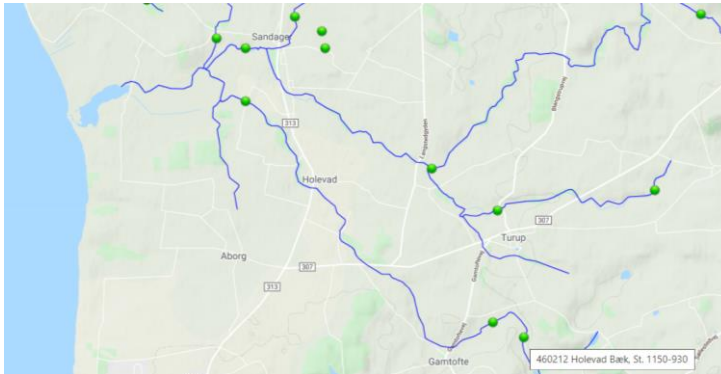
Hydrometrisk overvågning 2019-2020. Bilag 1.

Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb



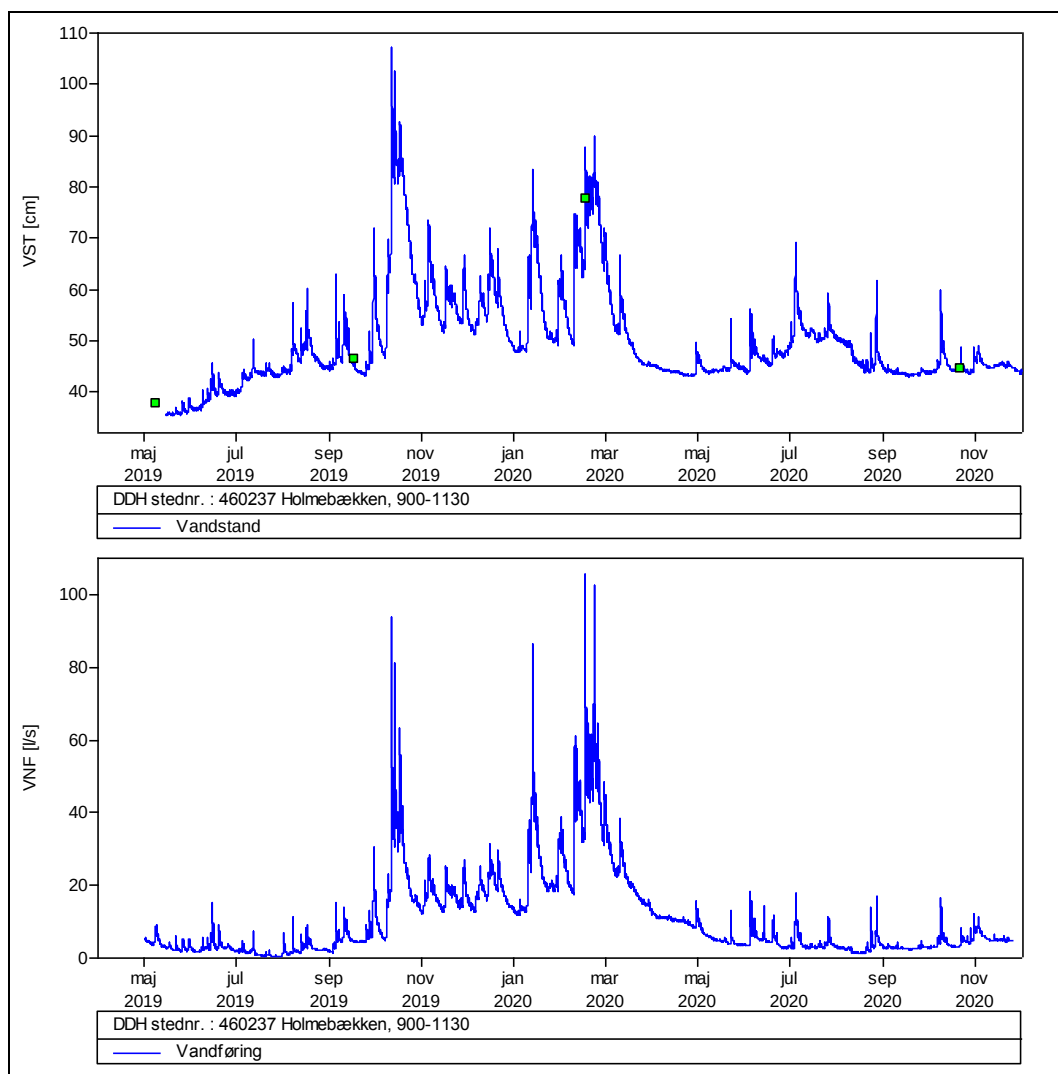
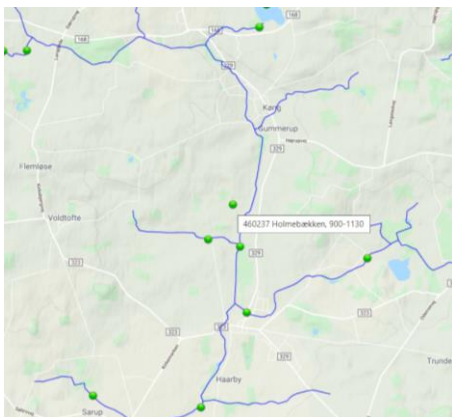
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460212 Hølevad Bæk, St. 1150-930



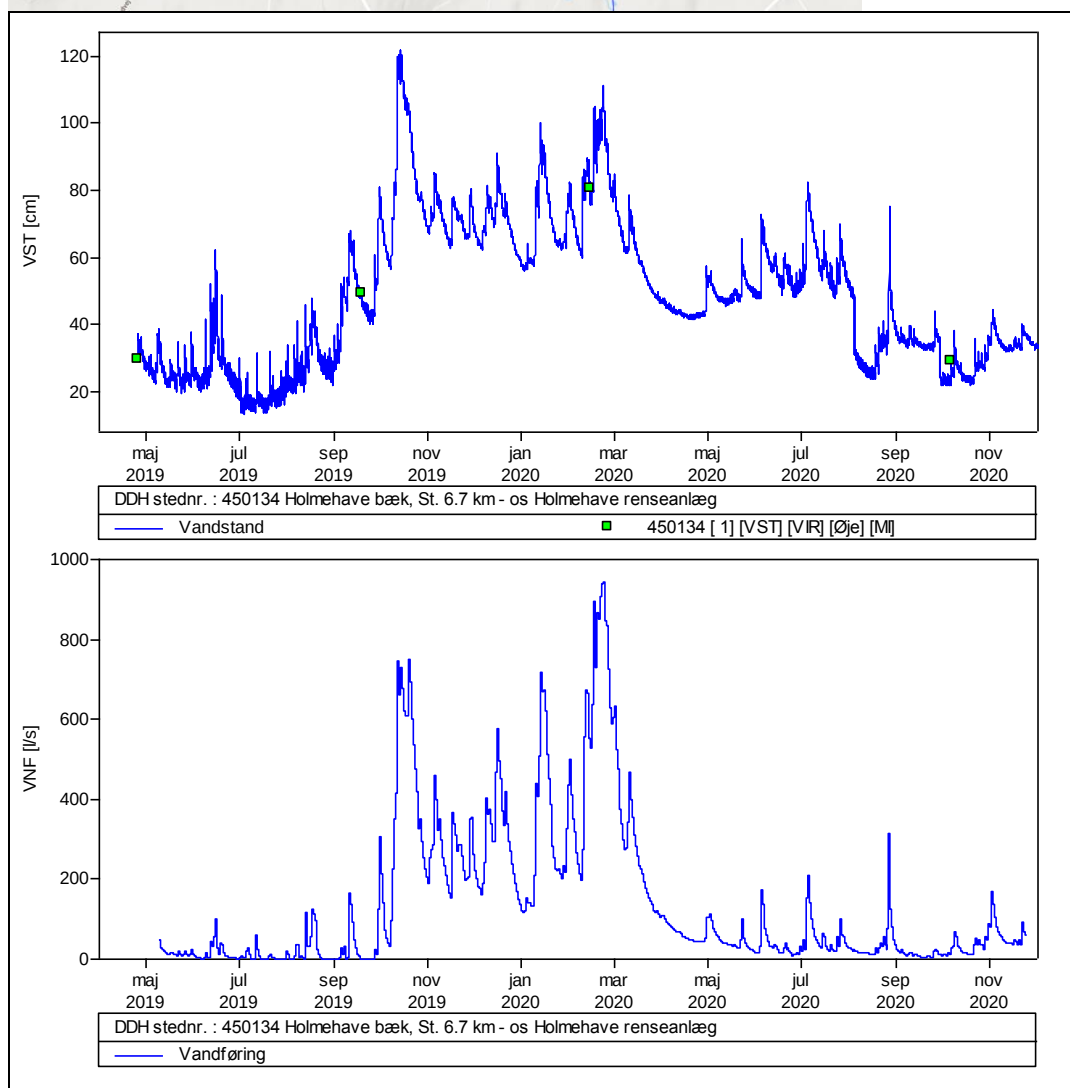
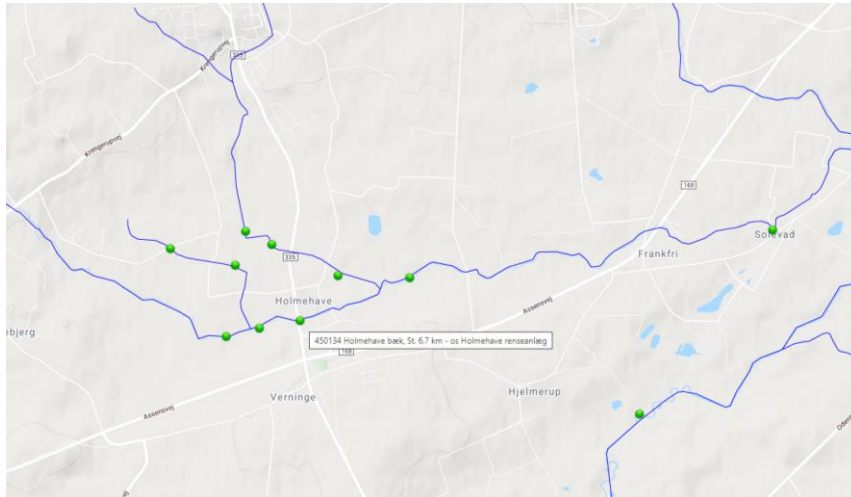
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460237 Holmebækken, 900-1130



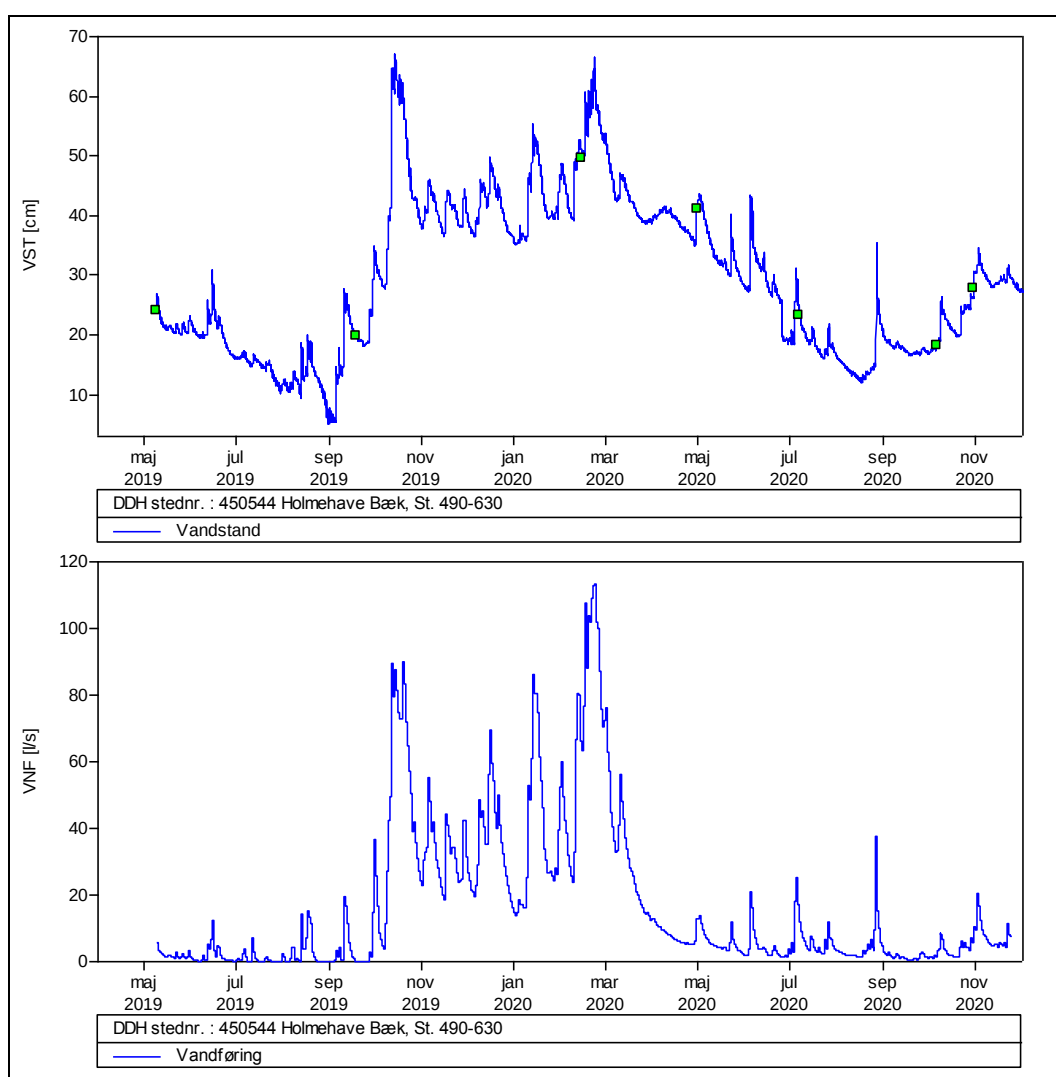
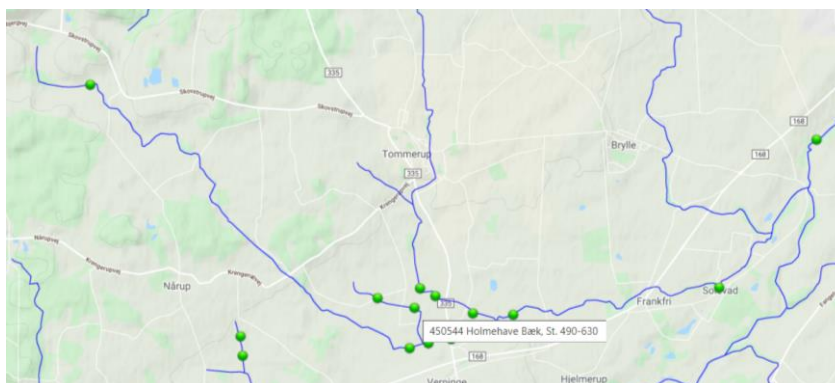
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 450134 Holmehave Bæk, St. 6.7 km - os Holmehave renseanlæg



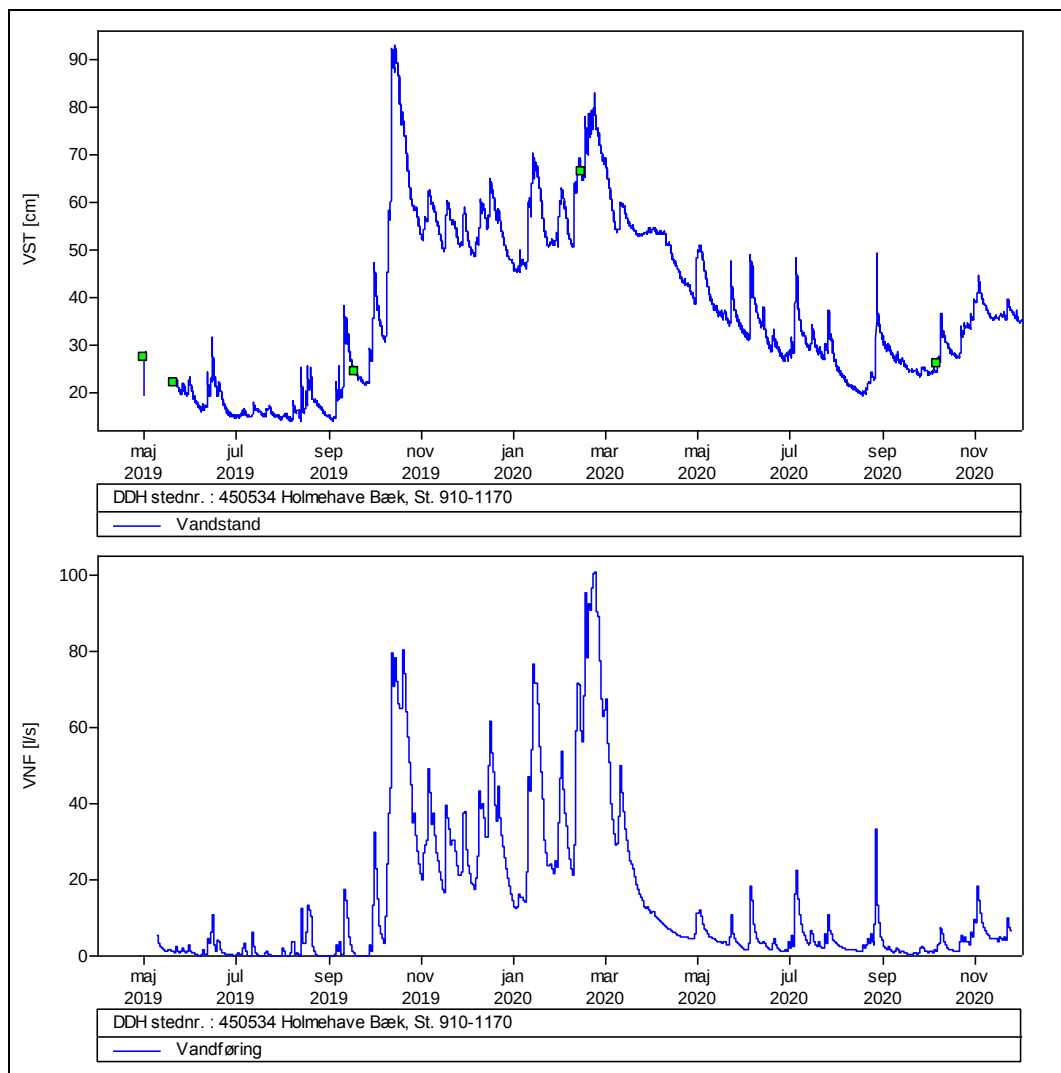
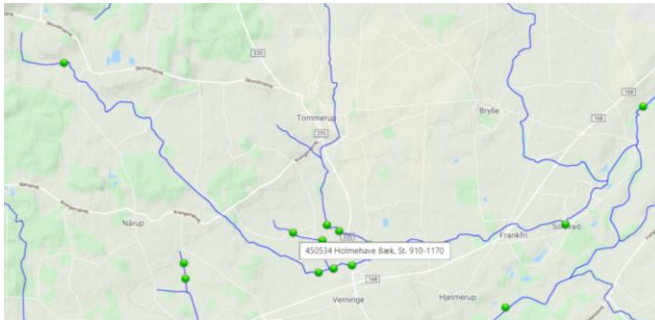
DDH stednr.: 450544 Holmehave Bæk, St. 490-630

Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb



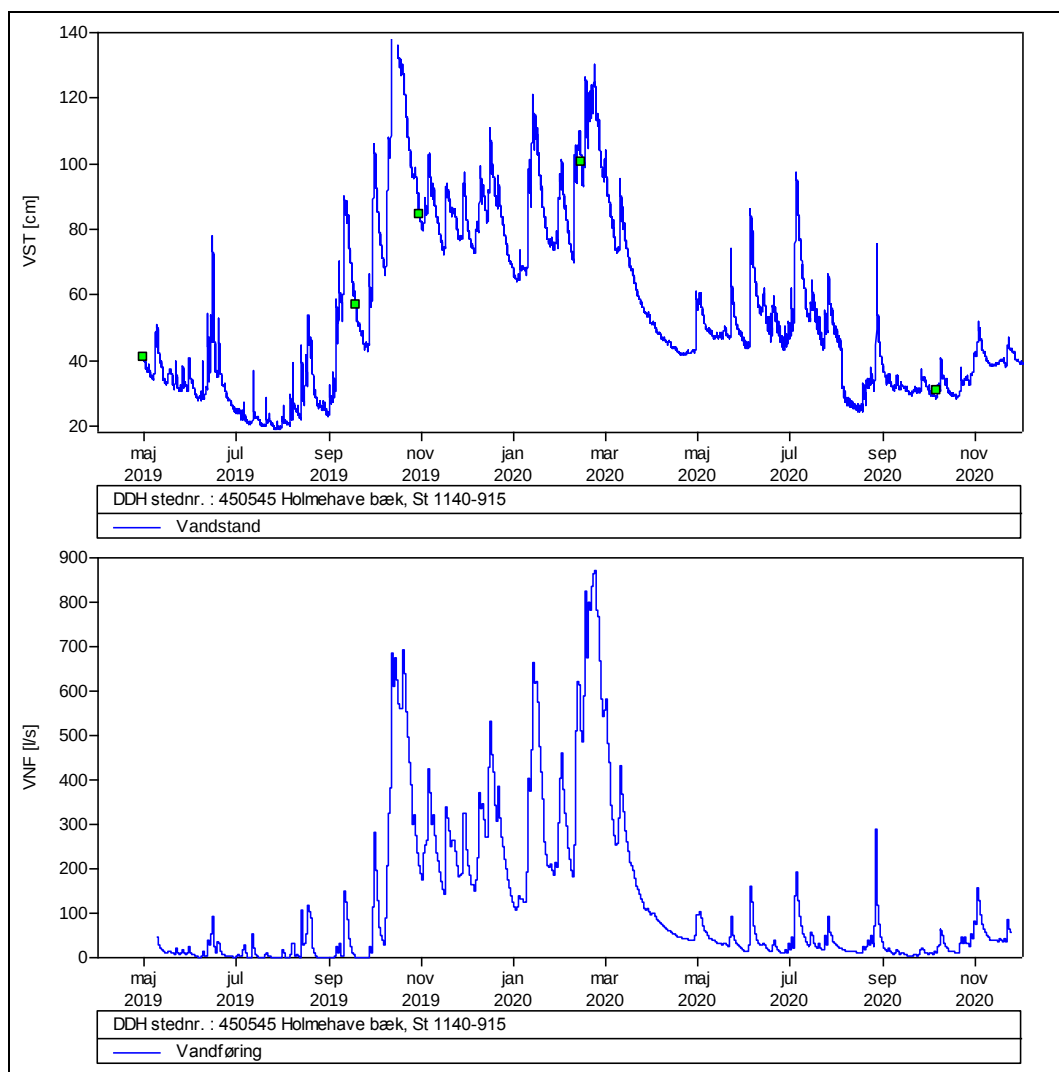
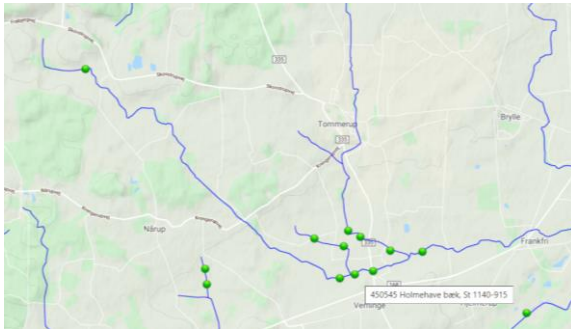
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 450534 Holmehave Bæk, St. 910-1170



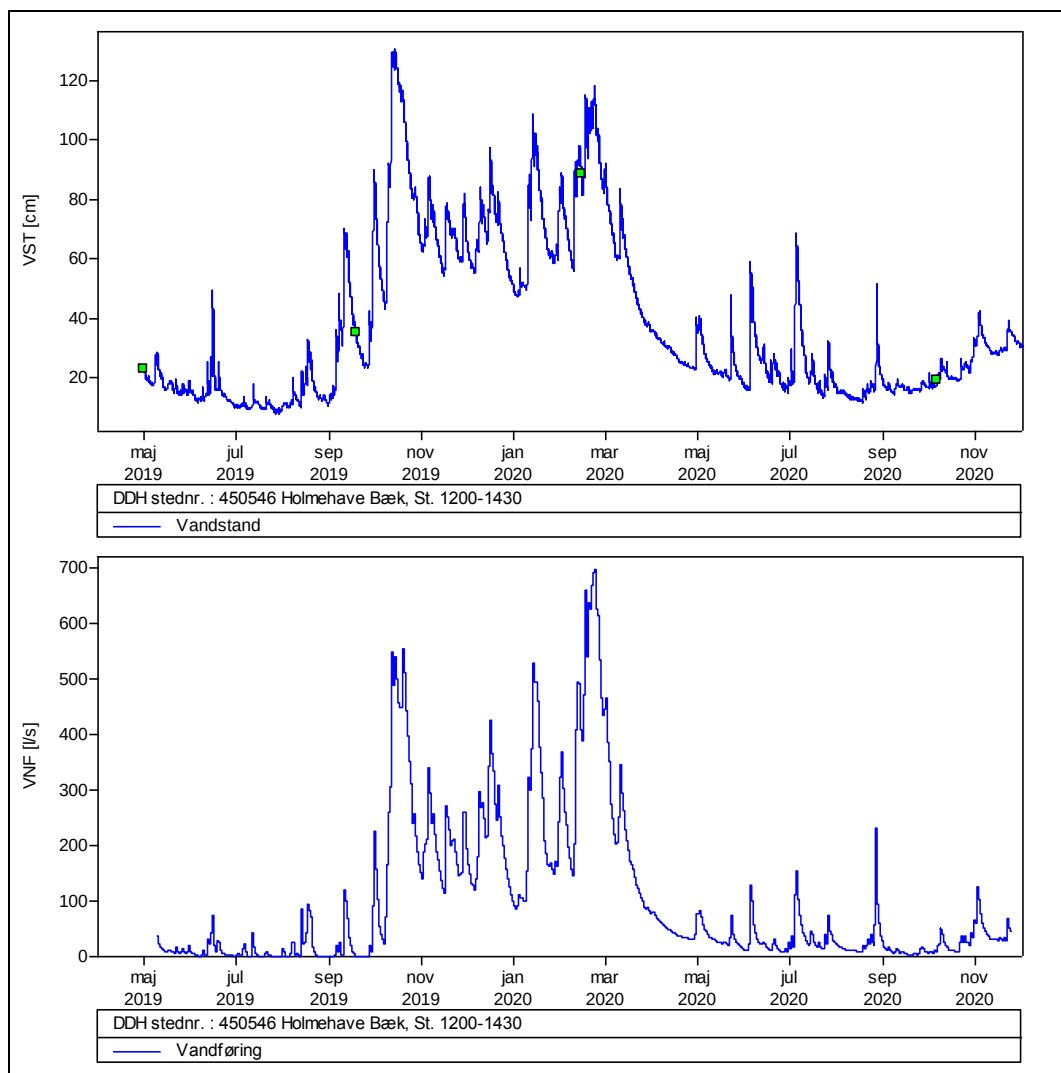
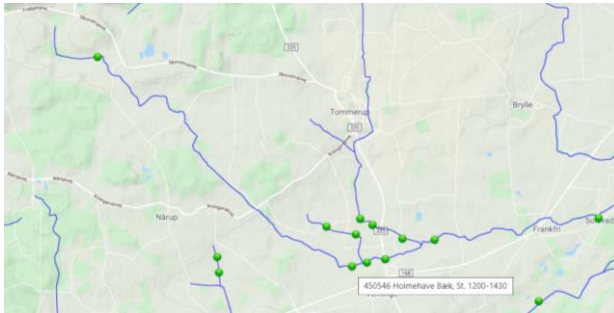
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 450545 Holmehave Bæk, St 1140-915



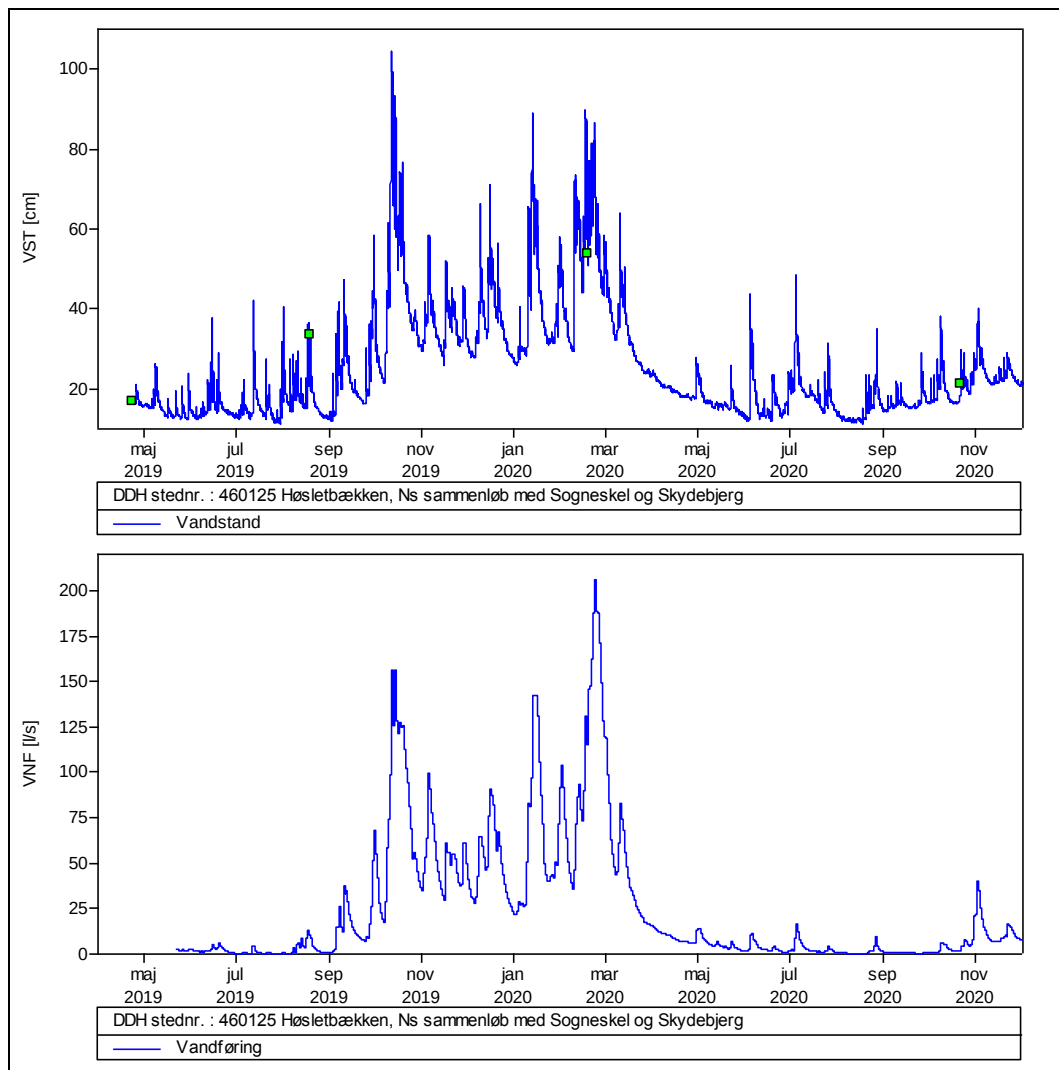
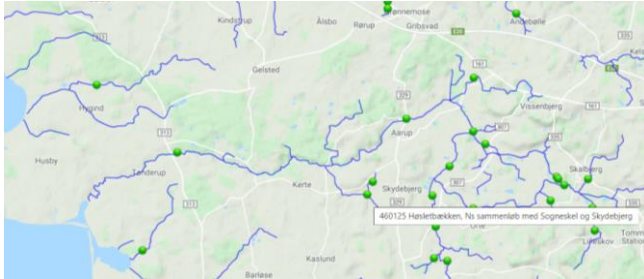
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 450546 Holmehave Bæk, St. 1200-1430



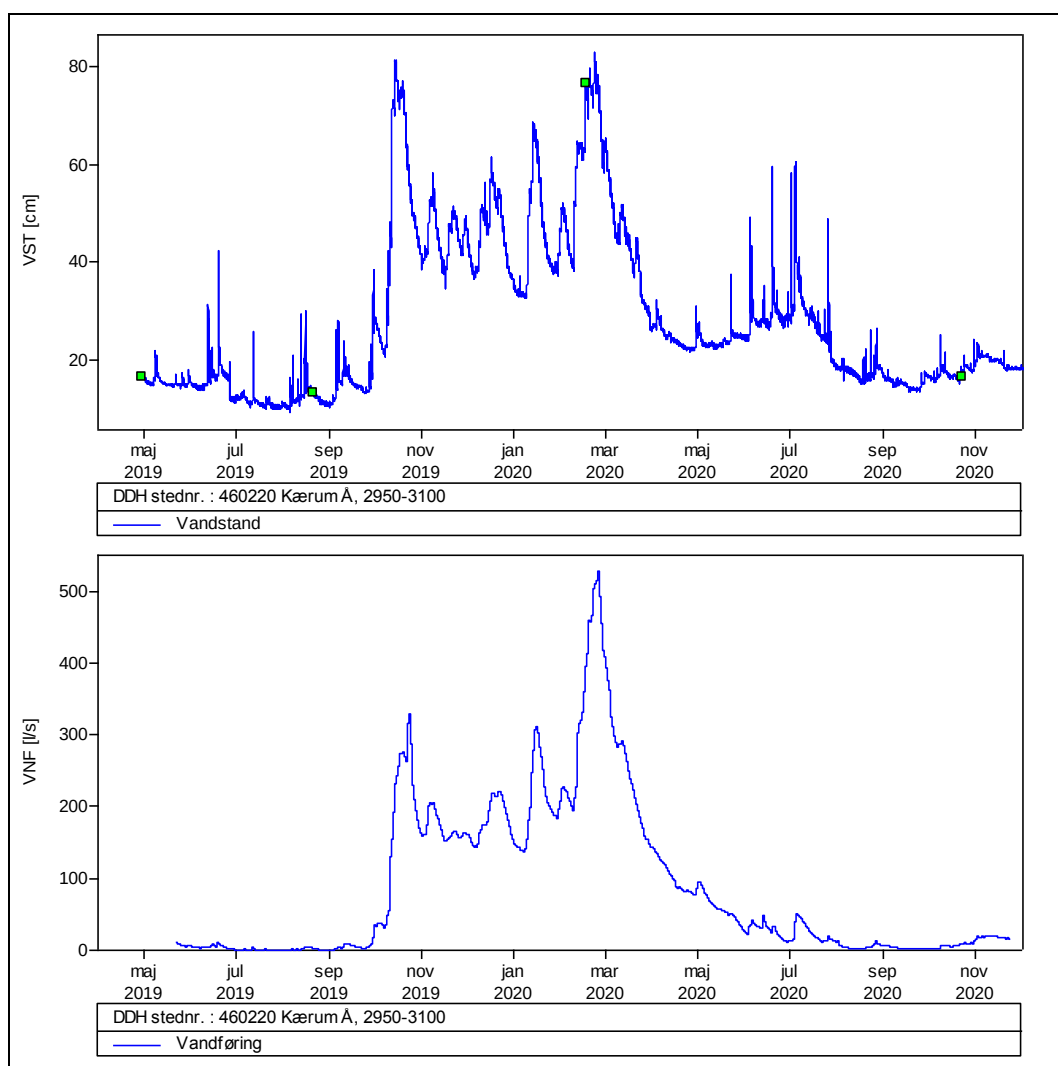
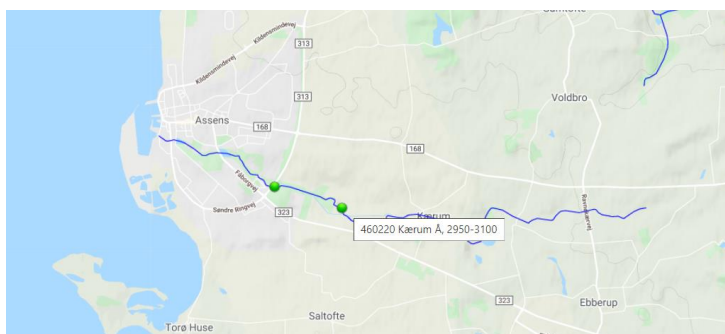
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460125 Høsletbækken, Ns sammenløb med Sogneskel og Skydebjerg



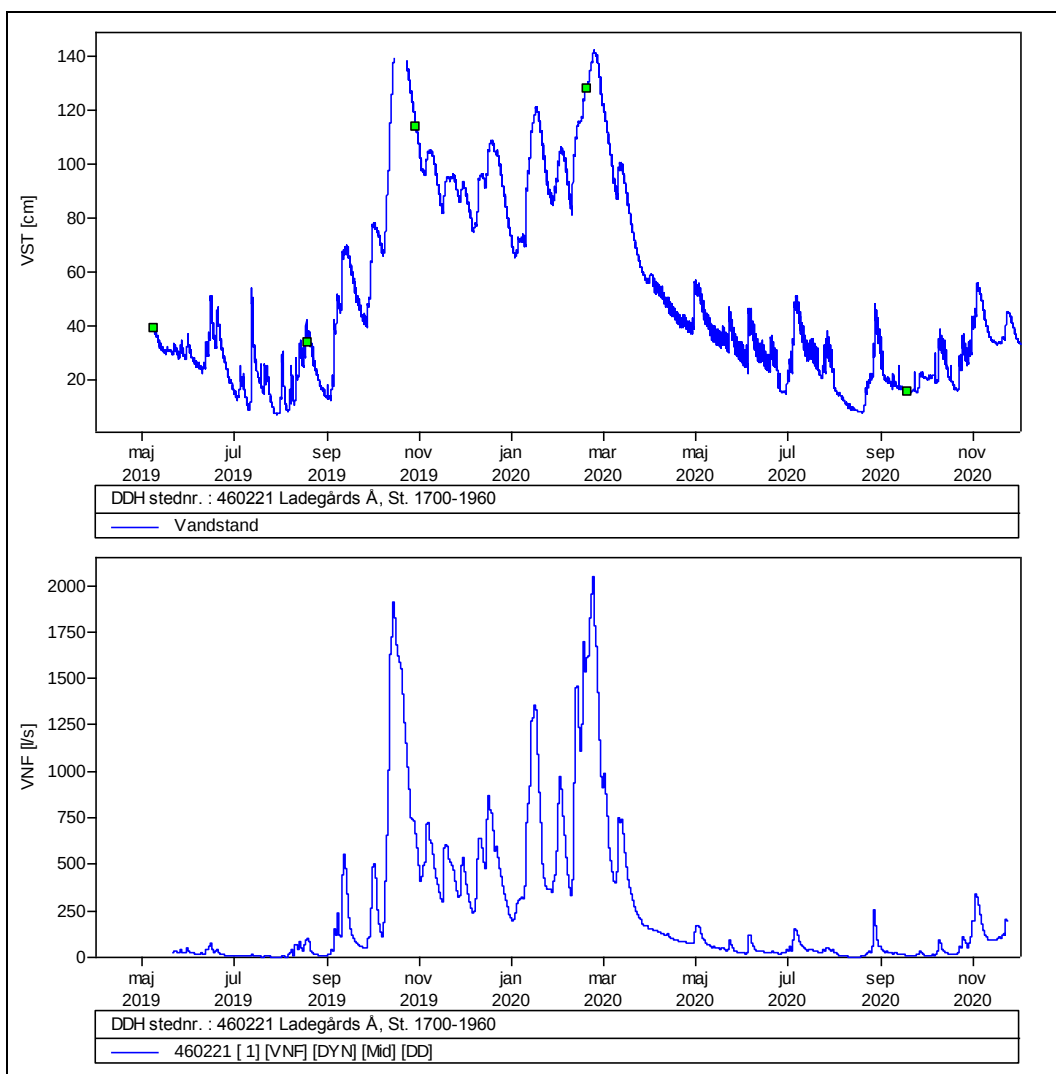
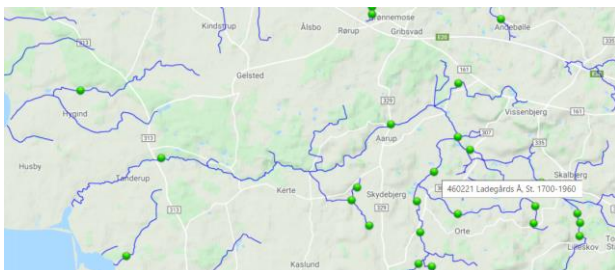
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460220 Kærum Å, 2950-3100



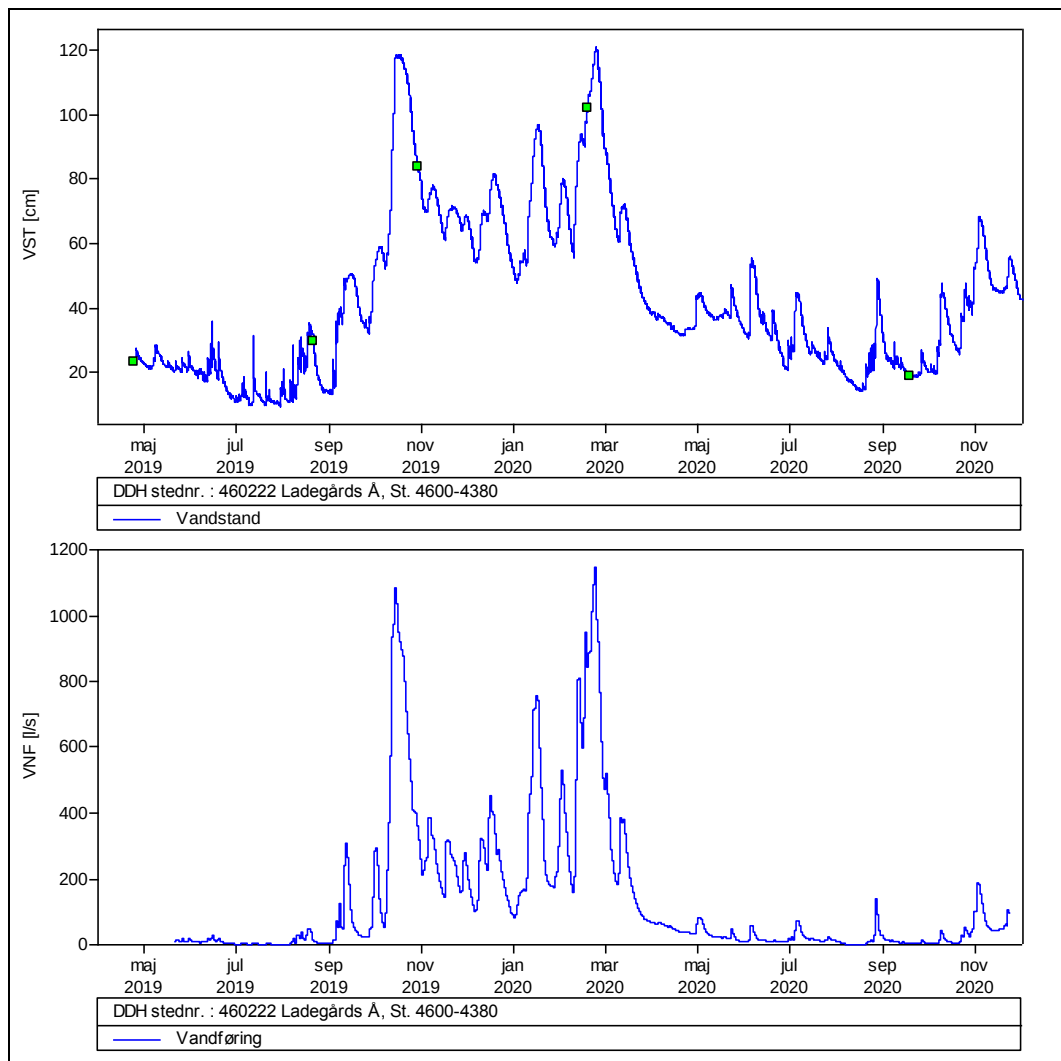
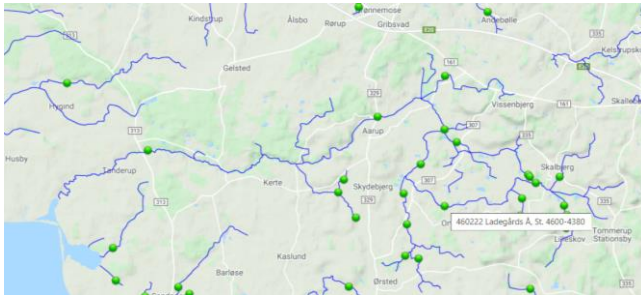
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460221 Ladegårds Å, St. 1700-1960



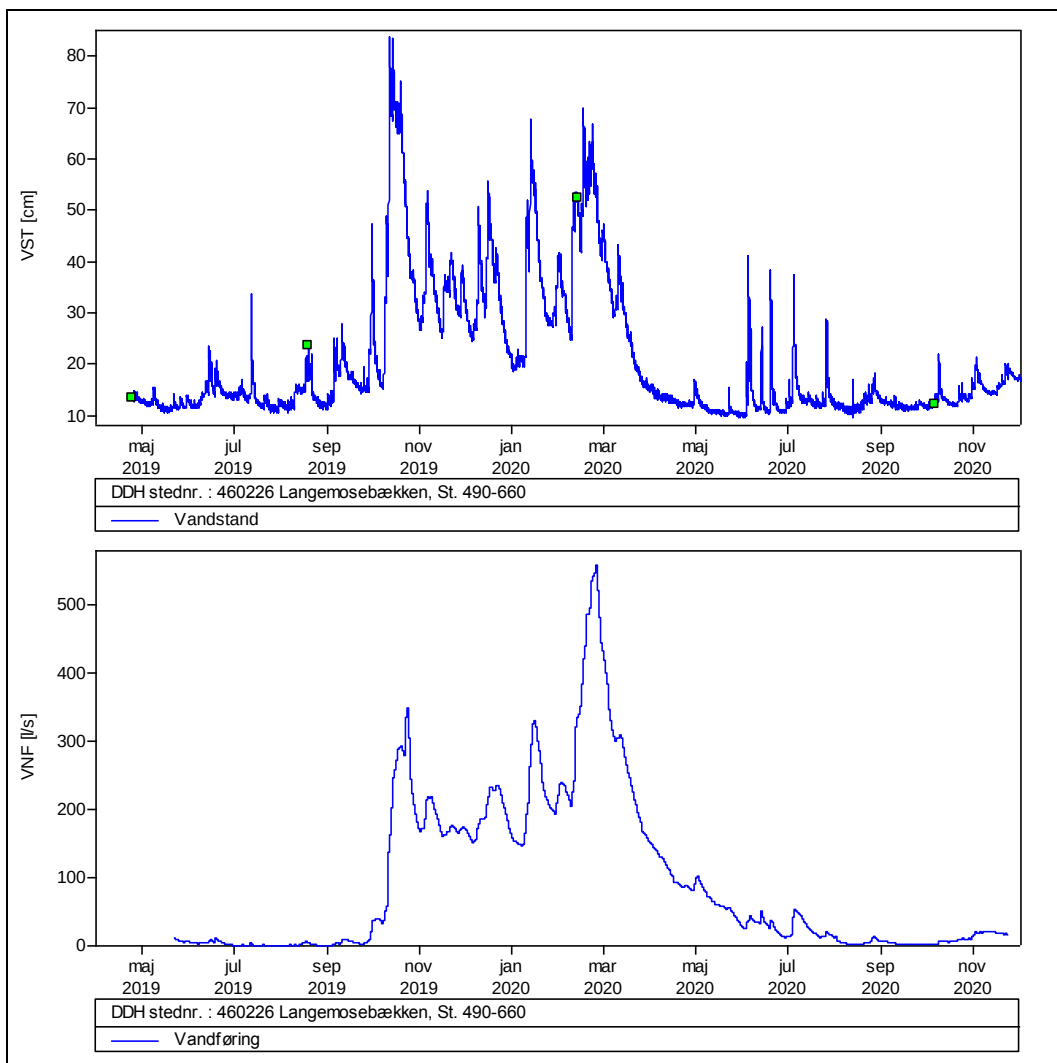
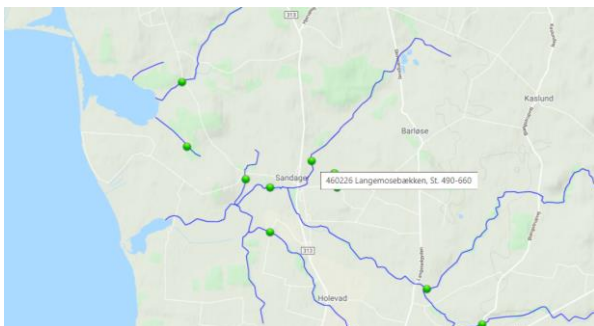
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460222 Ladegårds Å, St. 4600-4380



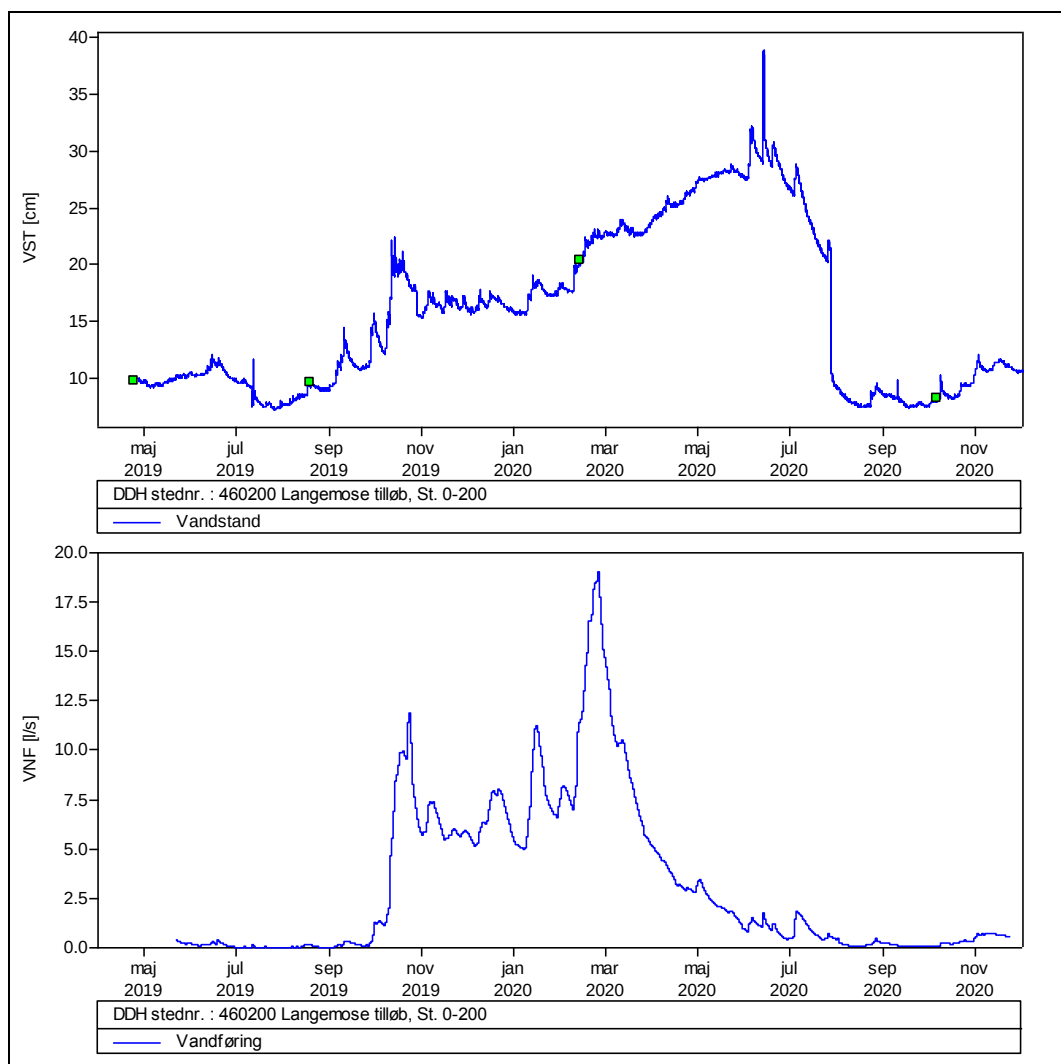
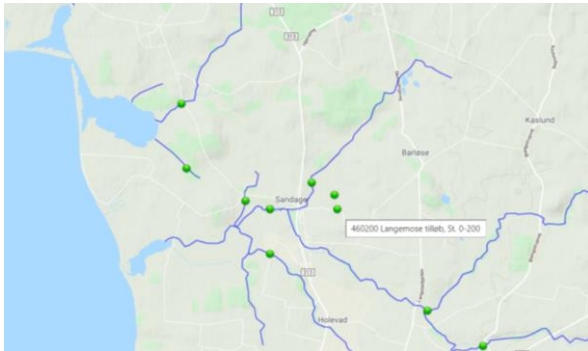
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460226 Langemosebækken, St. 490-660



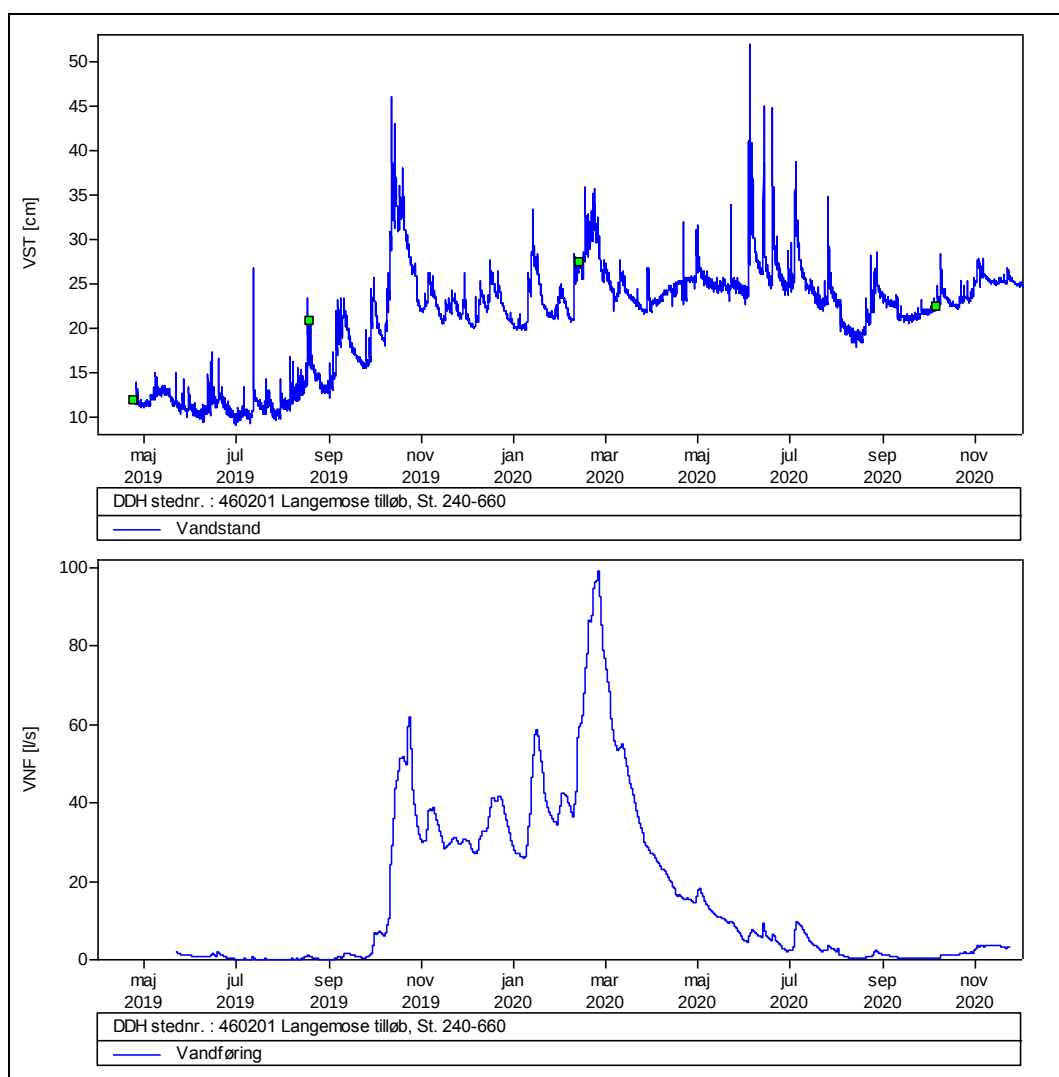
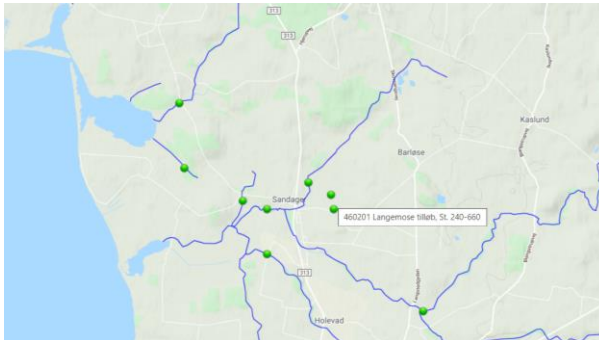
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460200 Langemose tilløb, St. 0-200



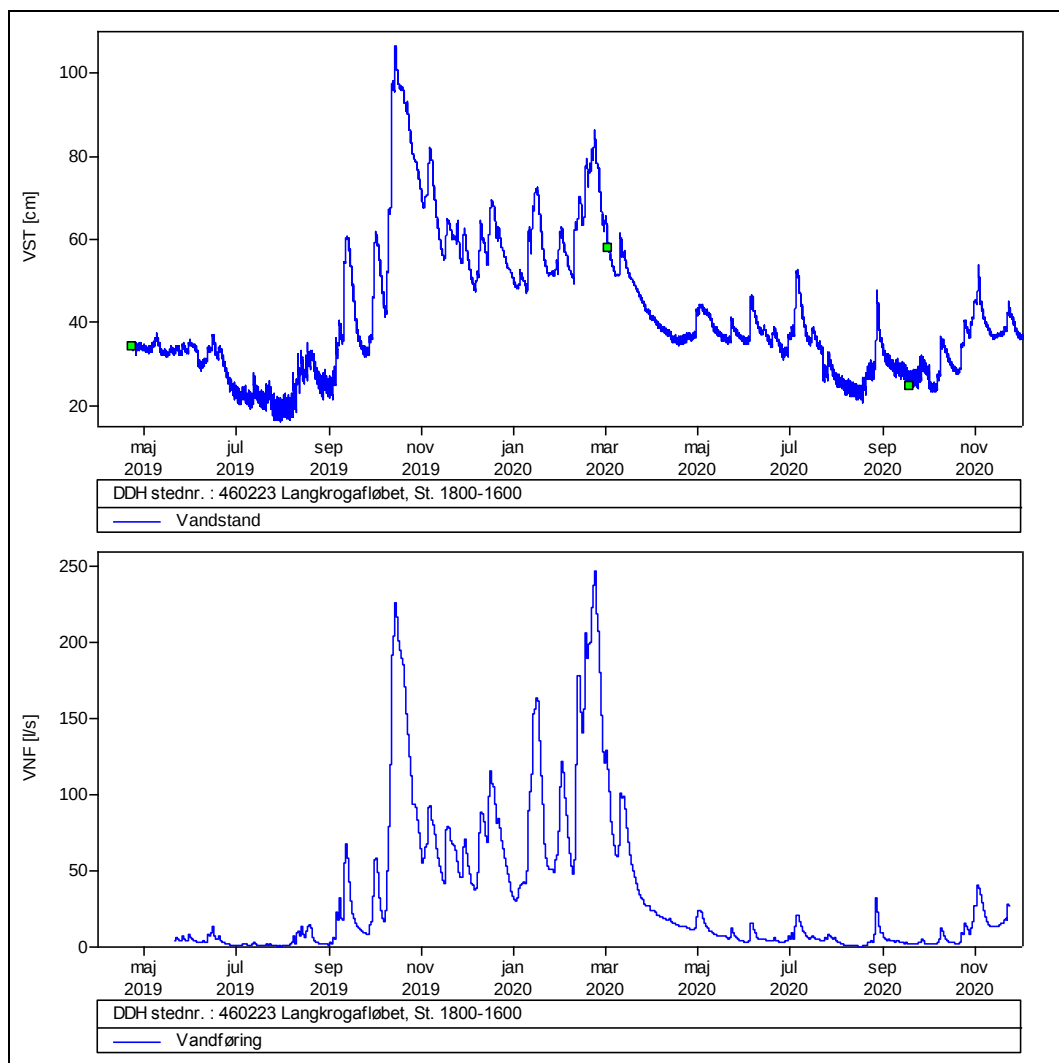
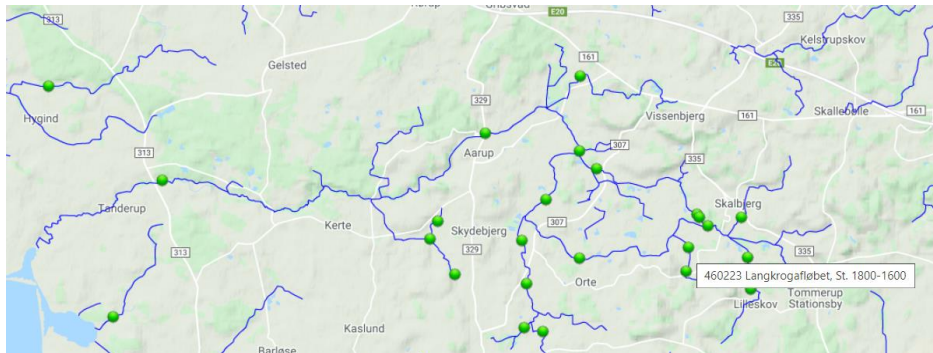
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460201 Langemose tilløb, St. 240-660



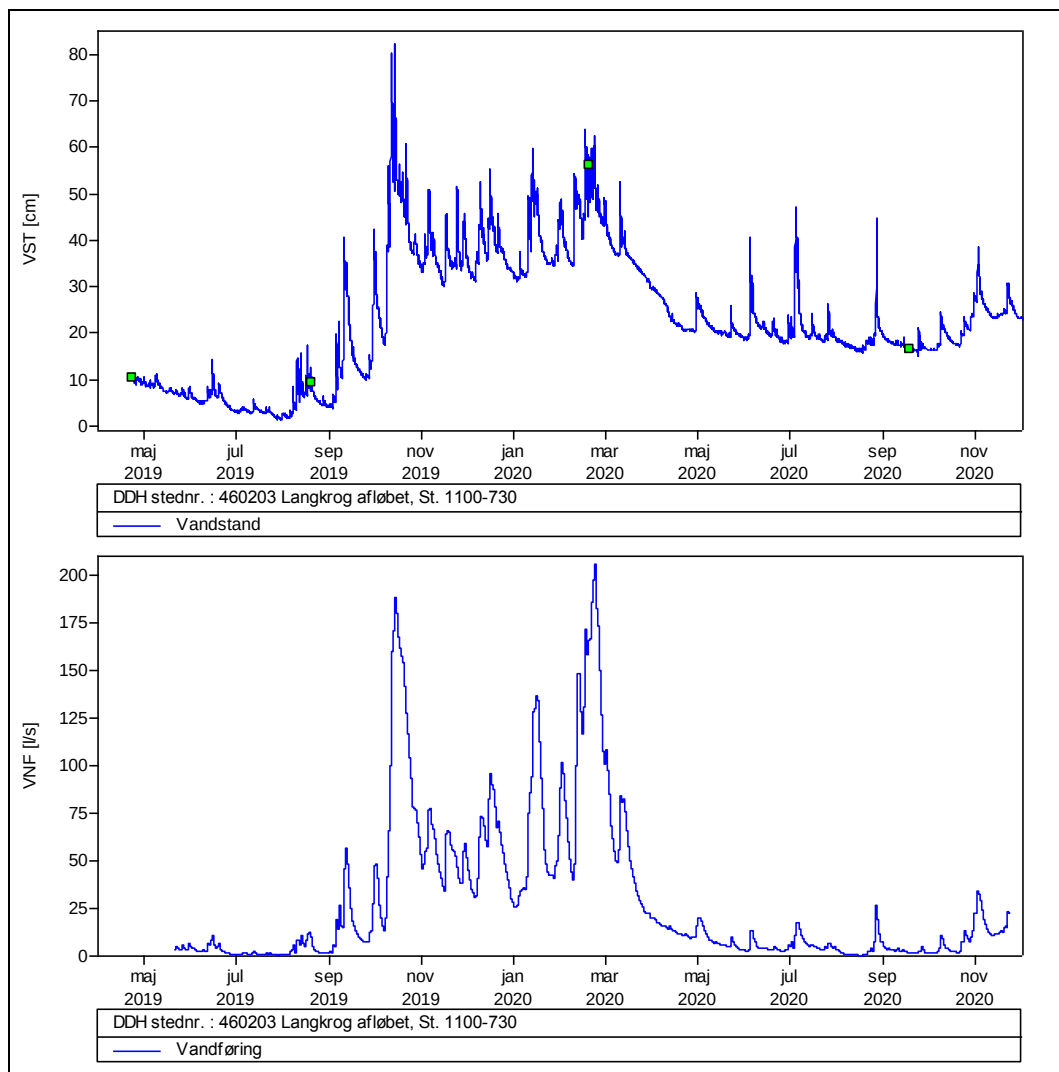
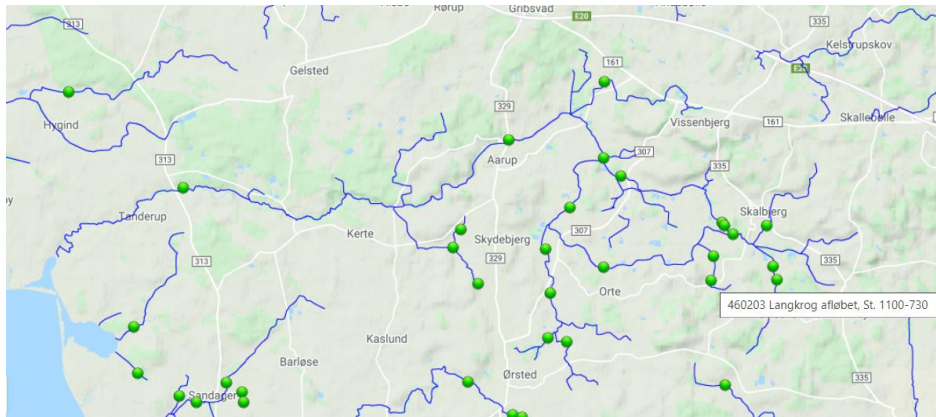
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460223 Langkrogfløbet, St. 1800-1600



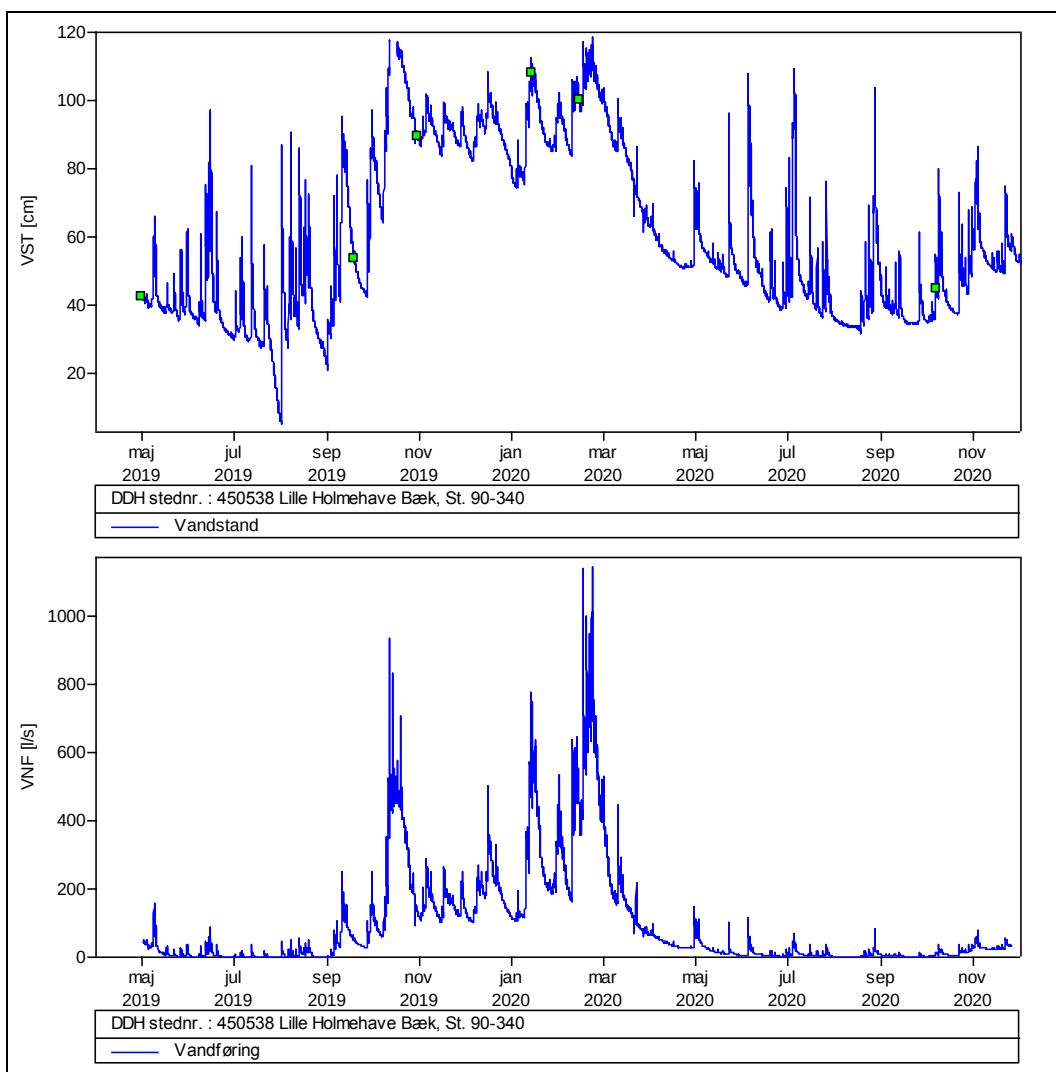
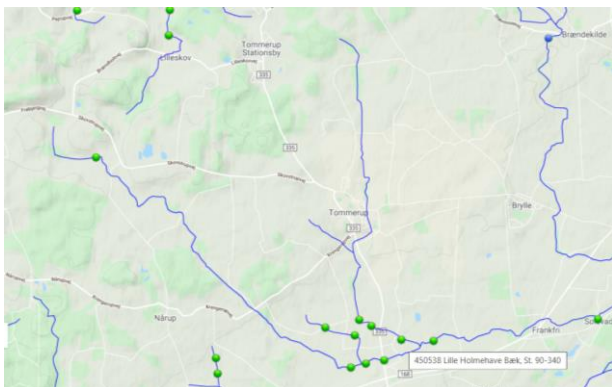
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460203 Langkrog afløbet, St. 1100-730



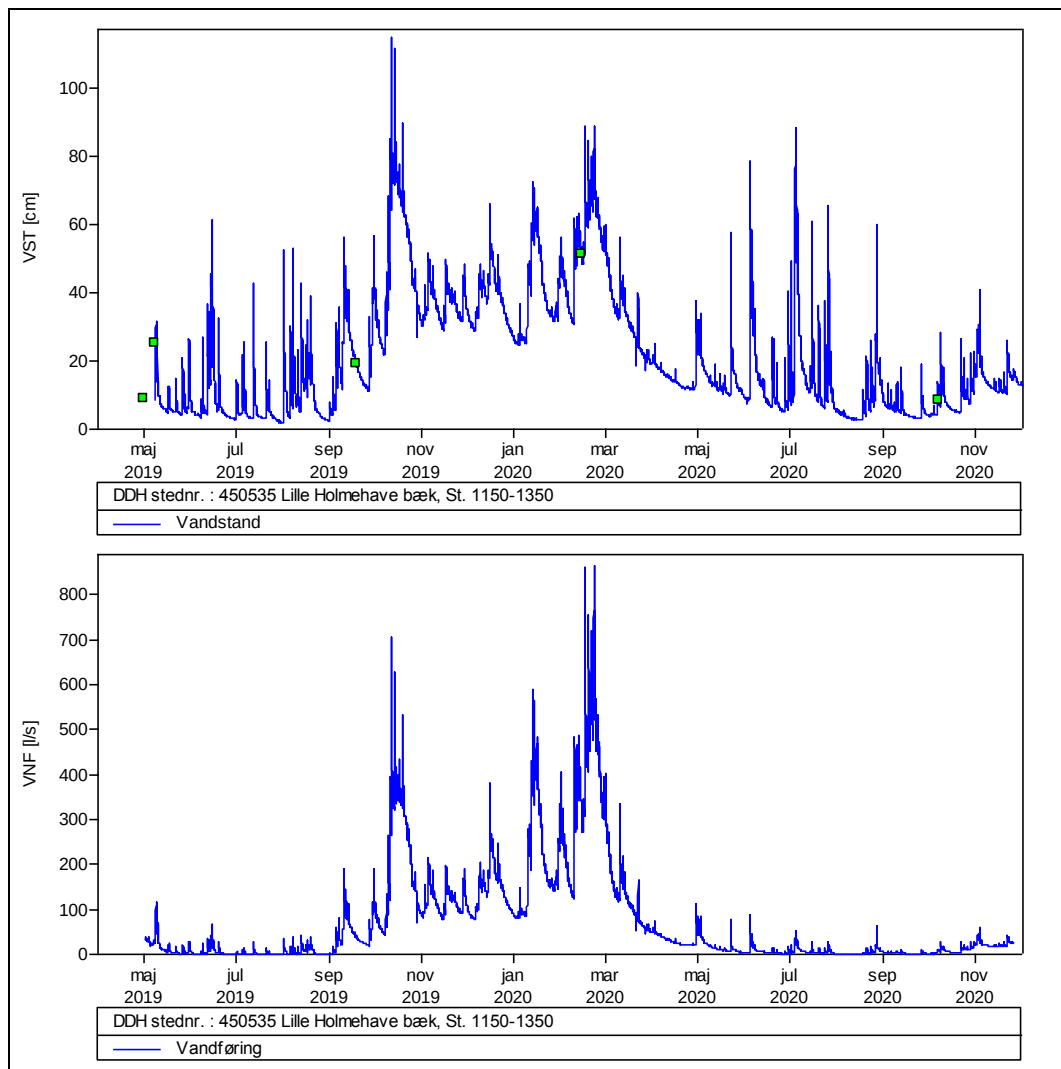
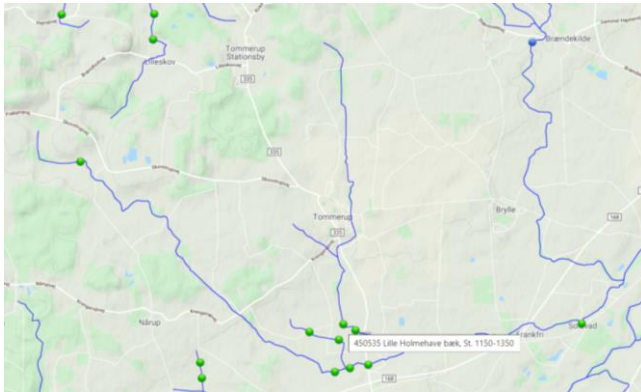
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 450538 Lille Holmehave Bæk, St. 90-340



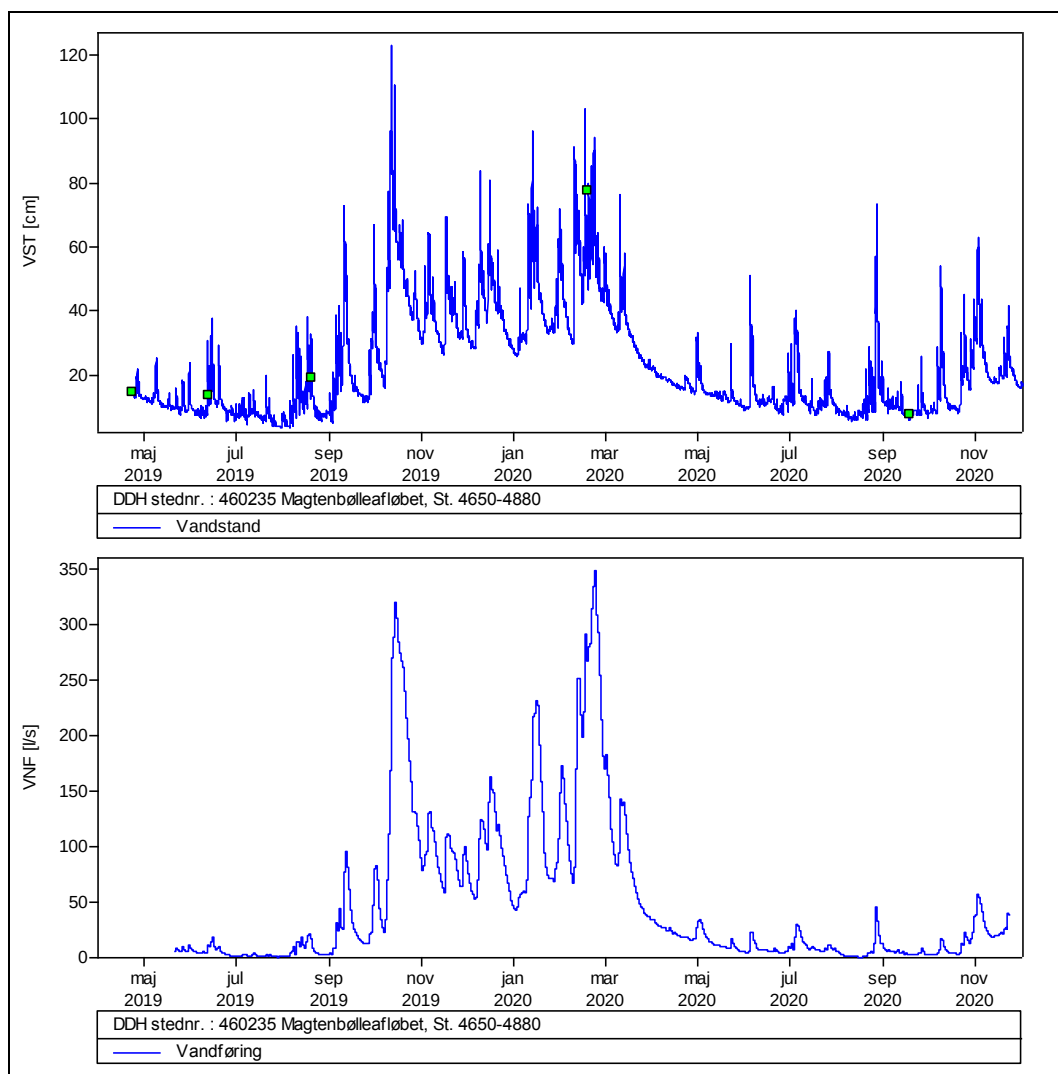
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 450535 Lille Holmehave bæk, St. 1150-1350



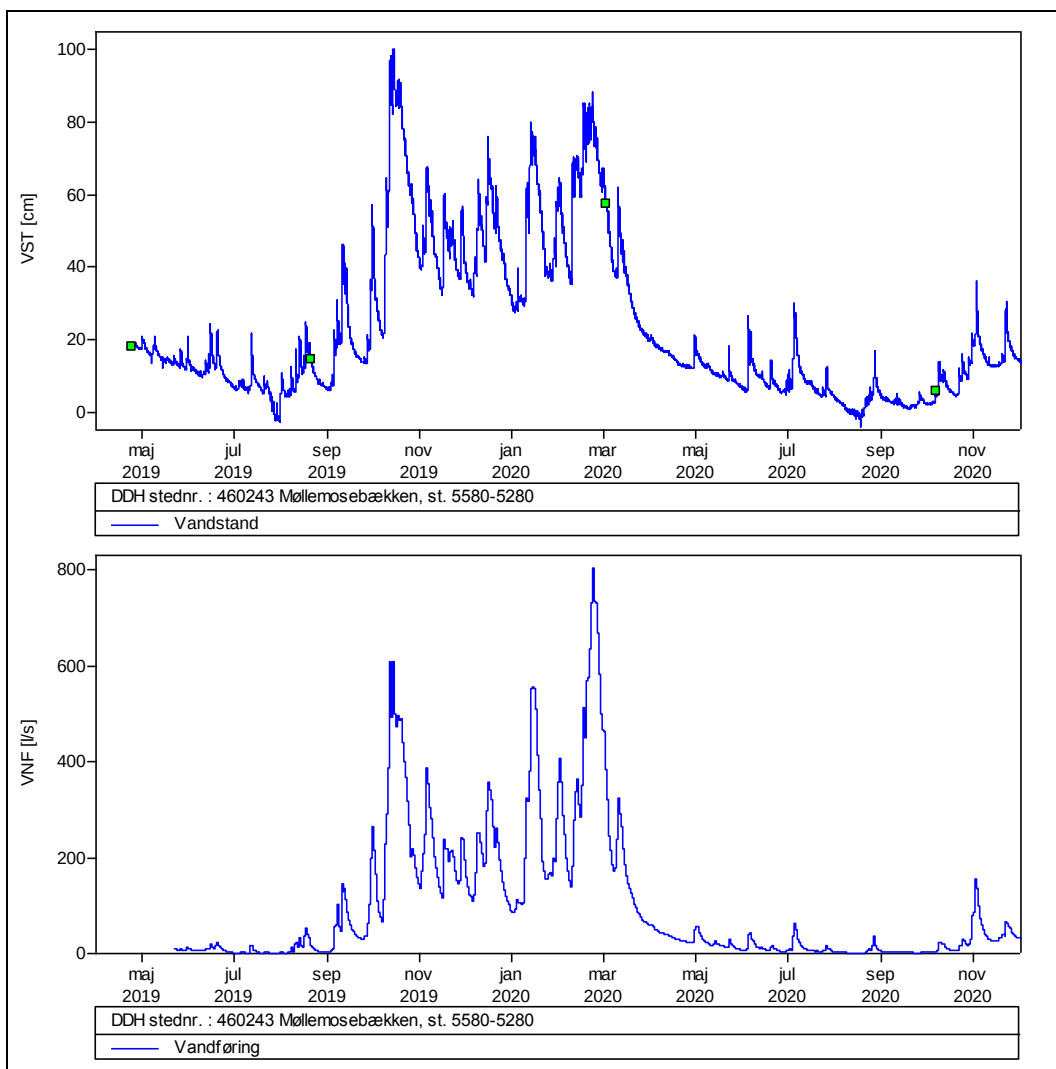
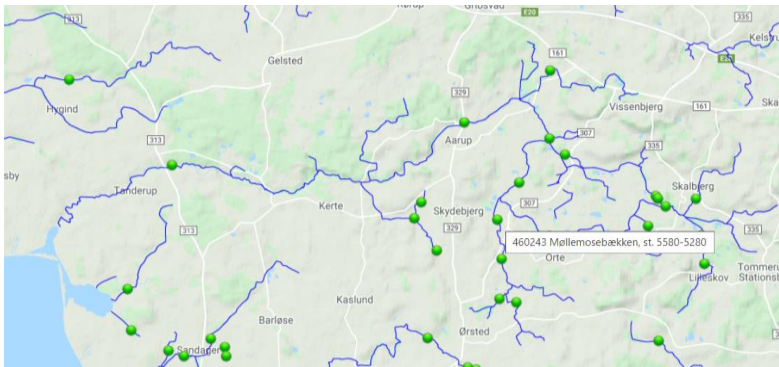
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460235 Magtenbøllefløbet, St. 4650-4880



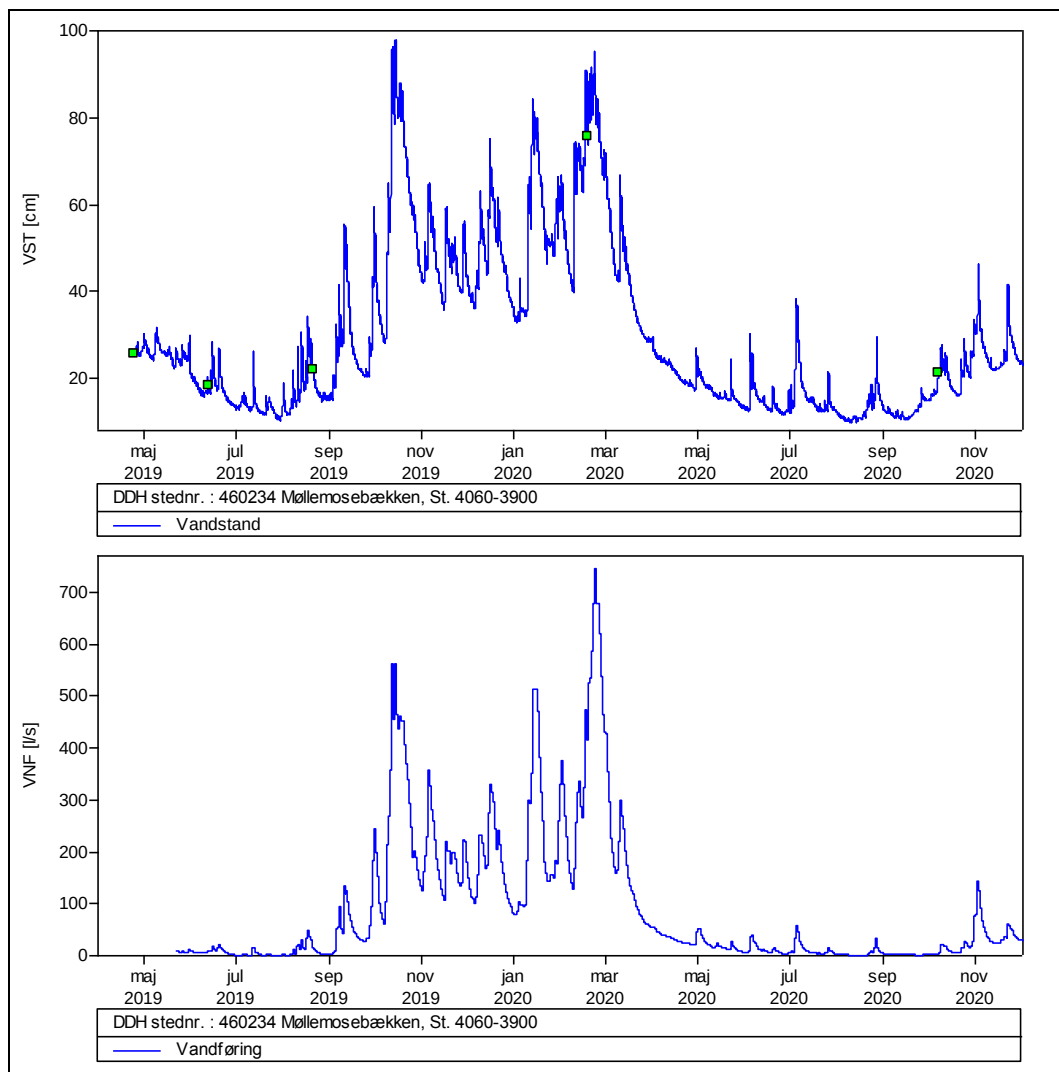
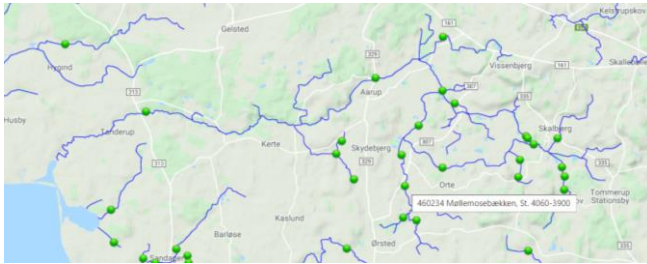
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460243 (460129) Møllemosebækken, st. 5580-5280



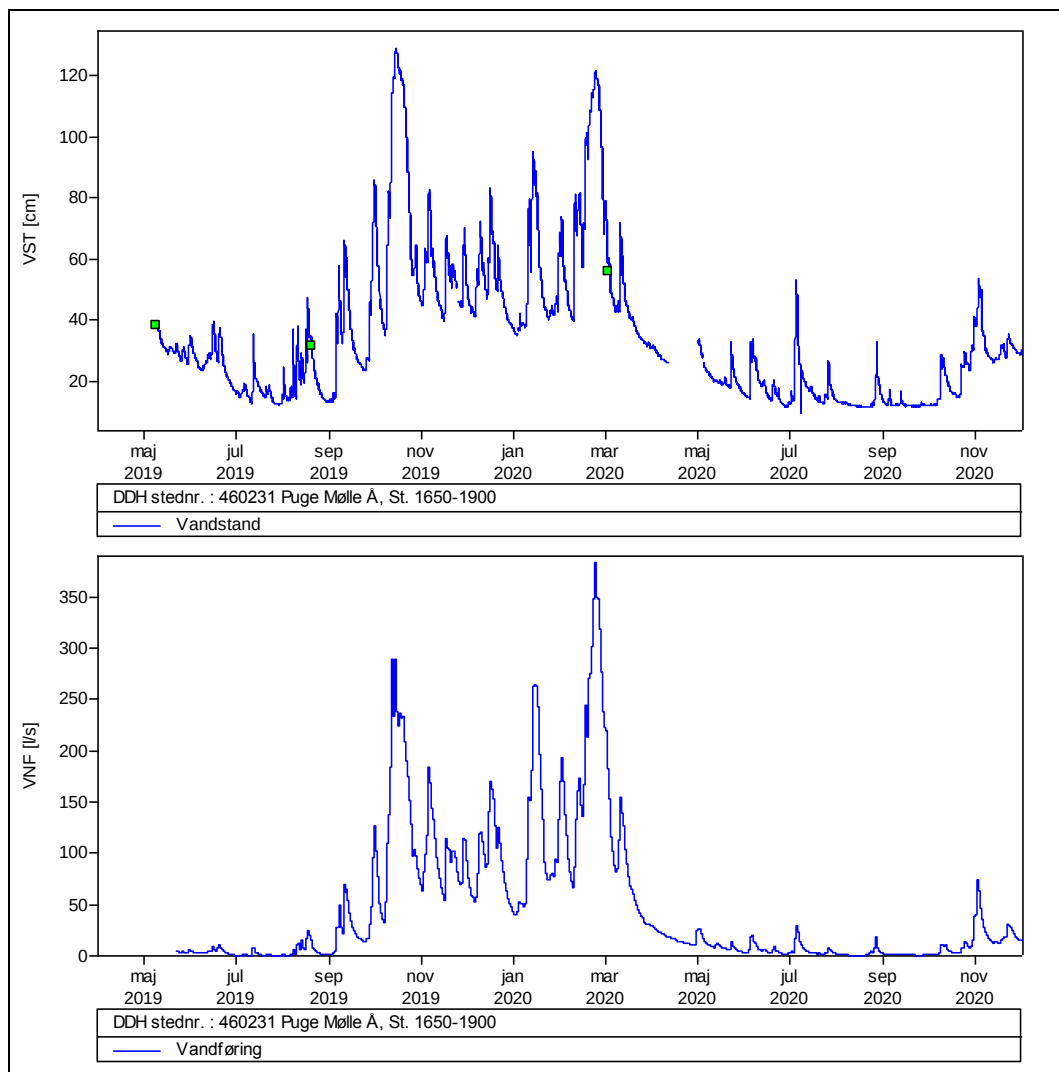
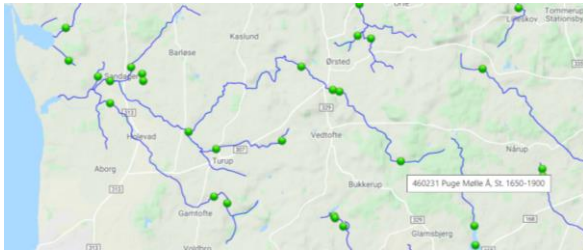
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460234 Møllemosebækken, St. 4060-3900



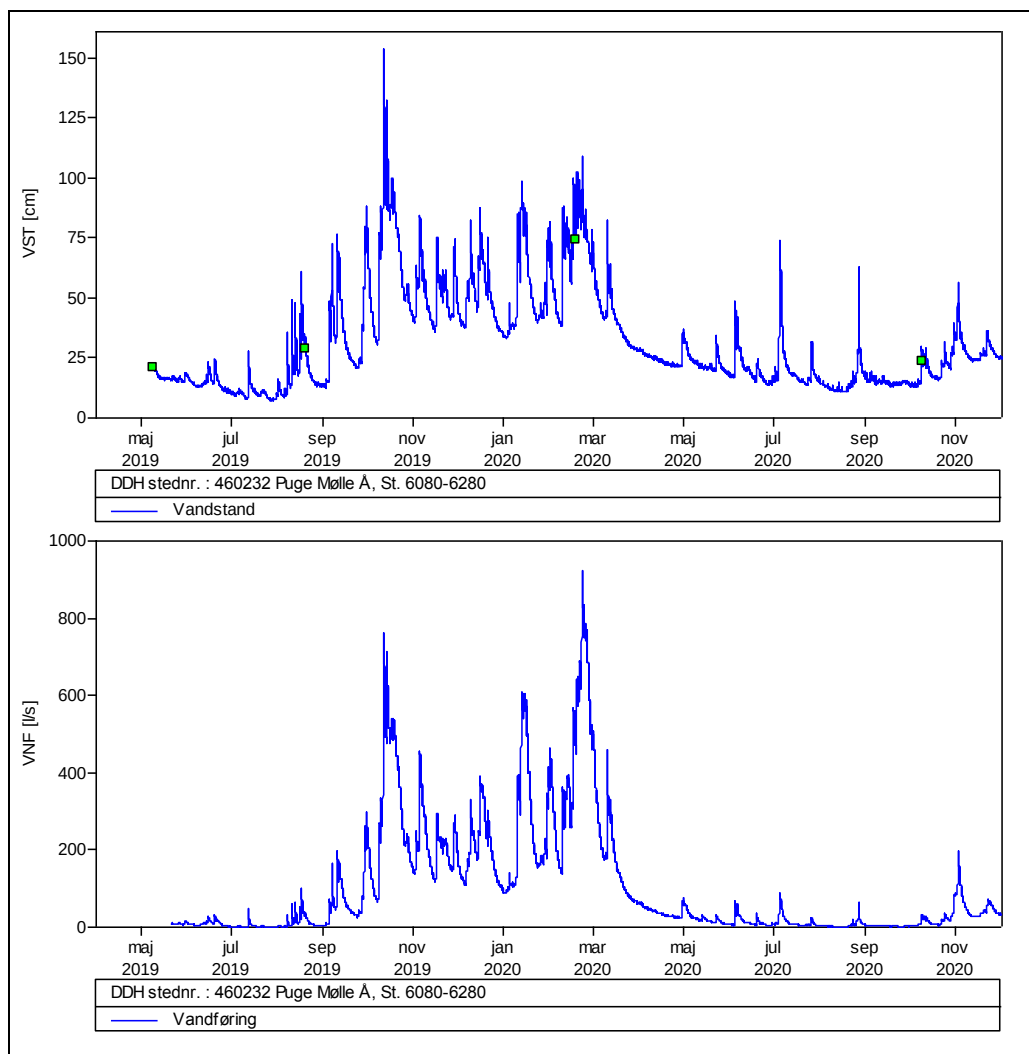
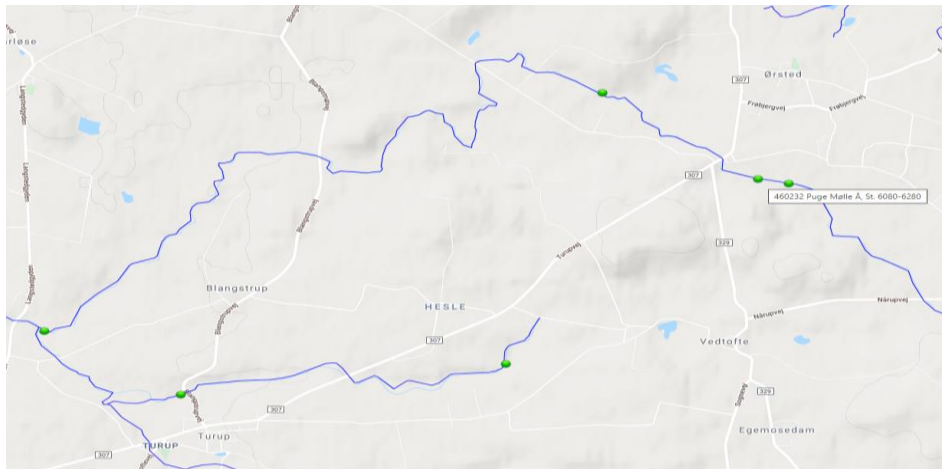
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460231 Puge Mølle Å, St. 1650-1900

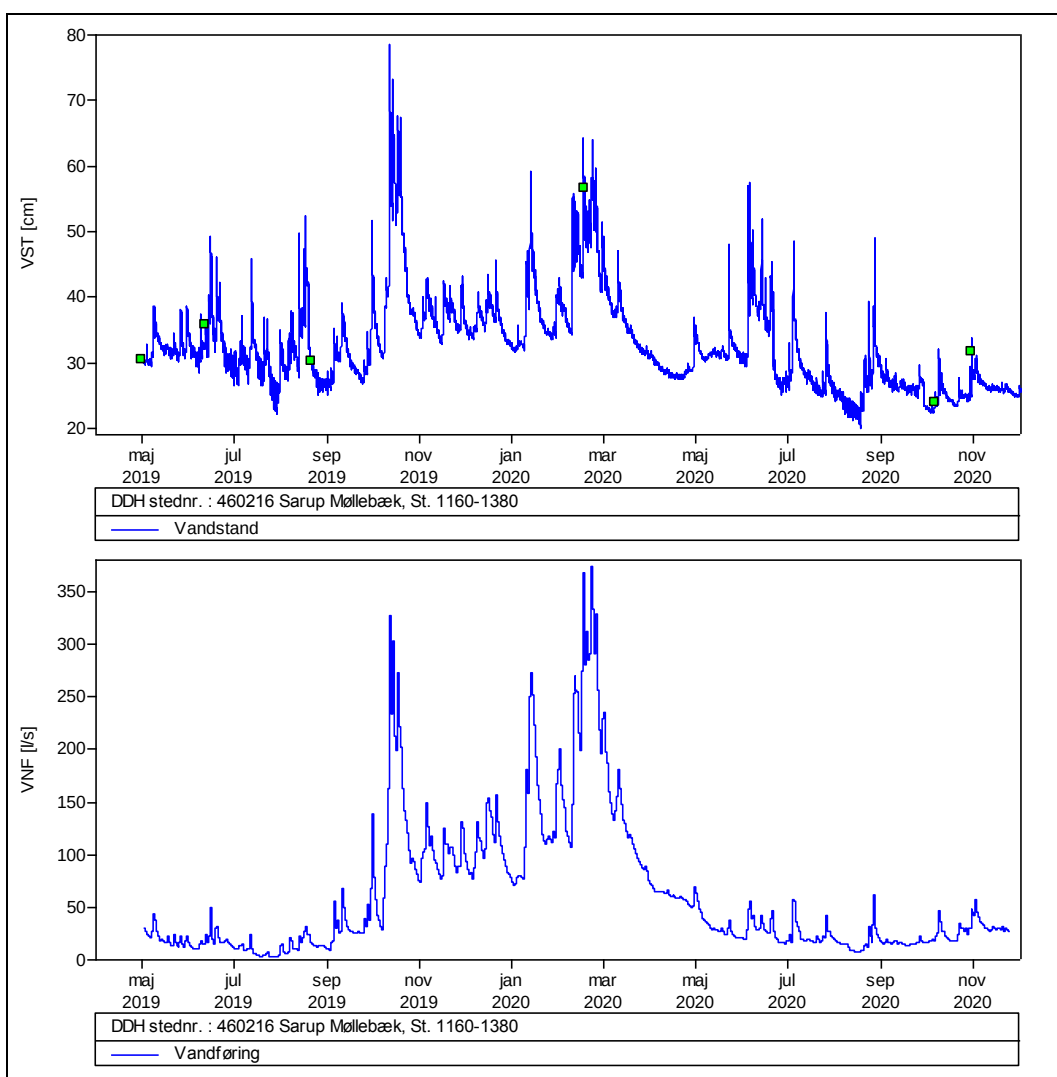
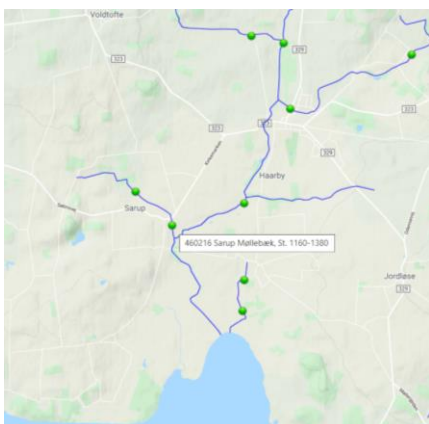


Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460232 Puge Mølle Å, St. 6080-6280

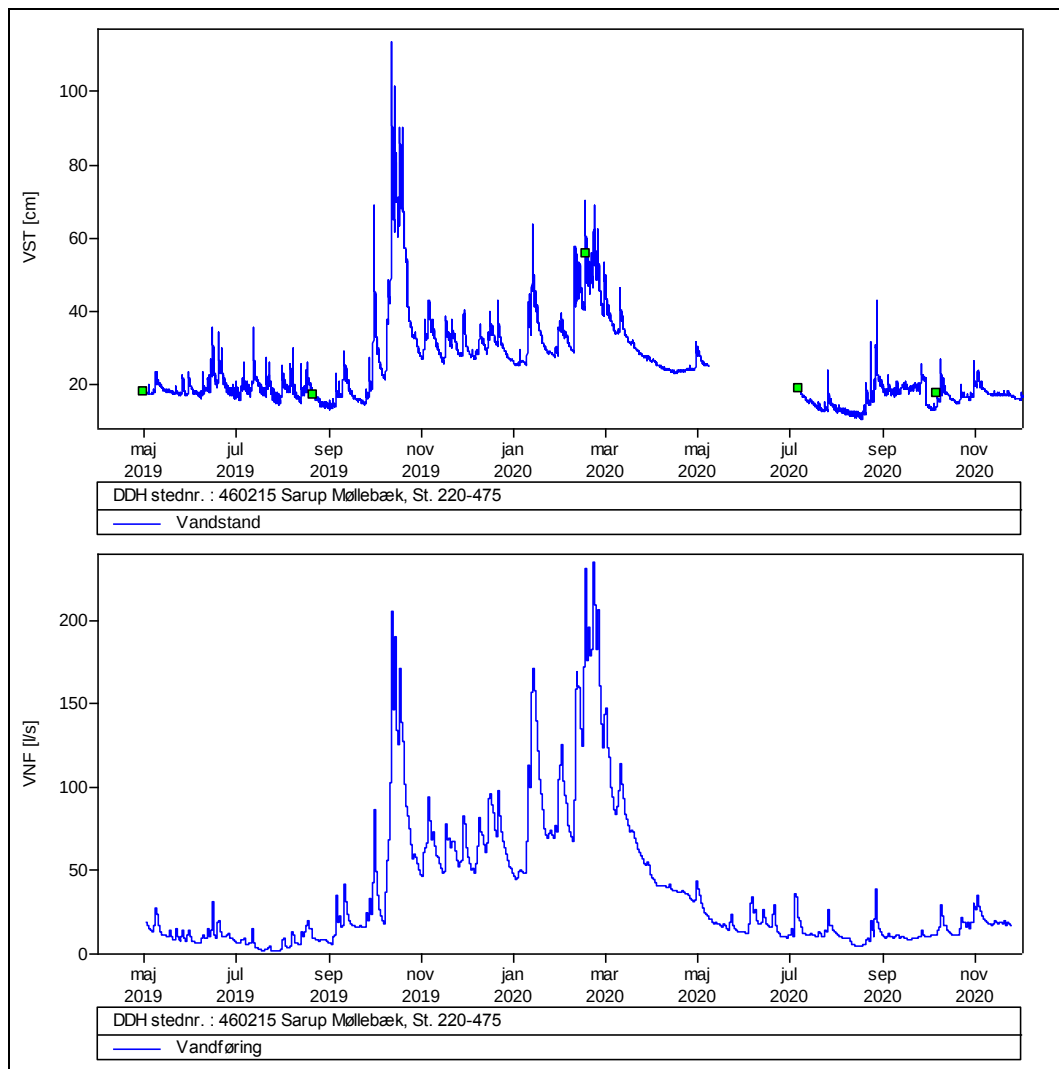
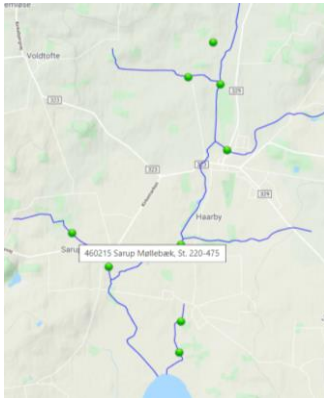


Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb



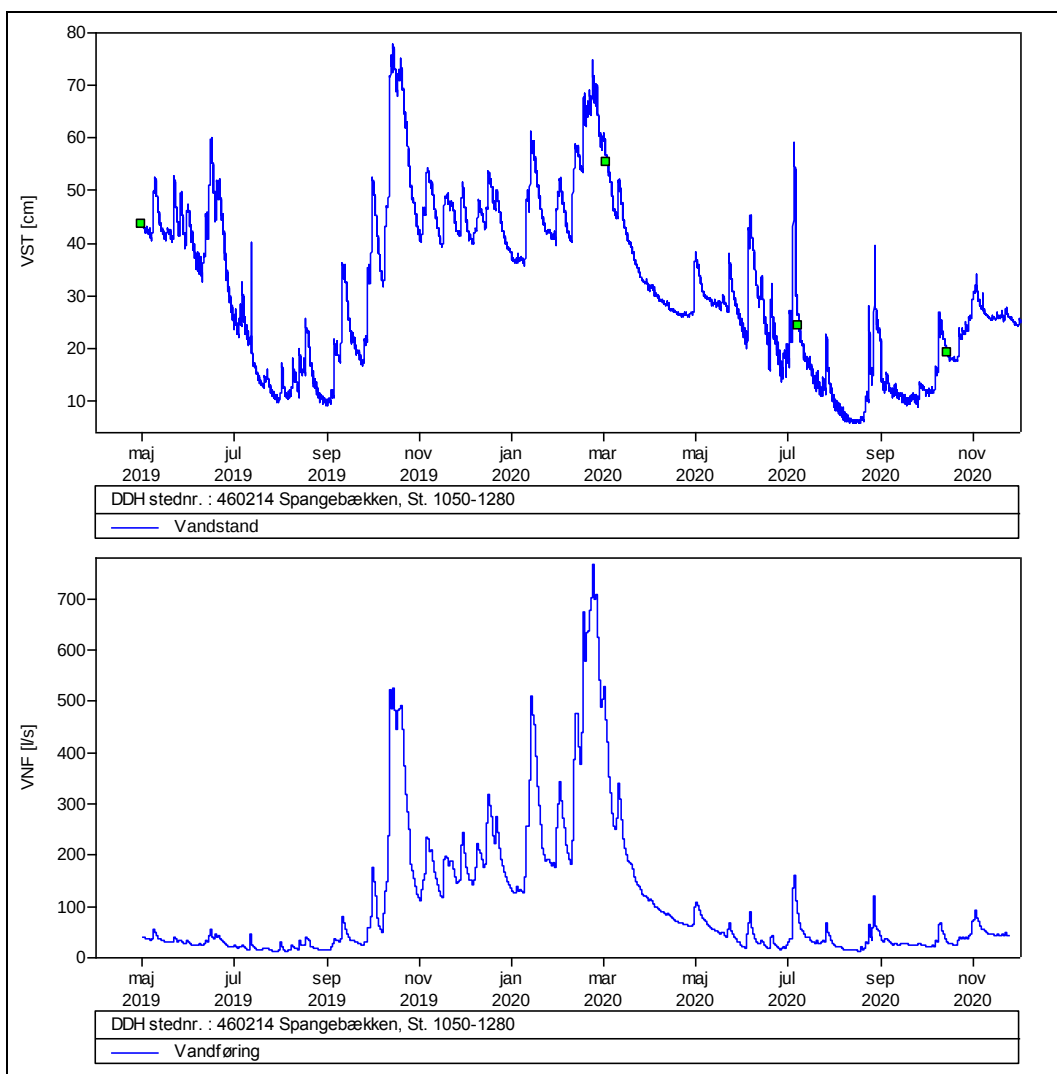
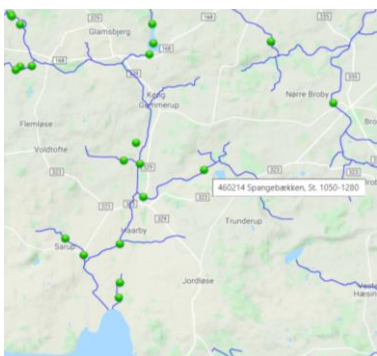
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460215 Sarup Møllebæk, St. 220-475



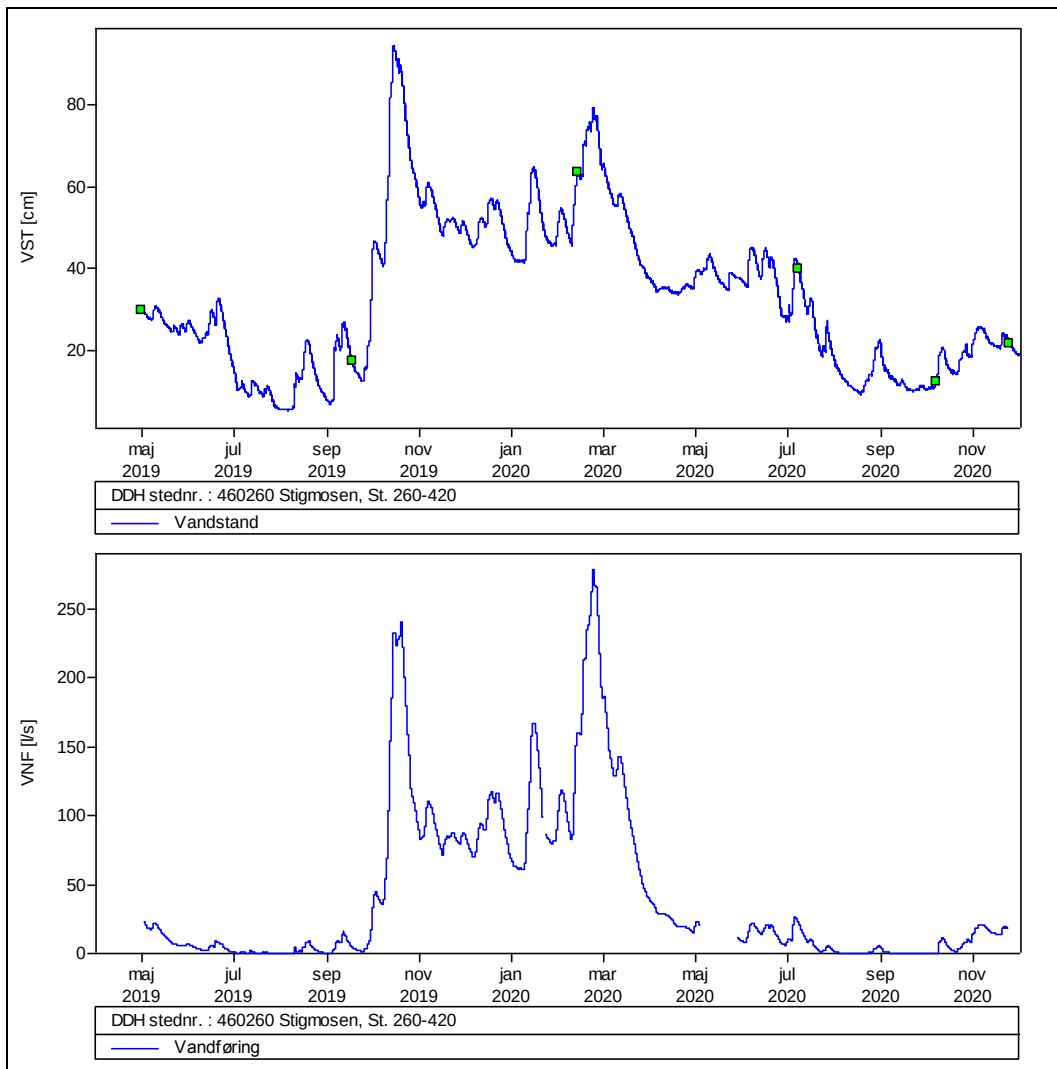
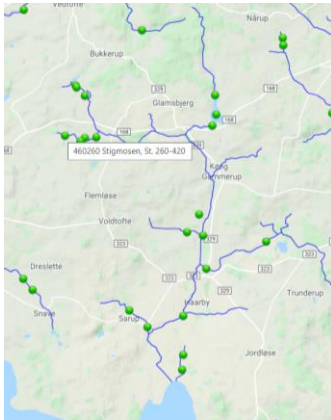
DDH stednr.: 460214 Spangebækken, St. 1050-1280

Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb



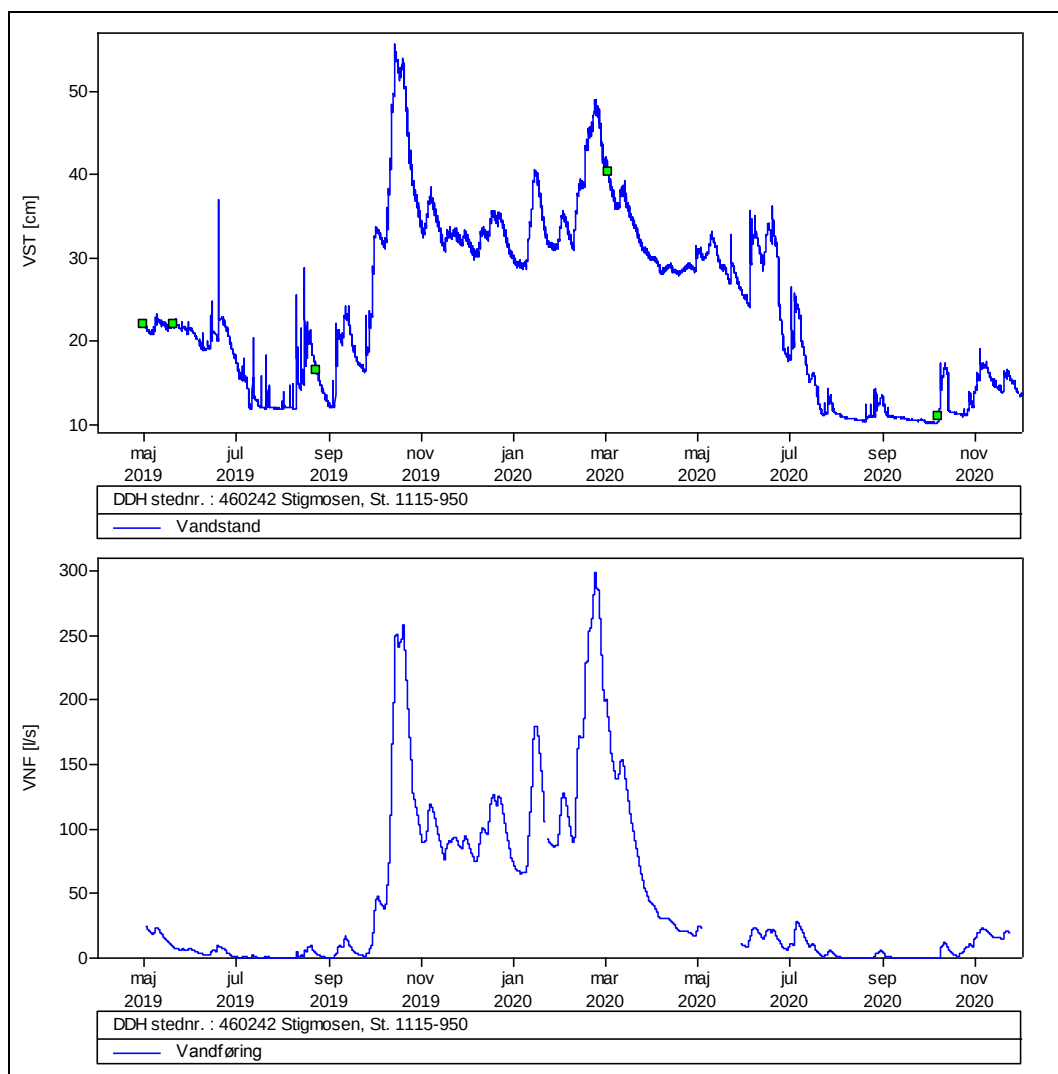
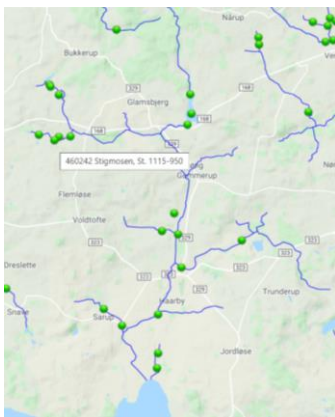
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460260 Stigmosen, St. 260-420



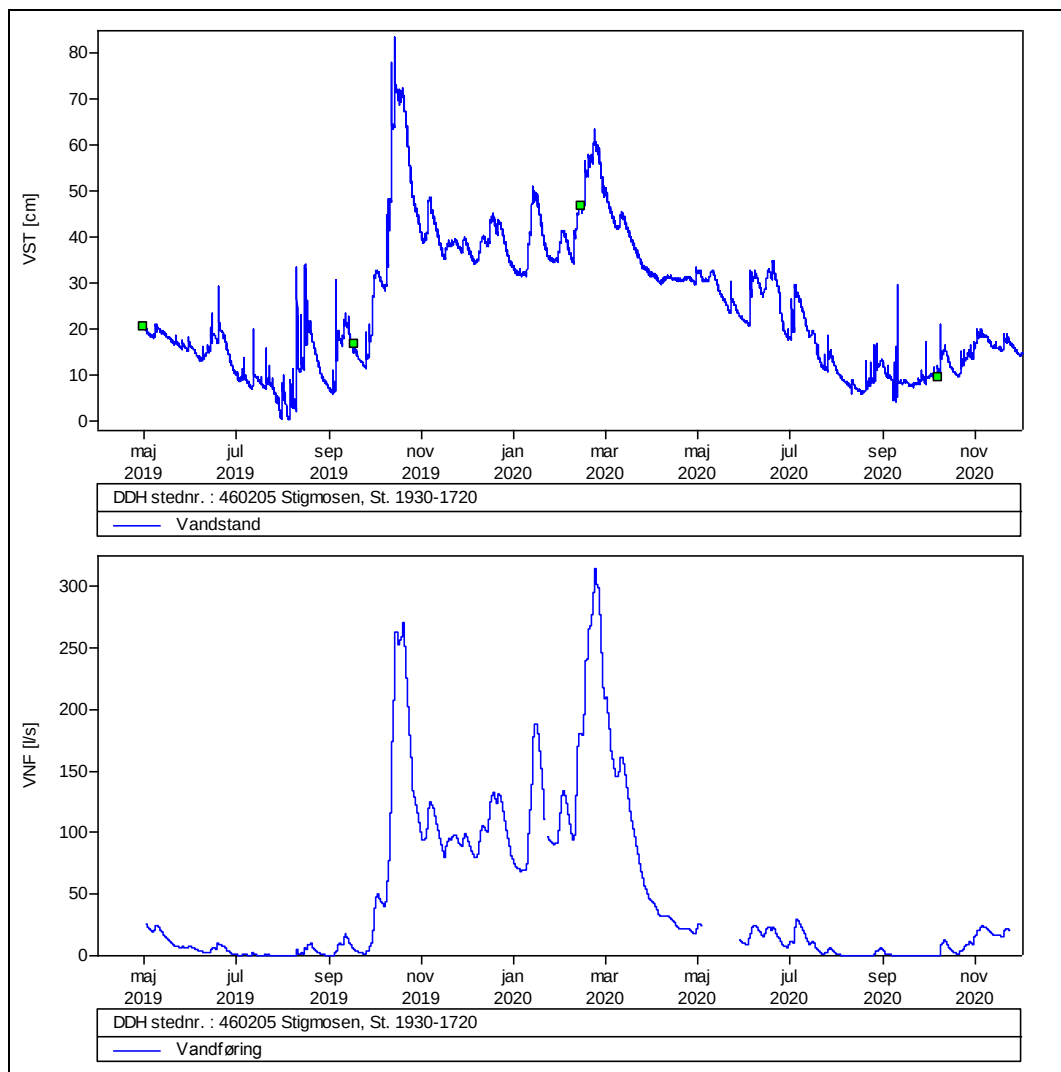
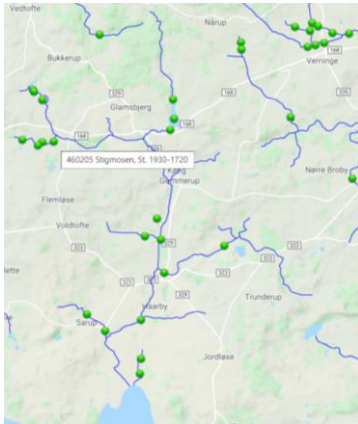
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460242 Stigmosen, St. 1115-950



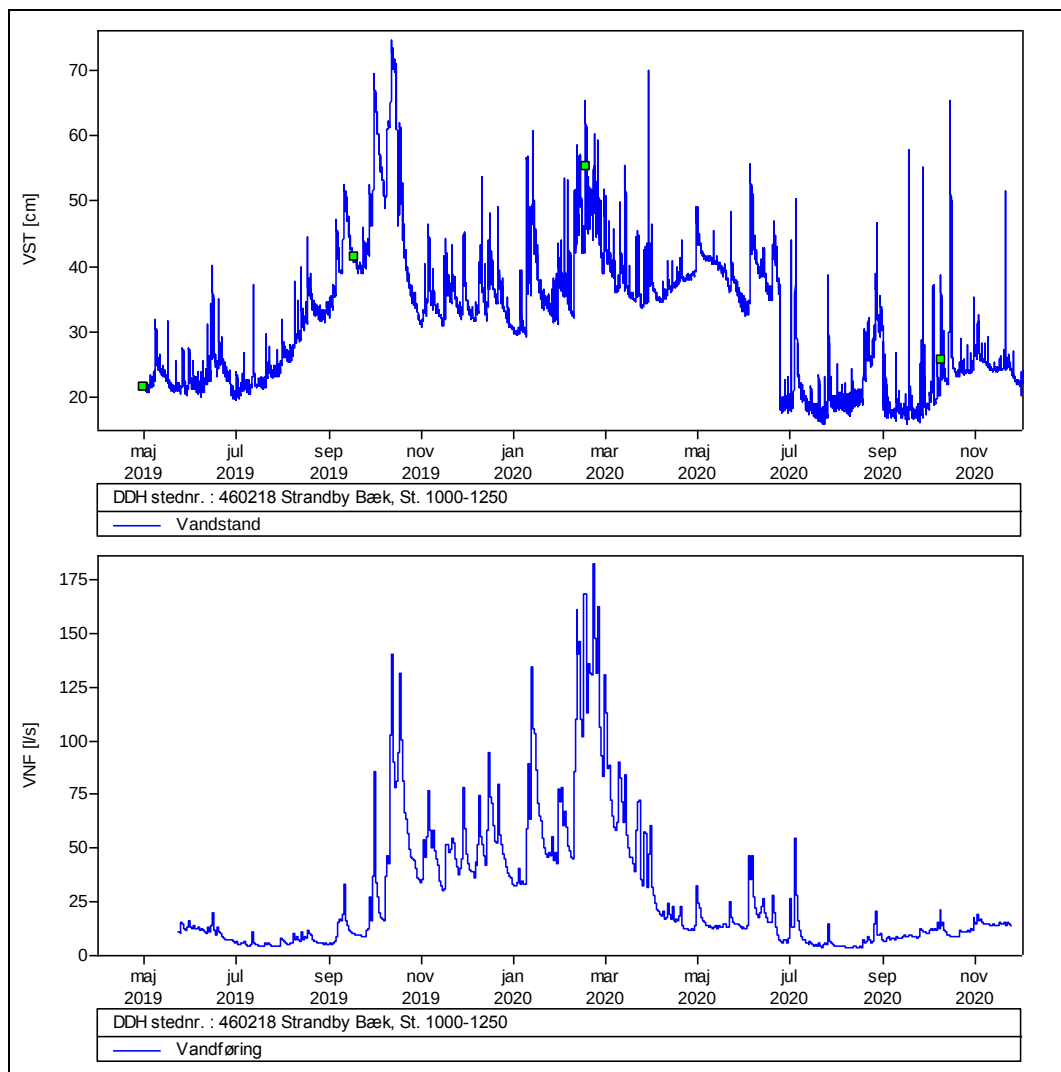
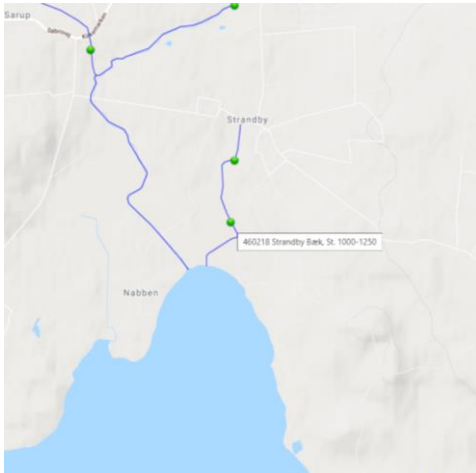
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460205 Stigmosen, St. 1930-1720



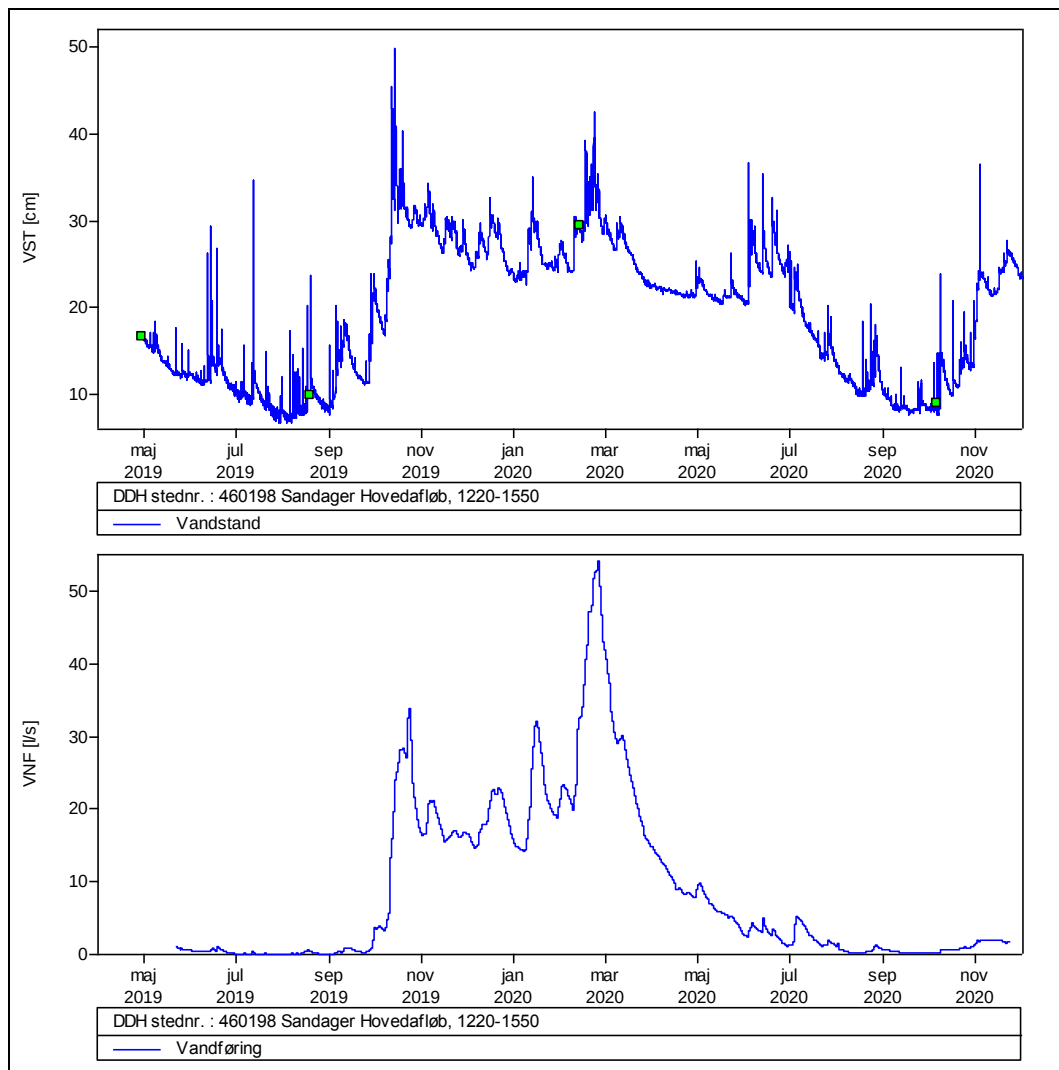
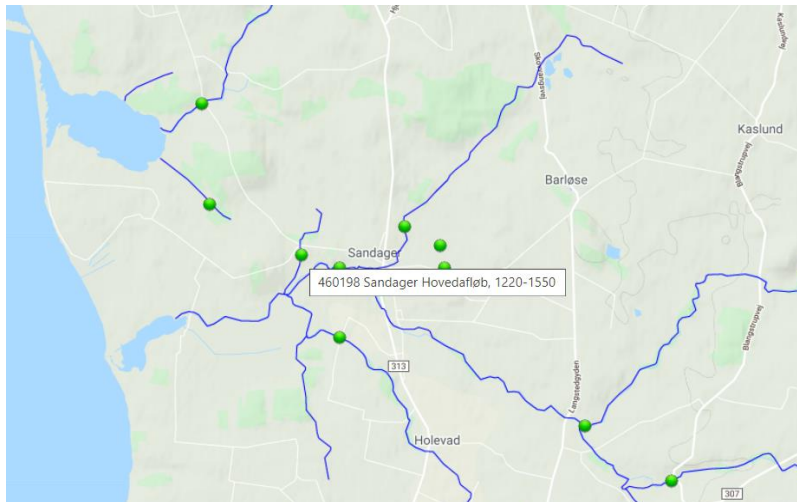
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460218 Strandby Bæk, St. 1000-1250



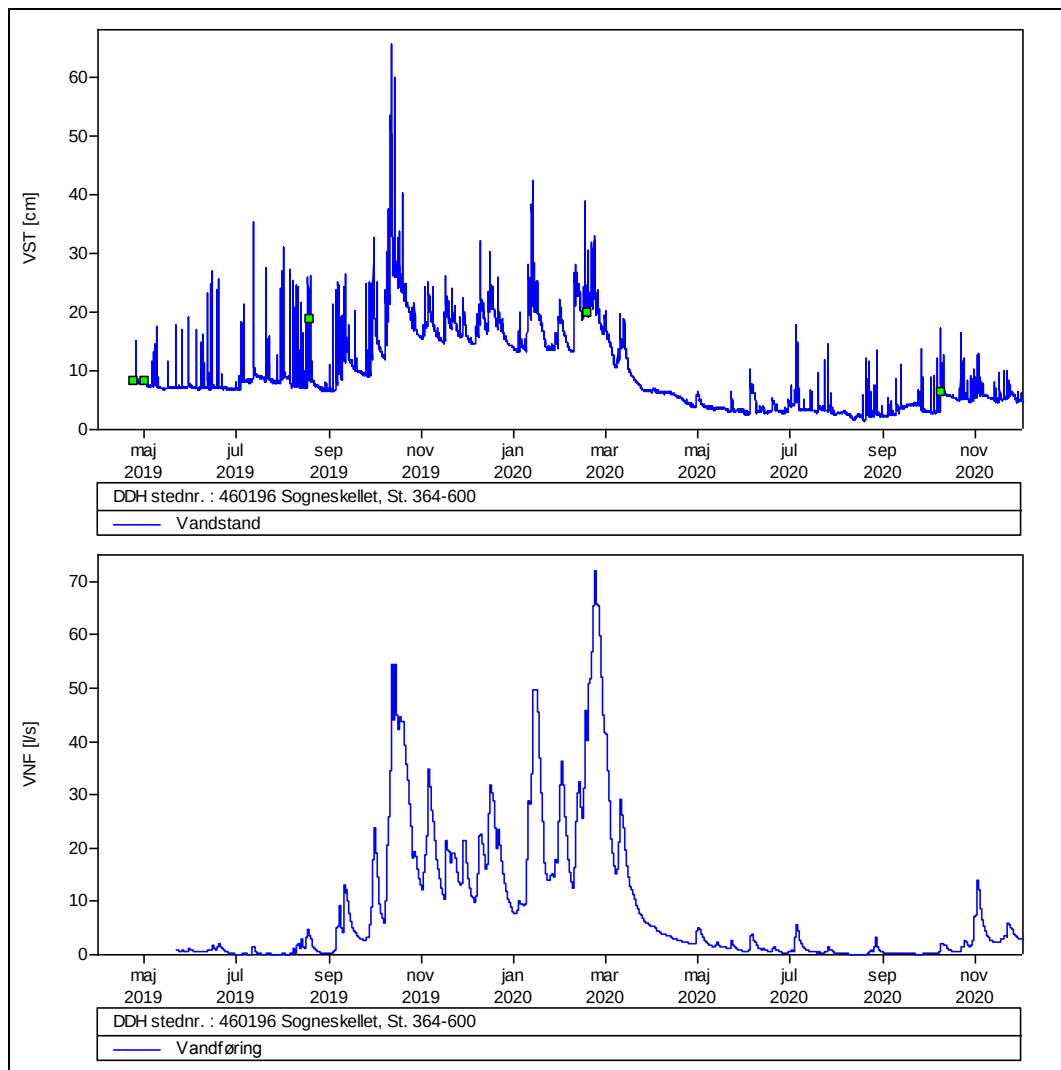
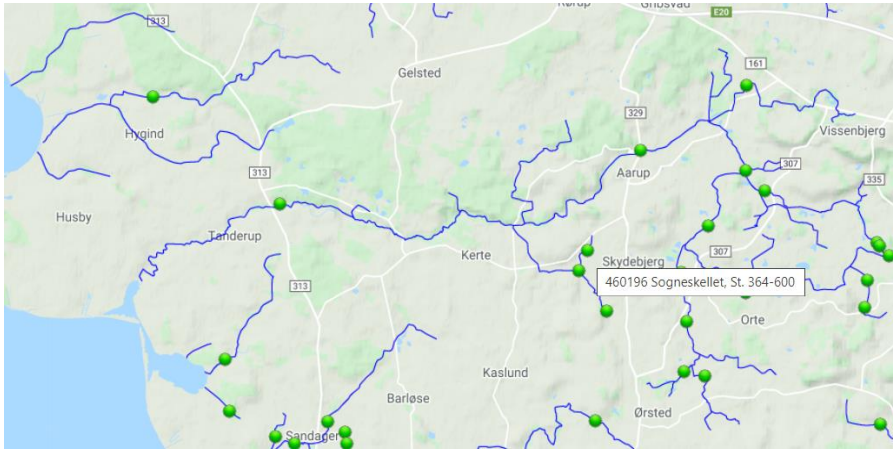
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460198 Sandager Hoved afløb, 1220-1550



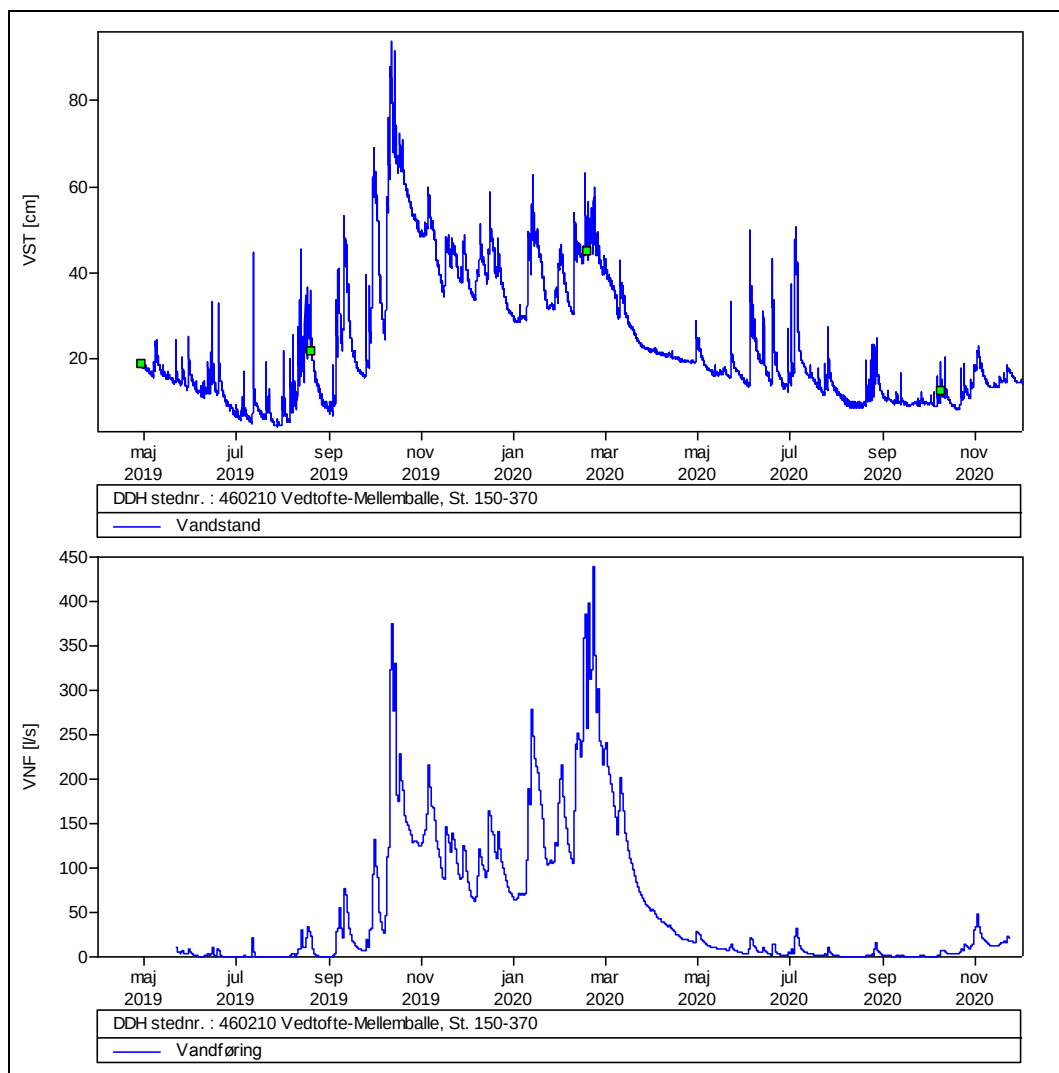
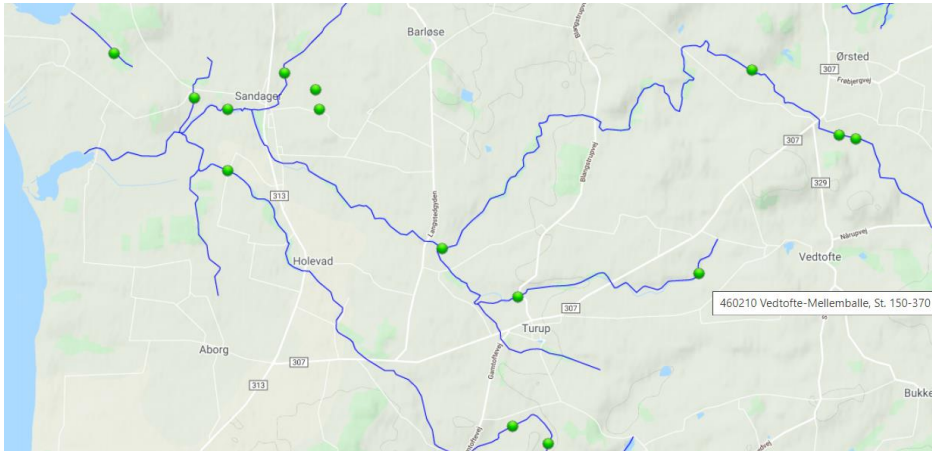
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460196 Sogneskellet, St. 364-600



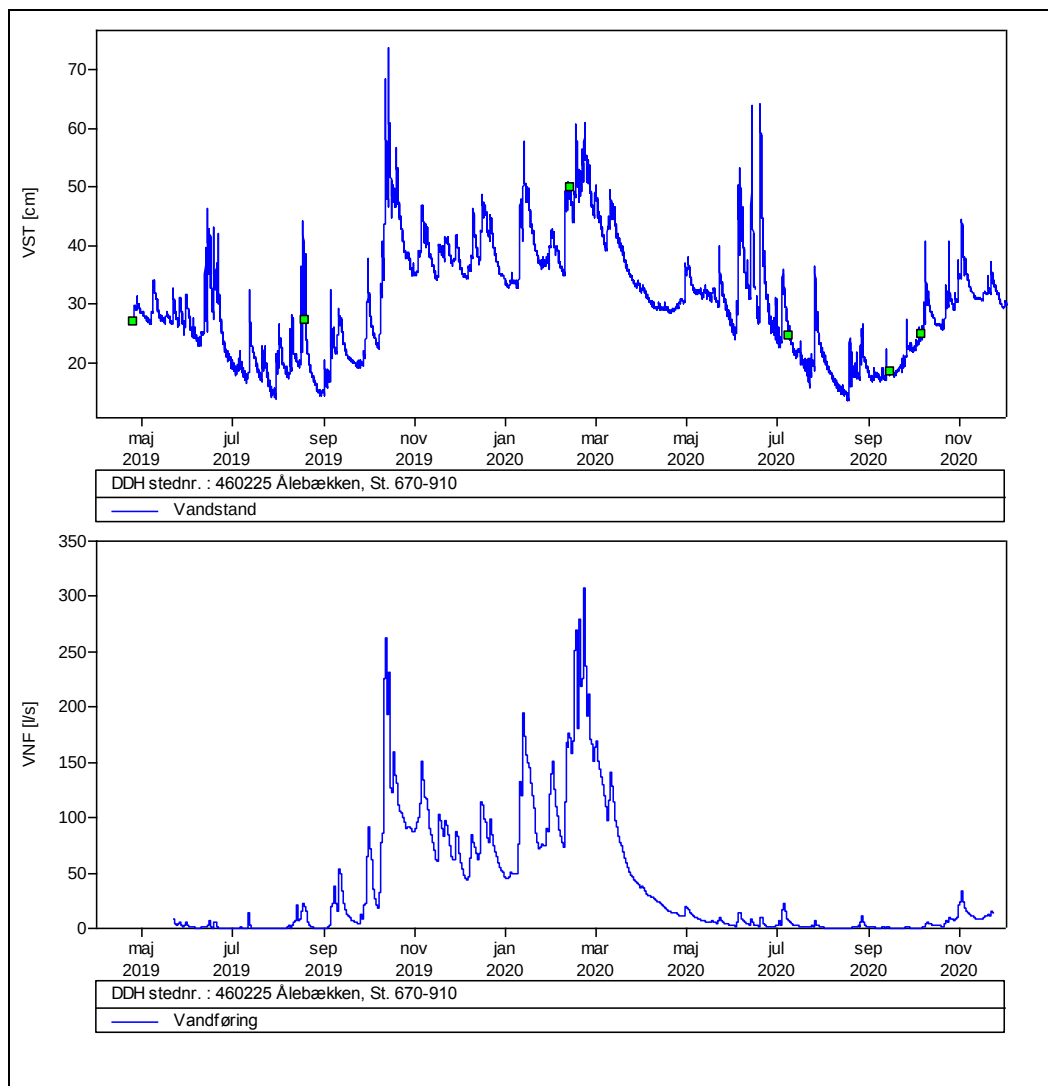
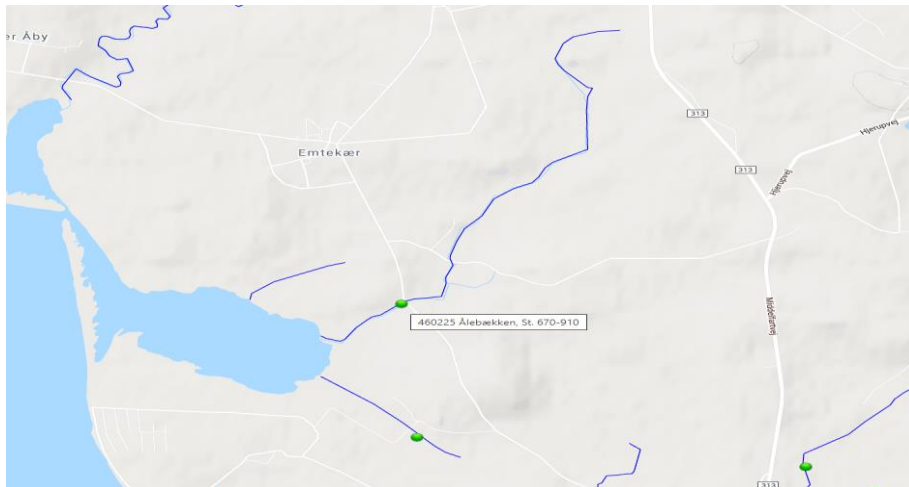
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460210 Vedtofte-Mellemballe, St. 150-370



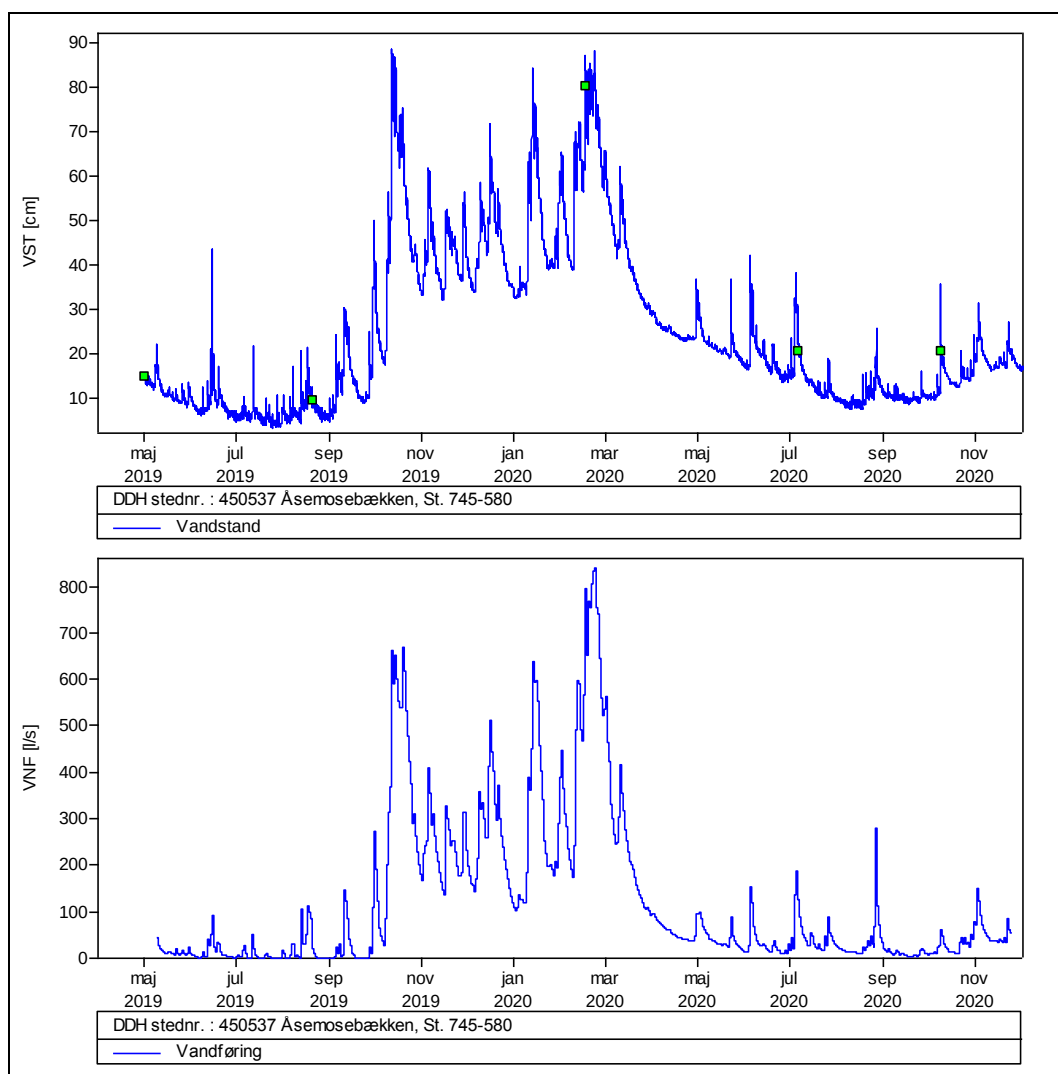
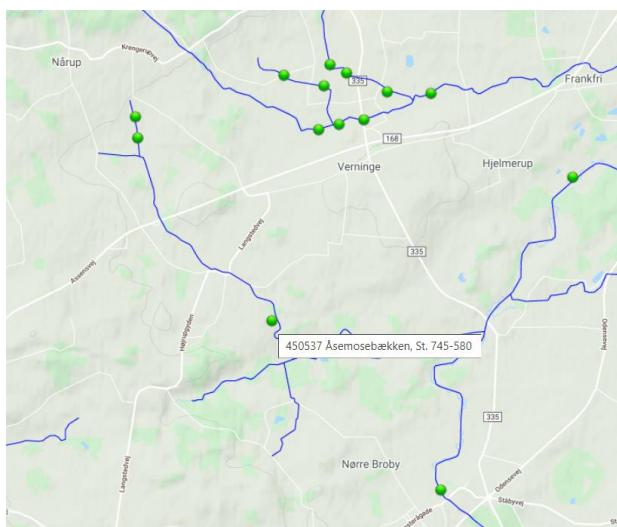
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460225 Ålebækken, St. 670-910



Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 450537 Åsemosebækken, St. 745-580



Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

Hydrometrisk overvågning 2019-2020 Bilag 2

Resultater af den hydrometriske overvågning på de 15 Q/H-stationer med løbende måling, online registrering og visning af vandstanden og beregning af vandføringen på grundlag af regelmæssige målinger af vandføringen og de løbende målinger af vandstanden.

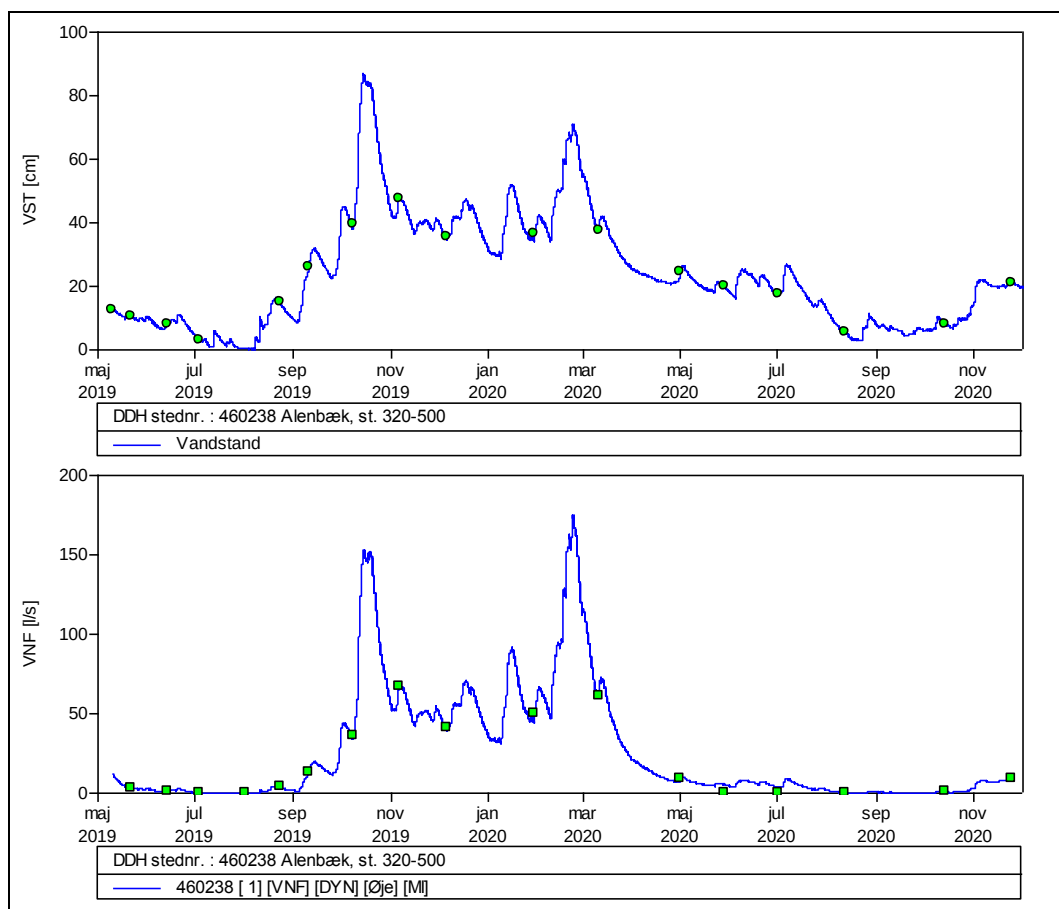
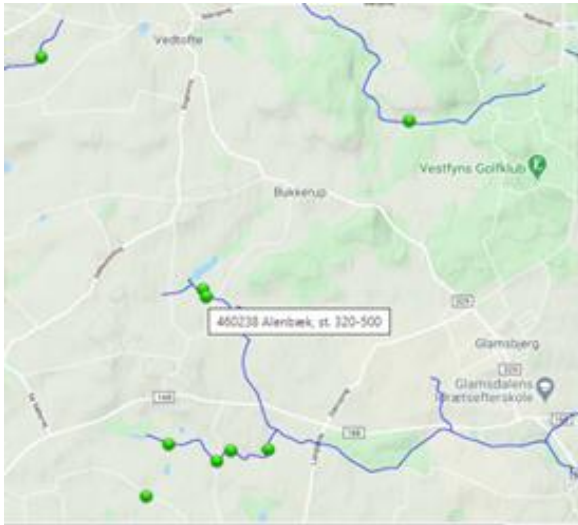
For hver af de 15 stationer er vist

1. Det hydrometriske referencenr., vandløbets navn og forsøgsstrækningens længde
2. Et oversigtskort over stationens placering
3. Kvalitetssikrede grafer med
 - a. den målte vandstand, hvor grønne prikker viser den aflæste vandstand på tidspunkterne for måling af vandføring og tilsyn med udstyret
 - b. Den beregnede vandføring, hvor grønne firkanter viser vandføringen størrelse på tidspunkterne for måling af vandføring og tilsyn med udstyret
4. Q/H-plot af sammenhørende målte værdier af vandstand og vandføring, hvor
 - a. Røde prikker er måleværdier i 2020
 - b. Blå prikker er måleværdier i 2019
 - c. Firkanter er målt i vinterhalvåret (nov. - apr.)
 - d. Cirkler er målt i sommerhalvåret (maj - okt.)
5. Tabel med de skalaaflysninger og vandføringsmålinger, der er afbildet i Q/H-plottet, samt vurderet grødetal (grødetal 0 = ingen grøde; grødetal 10 = meget tæt grøde).

Det bemærkes, at den tegnede kurve er udtryk for sammenhængen mellem vandføringen (Q) og vandstanden (H) under grødefrie forhold. Det vil sige at kurven beskriver sammenhængen, som den er bestemt alene af profilformen og bundhældningen. Kurven ligger derfor typisk lavere end de konkrete målinger (prikkerne på figuren). Fremgangsmåden er i overensstemmelse med den, der anvendes overalt i Danmark.

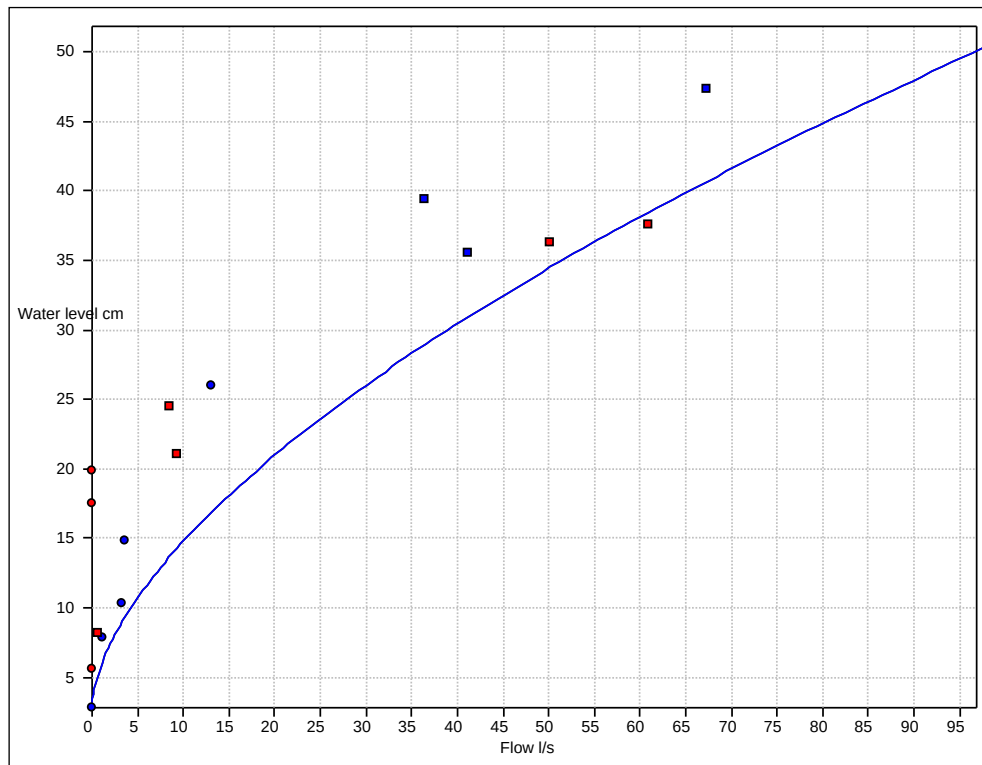
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460238 Alenbæk, st. 320-500



Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

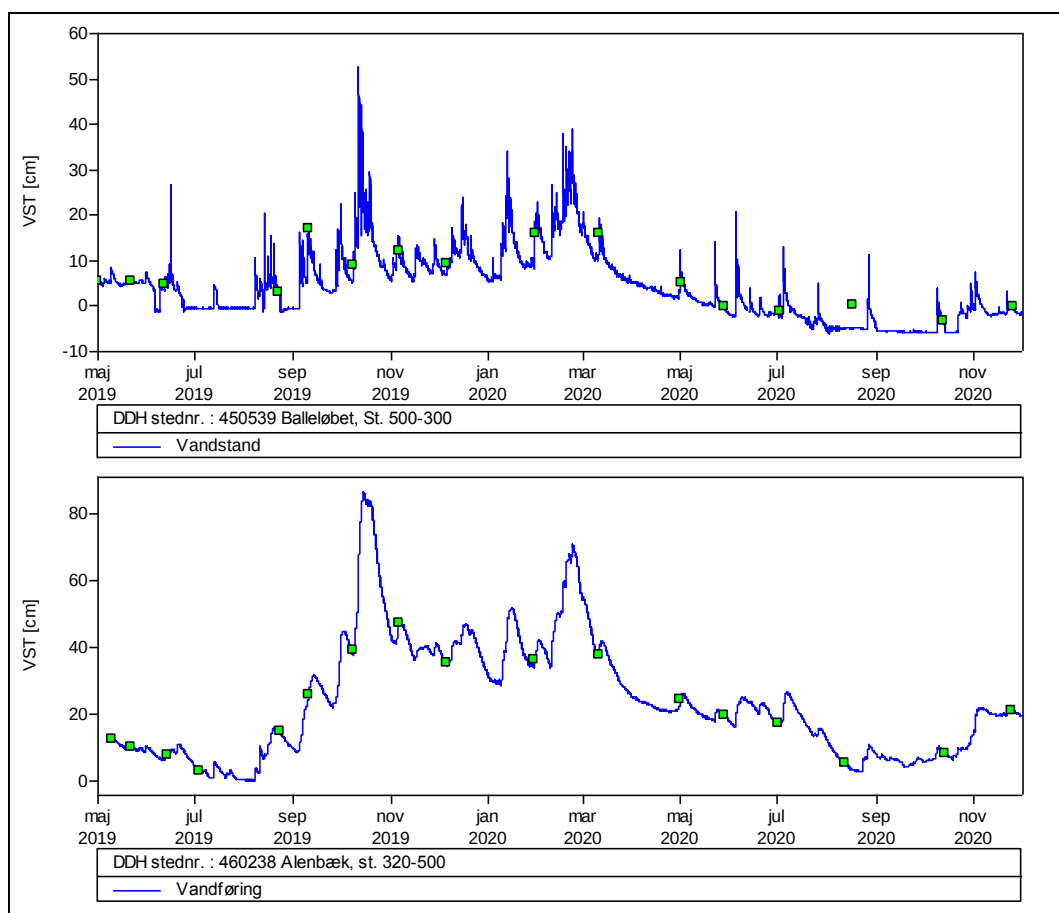
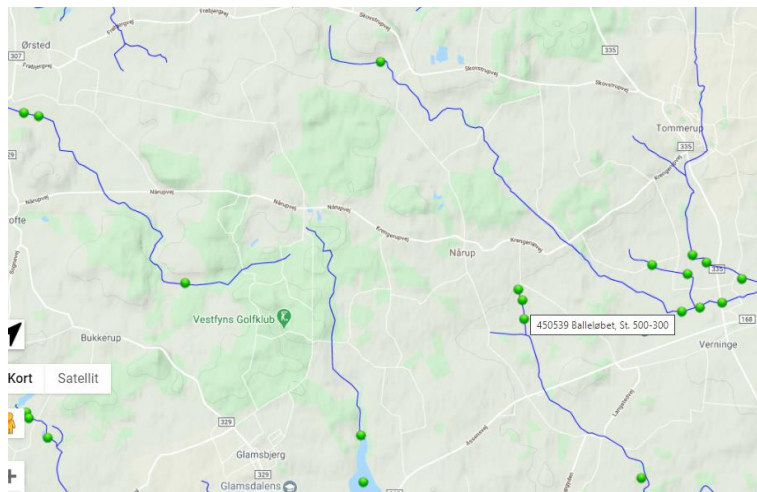
DDH stednr.: 460238 Alenbæk, st. 320-500



Tidspunkt	Vandstand [cm]	Skala	Vandføring [l/s]	Grødetal
09.05.2019 18:56	12,3	1		
22.05.2019 07:27	10,3	1	3,3	5
13.06.2019 08:38	7,83333	1	1,2	3
03.07.2019 11:05	2,8	1	0,0	4
01.08.2019 19:22			0,0	4
23.08.2019 09:50	14,8	1	3,6	5
10.09.2019 12:40	26,0	1	13,0	4
08.10.2019 13:46	39,4	1	36,5	2,5
06.11.2019 08:24	47,4	1	67,3	1,5
06.12.2019 11:53	35,5	1	41,2	1,5
30.01.2020 08:56	36,3	1	50,2	1
10.03.2020 12:58	37,6	1	61,0	1
30.04.2020 15:21	24,5	1	8,5	2
28.05.2020 09:15	19,9	1	0,0	4
01.07.2020 09:45	17,5	1	0,0	6
12.08.2020 12:25	5,6	1	0,0	6
14.10.2020 09:53	8,2	1	0,6	4
25.11.2020 08:10	21,1	1	9,3	2

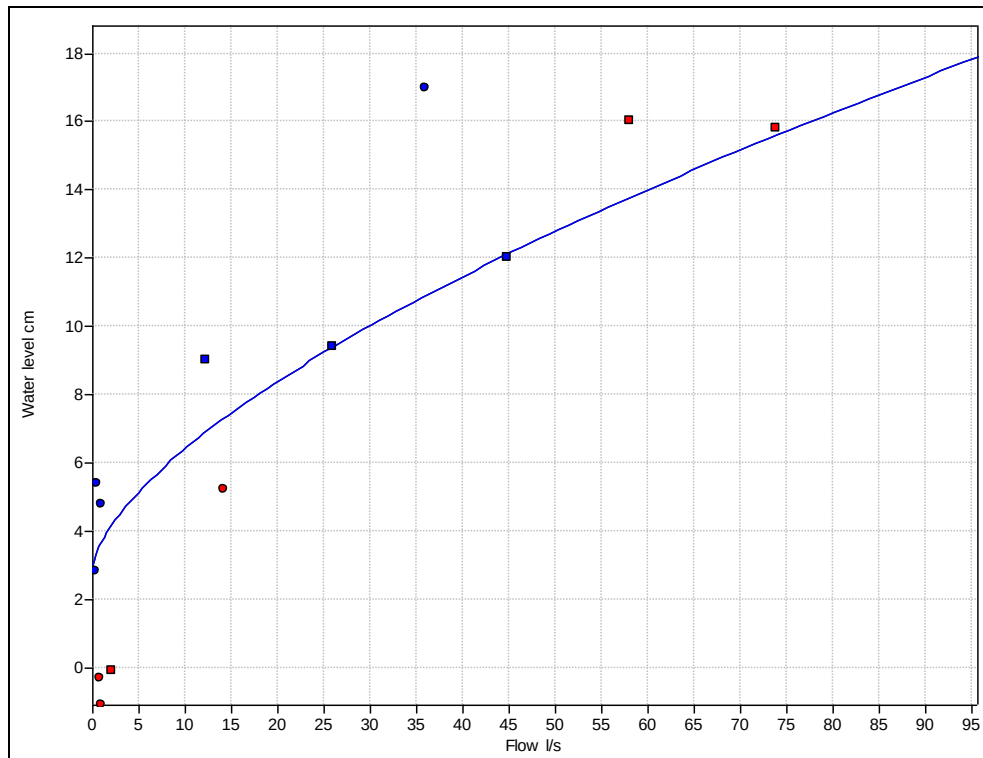
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 450539 Balleløbet, St. 500-300



Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

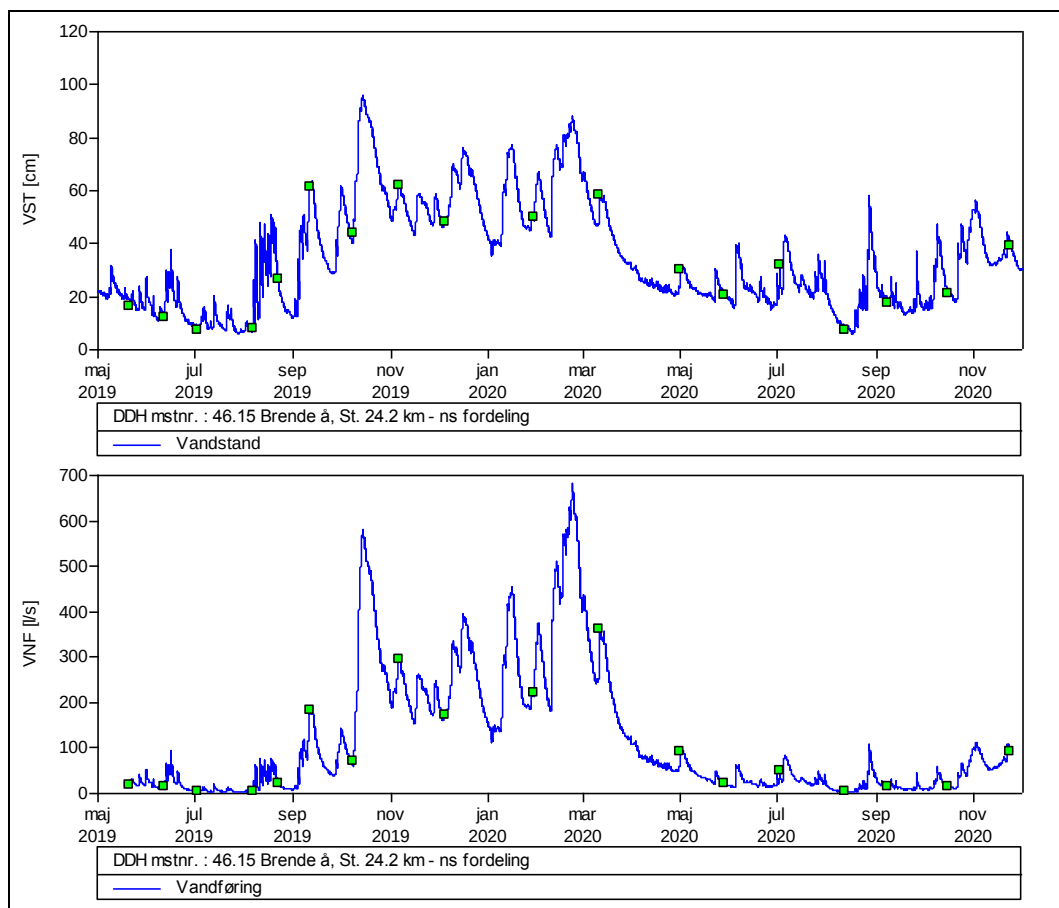
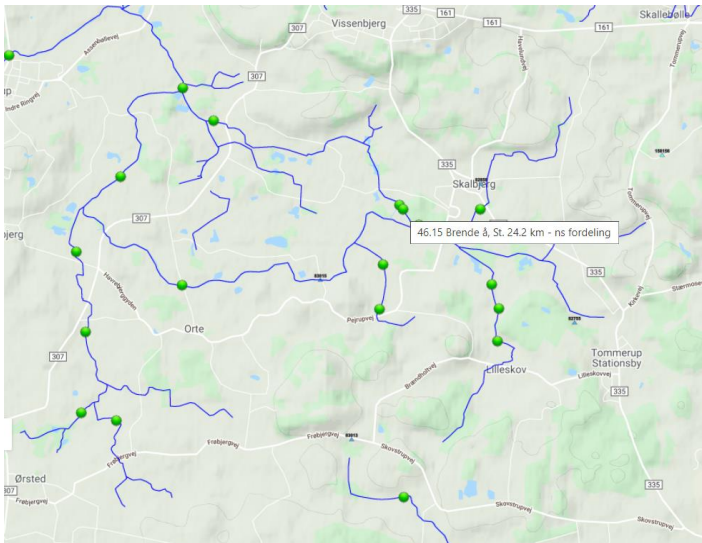
DDH stednr.: 450539 Balleløbet, St. 500-300



Tidspunkt	Vandstand [cm]	Skala	Vandføring [l/s]	Grødetal
01.05.2019 06:42	5,3	1		
22.05.2019 08:28	5,4	1	0,5	2,5
12.06.2019 06:51	4,8	1	0,9	4
03.07.2019 13:12			0,0	0
06.08.2019 12:25			0,0	
22.08.2019 10:14	2,8	1	0,3	1,5
10.09.2019 15:54	17,0	1	36,0	1
08.10.2019 12:36	9,0	1	12,2	1,5
06.11.2019 12:06	12,0	1	44,8	0,5
06.12.2019 12:45	9,4	1	26,0	0,5
30.01.2020 13:08	16,0	1	58,0	1
11.03.2020 09:15	15,8	1	73,7	1
01.05.2020 13:40	5,2	1	14,2	1
28.05.2020 10:45	-0,3	1	0,8	3
02.07.2020 12:34	-1,1	1	1,0	1
17.08.2020 09:37	0,0	1		
13.10.2020 09:00	-3,2	1		
25.11.2020 13:38	-0,1	1	2,1	1

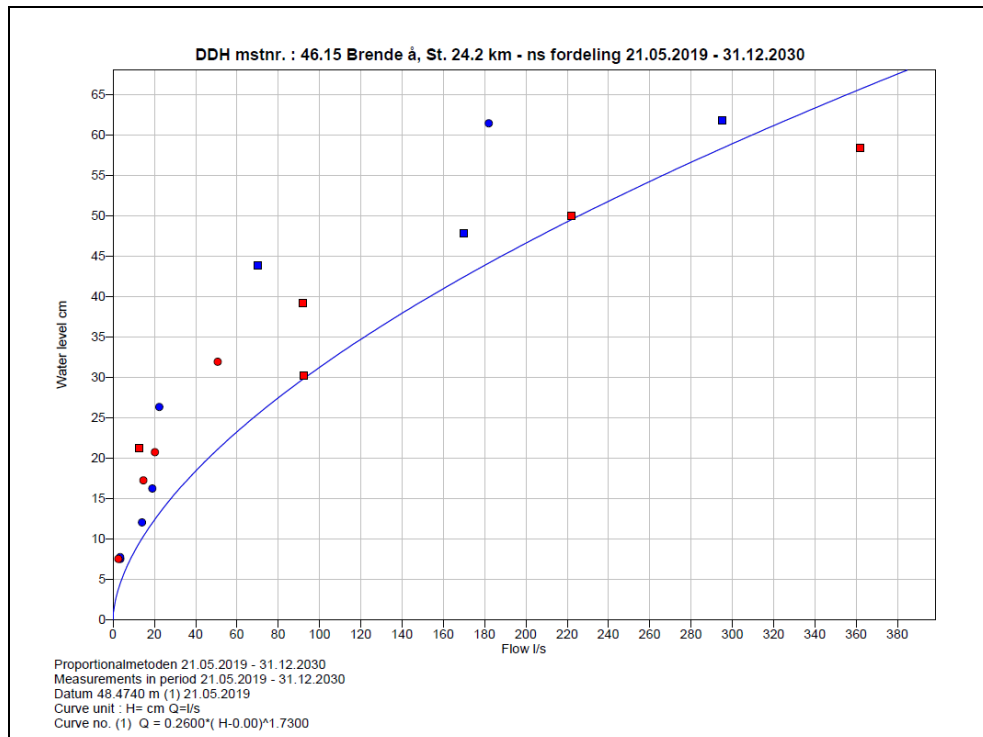
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH mstnr.: 46.15 Brende å, St. 24.2 km - ns fordeling



Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

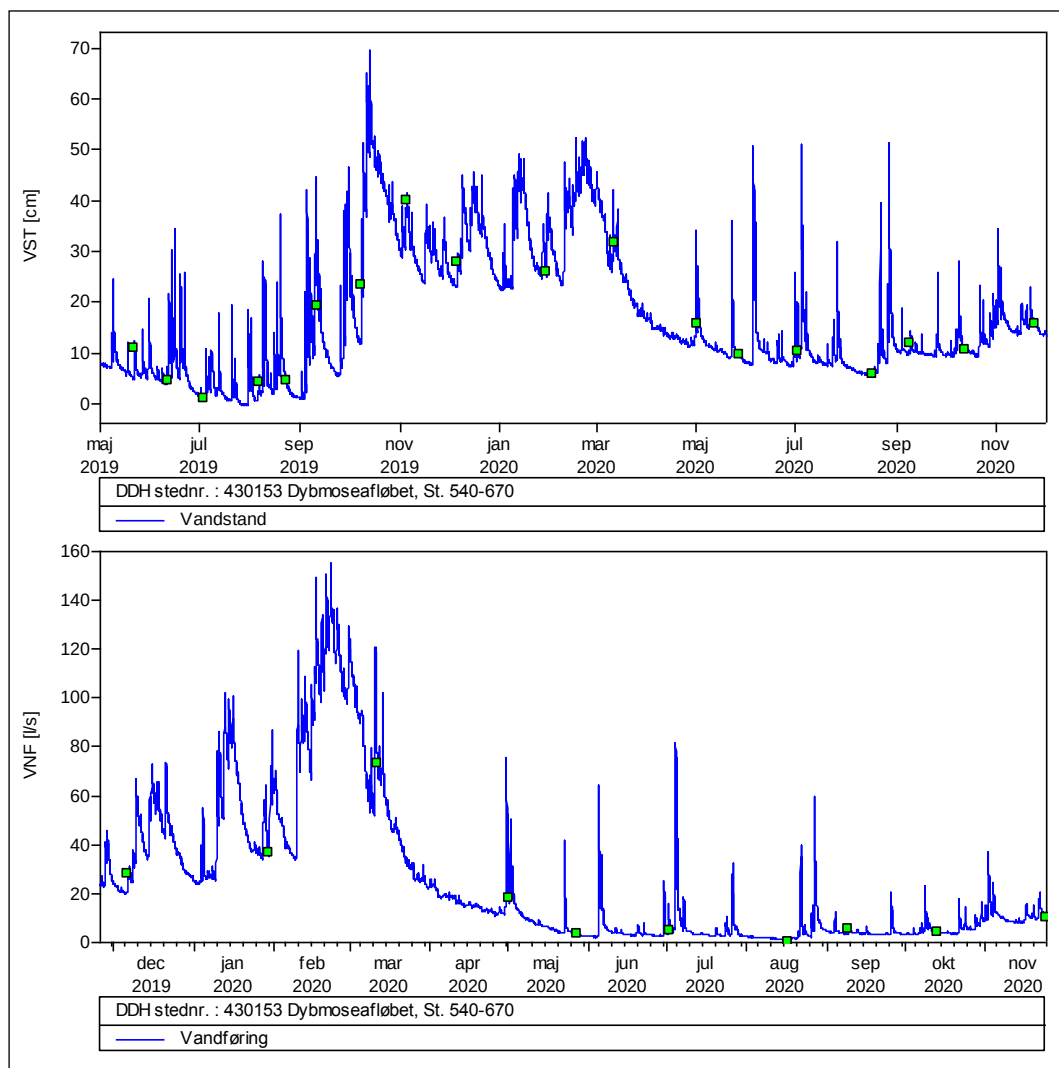
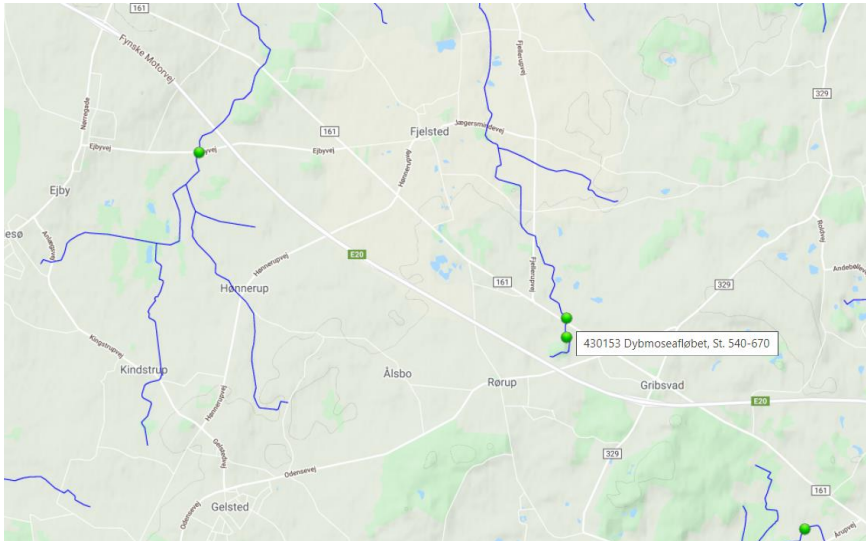
DDH mstnr.: 46.15 Brende å, St. 24.2 km - ns fordeling



Tidspunkt	Vandstand [cm]	Skala	Vandføring [l/s]	Grødetal
21.05.2019 09:53	16,2	1	19,1	1,5
11.06.2019 15:51	12,0	1	14,0	3
03.07.2019 05:04	7,5	1	3,6	2
06.08.2019 08:35	7,7	1	3,5	1
22.08.2019 08:47	26,3	1	22,5	3
11.09.2019 13:14	61,4	1	182,0	3
08.10.2019 08:20	43,8	1	70,2	4
06.11.2019 14:30	61,8	1	295,0	2
05.12.2019 11:27	47,8	1	170,0	1,5
29.01.2020 16:52	49,9	1	222,0	1
11.03.2020 07:40	58,3	1	362,0	1
30.04.2020 16:40	30,2	1	92,6	1
28.05.2020 15:26	20,7	1	20,3	2
02.07.2020 08:34	31,9	1	50,7	2
12.08.2020 15:30	7,5	1	2,6	2
08.09.2020 12:02	17,2	1	14,7	2
16.10.2020 12:27	21,2	1	12,5	1
24.11.2020 11:05	39,1	1	92,0	1

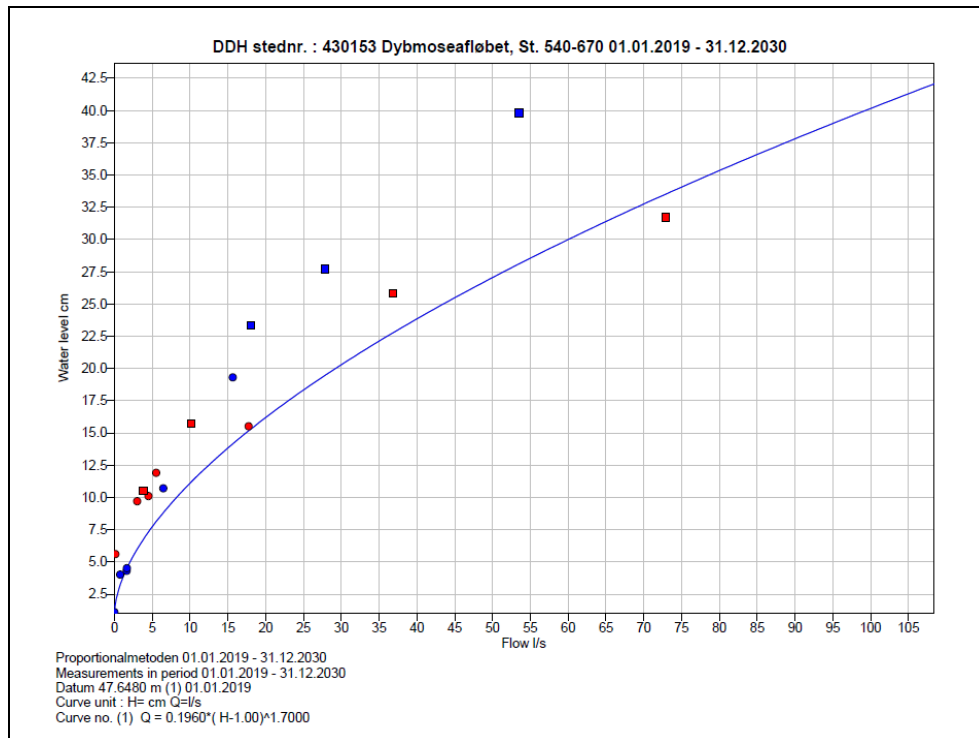
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 430153 Dybmoseafløbet, St. 540-670



Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

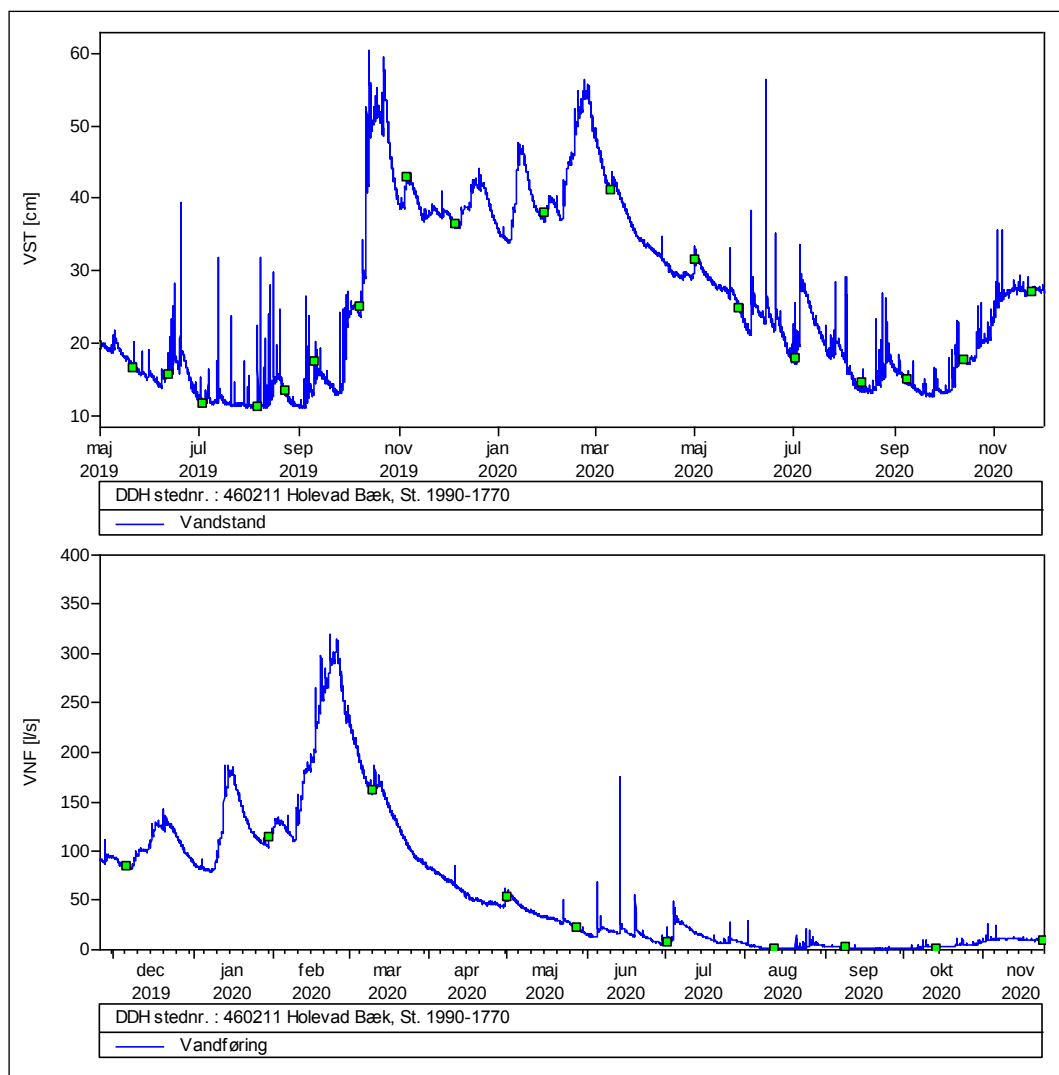
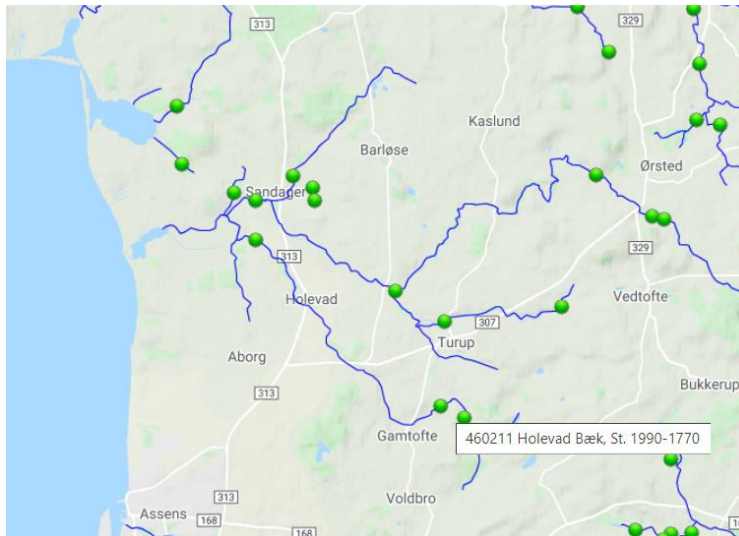
DDH stednr.: 430153 Dybmoseafløbet, St. 540-670



Tidspunkt	Vandstand [cm]	Skala	Vandføring [l/s]	Grødetal
11.04.2019 14:48	10,7	1		
22.05.2019 06:21	10,7	1	6,5	1
11.06.2019 14:41	4,3	1	1,6	3
03.07.2019 19:39	1,1	1	0,0	2
06.08.2019 15:24	4,0	1	0,7	2,5
23.08.2019 06:24	4,5	1	1,6	2,5
11.09.2019 14:04	19,3	1	15,7	4
08.10.2019 14:39	23,3	1	18,1	2,5
05.11.2019 16:45	39,8	1	53,5	1
06.12.2019 07:51	27,7	1	27,9	1
29.01.2020 14:48	25,8	1	36,8	1
11.03.2020 13:10	31,7	1	72,9	1
01.05.2020 17:26	15,5	1	17,8	2
27.05.2020 14:14	9,7	1	3,0	3
02.07.2020 13:37	10,1	1	4,5	4
17.08.2020 08:31	5,6	1	0,1	1,5
09.09.2020 13:38	11,9	1	5,5	2
13.10.2020 14:44	10,5	1	3,8	3
24.11.2020 16:49	15,7	1	10,2	1,5

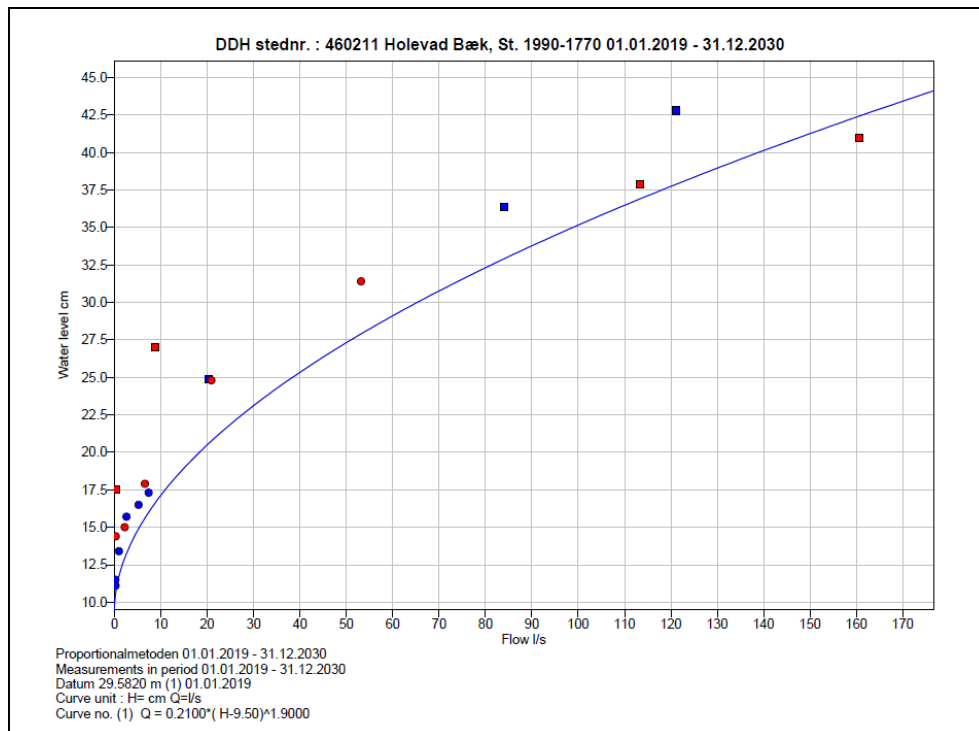
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460211 Hølevad Bæk, St. 1990-1770



Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

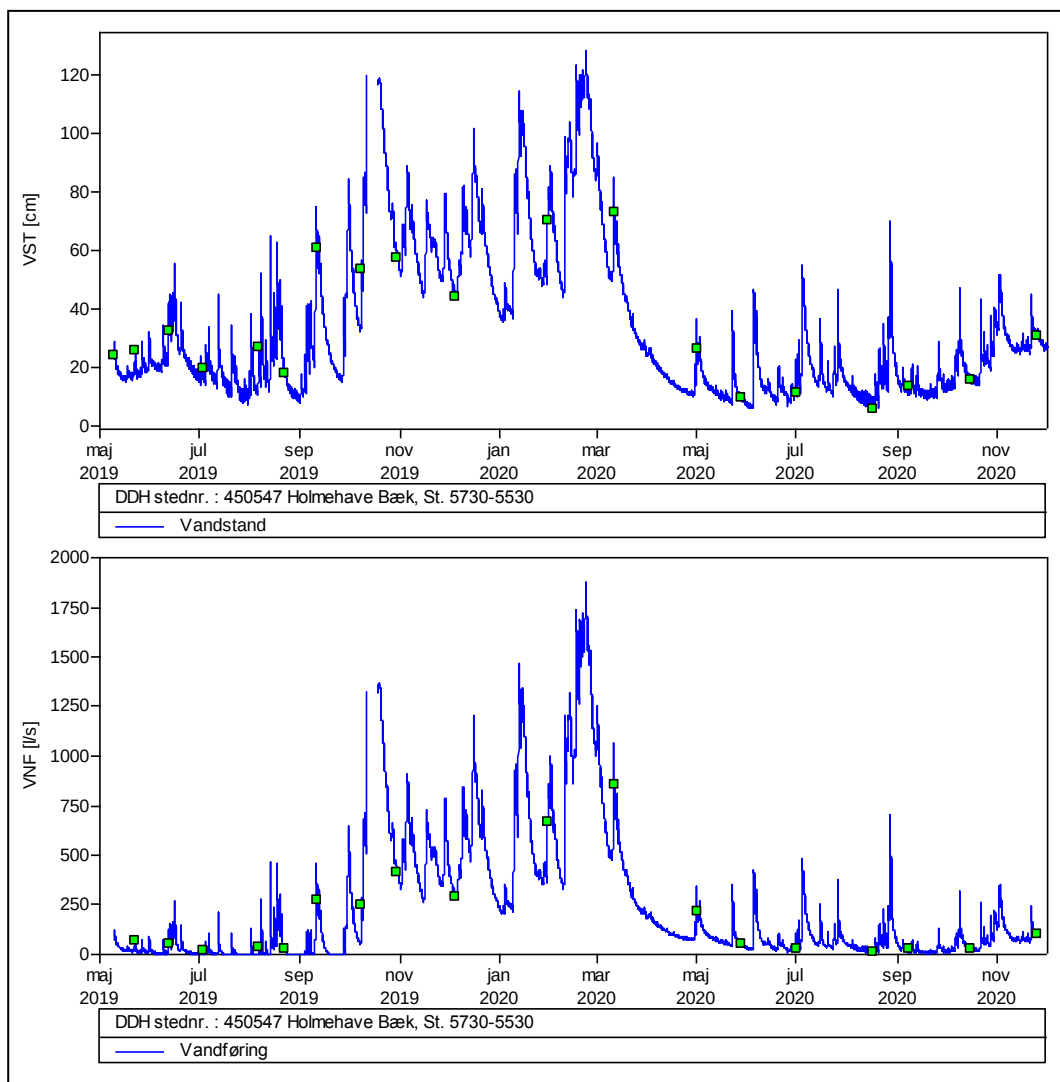
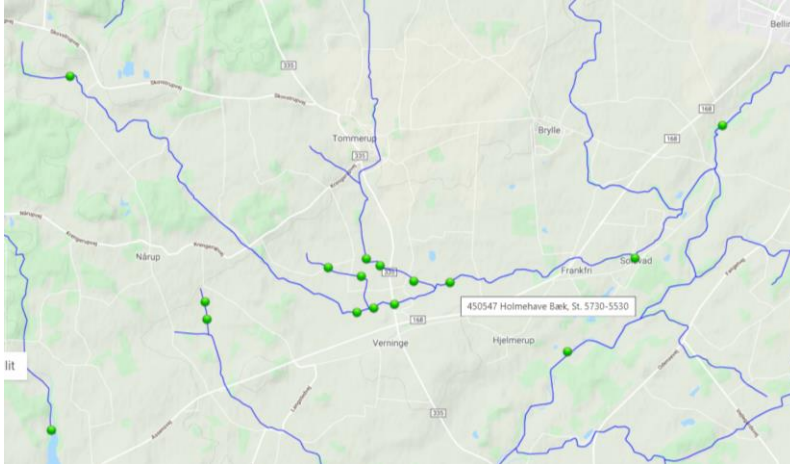
stednr.: 460211 Holevad Bæk, St. 1990-1770



Tidspunkt	Vandstand [cm]	Skala	Vandføring [l/s]	Grødetal
30.04.2019 11:35	19,6	1		
21.05.2019 13:30	16,5	1	5,2	2
12.06.2019 10:53	15,7	1	2,6	3
03.07.2019 12:04	11,5	1	0,2	6
06.08.2019 14:12	11,1	1	0,3	2,5
23.08.2019 08:28	13,4	1	1,0	2
10.09.2019 13:41	17,3	1	7,4	2
08.10.2019 13:32	24,9	1	20,3	1
06.11.2019 09:27	42,8	1	121,1	1
06.12.2019 11:02	36,4	1	84,0	2
30.01.2020 10:39	37,9	1	113,3	1
10.03.2020 13:53	41,0	1	160,6	1
01.05.2020 09:13	31,4	1	53,2	2
28.05.2020 09:49	24,8	1	20,9	3
02.07.2020 10:58	17,9	1	6,6	2
12.08.2020 13:26	14,4	1	0,3	4
09.09.2020 09:23	15,0	1	2,2	4
14.10.2020 10:30	17,5	1	0,3	3
24.11.2020 14:45	27,0	1	8,9	2

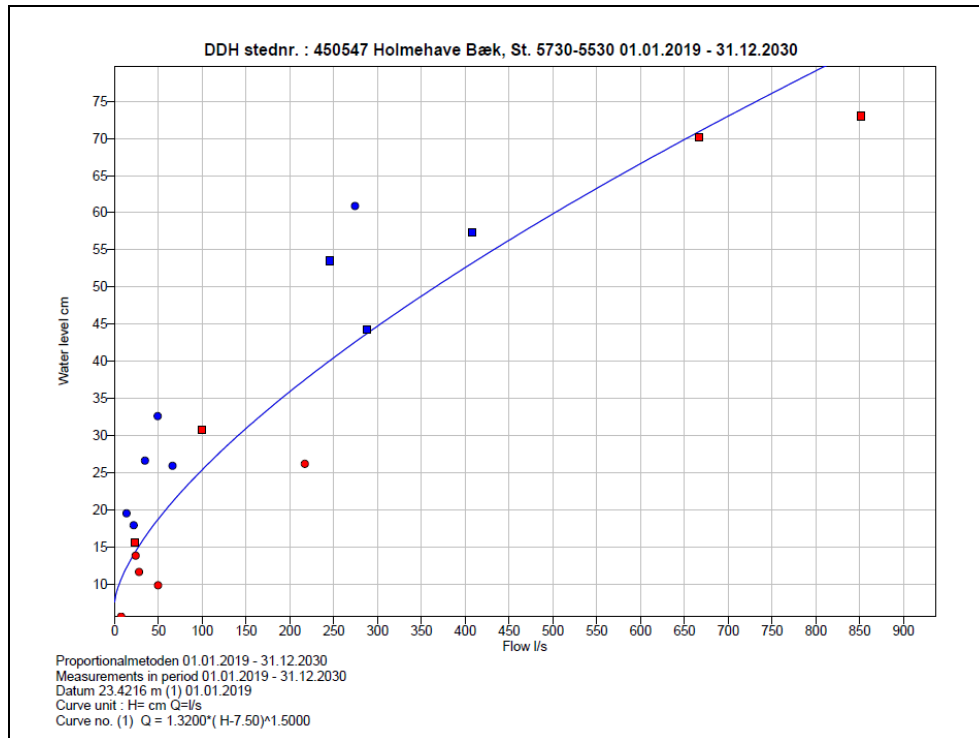
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 450547 Holmehave Bæk, St. 5730-5530



Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

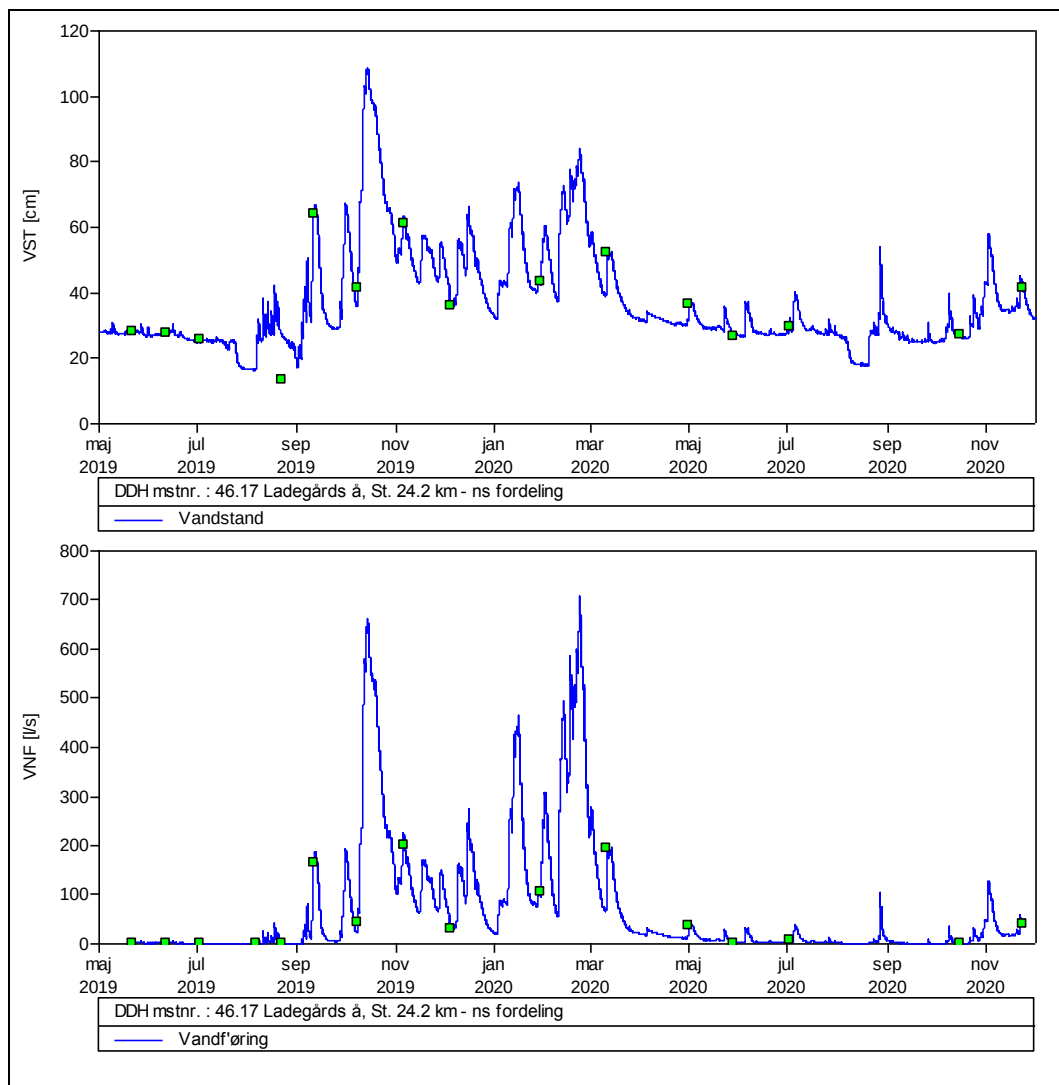
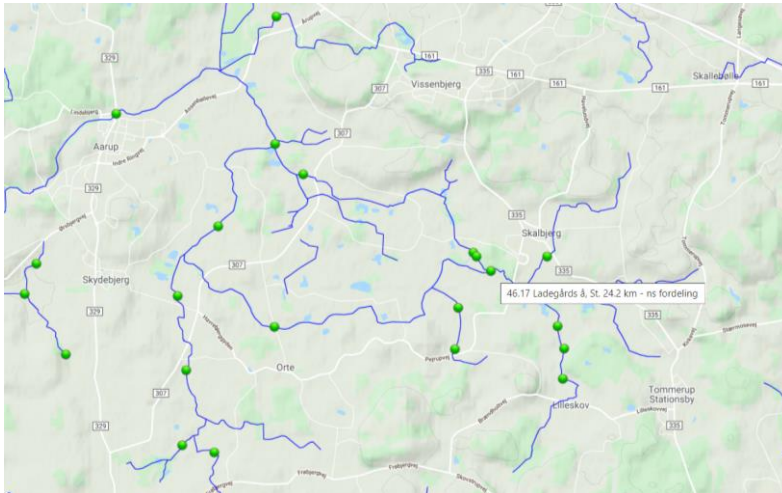
DDH stednr.: 450547 Holmehave Bæk, St. 5730-5530



Tidspunkt	Vandstand [cm]	Skala	Vandføring [l/s]	Grødetal
09.05.2019 17:18	24,0	1		
22.05.2019 12:51	25,9	1	66,1	2
13.06.2019 07:09	32,6	1	49,2	3-4
03.07.2019 14:15	19,5	1	13,5	5
06.08.2019 11:14	26,6	1	34,6	6,5
22.08.2019 11:23	17,9	1	21,7	5
11.09.2019 06:41	60,9	1	274,2	2
08.10.2019 11:32	53,5	1	245,4	3
30.10.2019 08:41	57,3	1	408,0	1
05.12.2019 13:32	44,2	1	288,0	1-2
30.01.2020 15:45	70,1	1	667,0	1
11.03.2020 11:07	73,0	1	851,0	0-1
01.05.2020 14:19	26,2	1	217,0	2
28.05.2020 13:01	9,8	1	49,6	3
01.07.2020 12:38	11,6	1	27,9	3
17.08.2020 10:36	5,6	1	7,4	2
08.09.2020 13:37	13,8	1	24,0	2,5
16.10.2020 10:28	15,5	1	22,6	3
25.11.2020 12:24	30,8	1	99,7	1

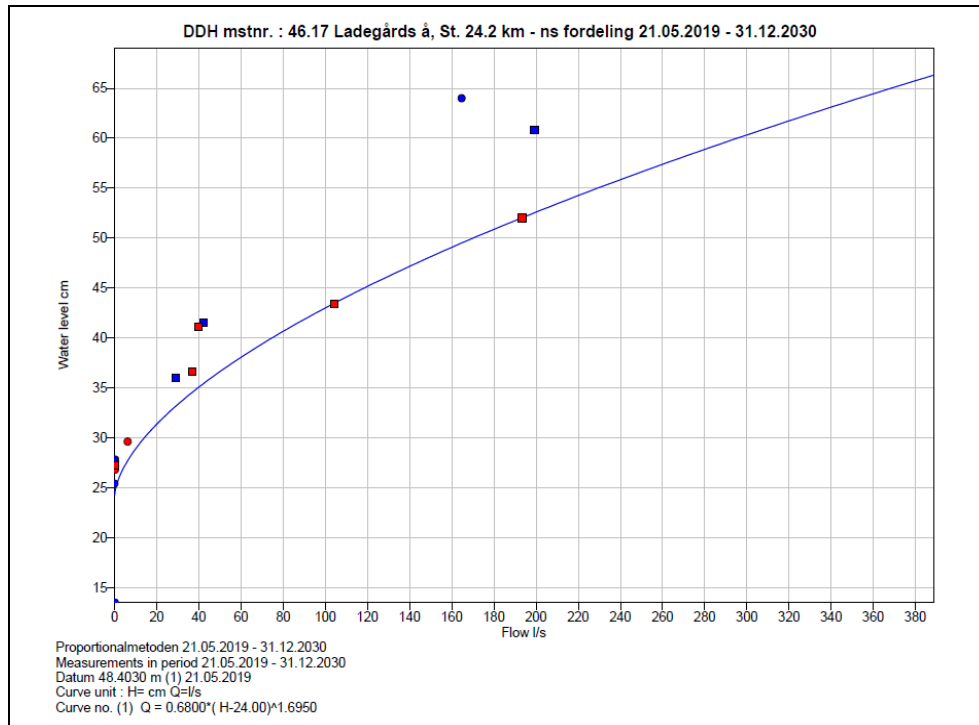
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH mstnr.: 46.17 Ladegårds Å, St. 24.2 km - ns fordeling



Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

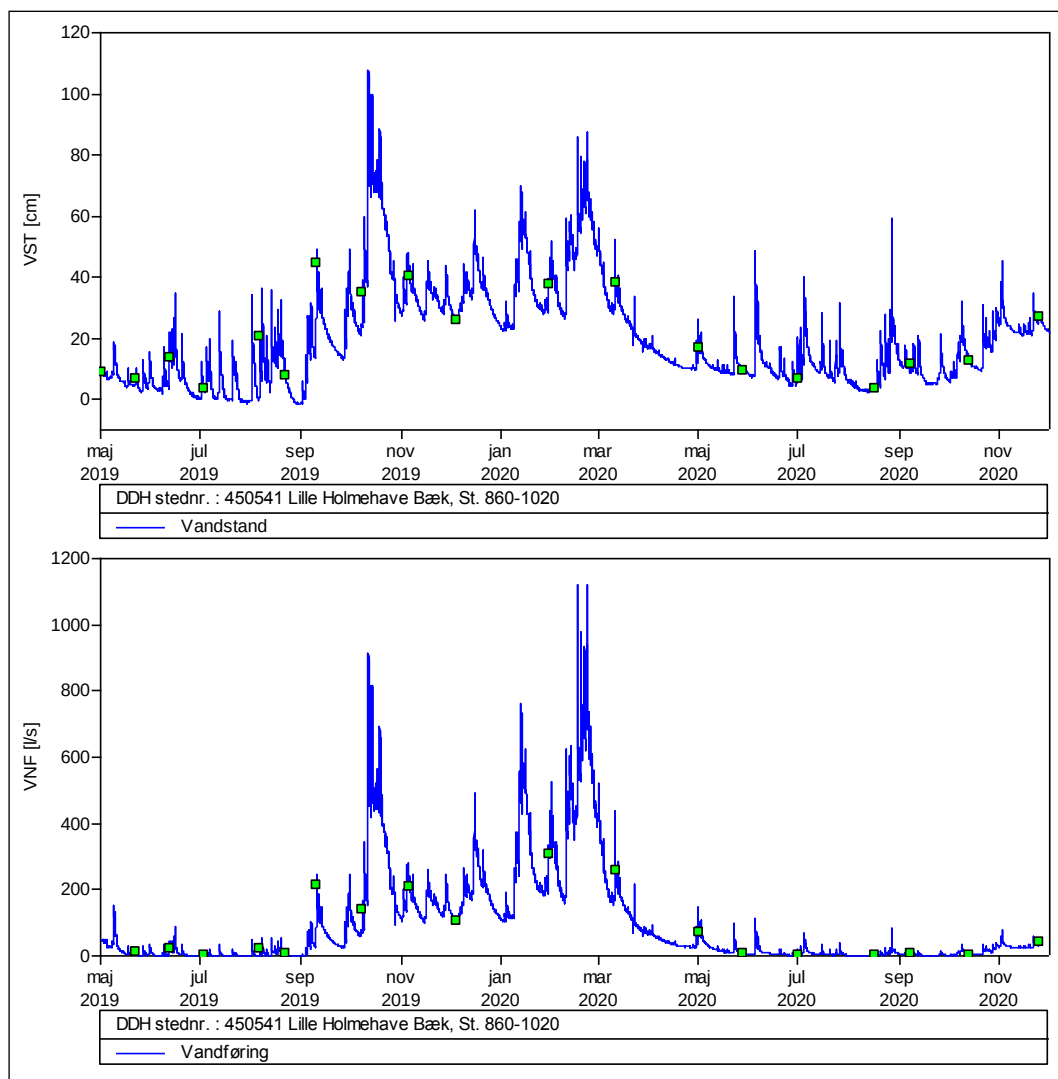
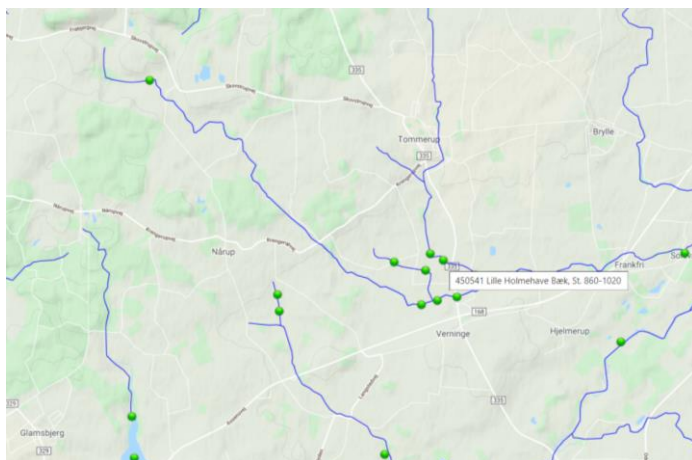
DDH mstnr.: 46.17 Ladegårds å, St. 24.2 km - ns fordeling



Tidspunkt	Vandstand [cm]	Skala	Vandføring [l/s]	Grødetal
27.02.2019 10:54	28,5	1		
21.05.2019 10:54	27,8	1	0,4	0
11.06.2019 16:19	27,6	1	0,1	
03.07.2019 05:38	25,4	1	0,0	0
06.08.2019 08:55			0,0	0
22.08.2019 09:27	13,5	1	0,2	0
11.09.2019 12:19	64,0	1	164,7	1
08.10.2019 08:58	41,5	1	42,5	0
06.11.2019 15:03	60,8	1	199,3	0
05.12.2019 11:52	36,0	1	29,0	0
29.01.2020 15:57	43,4	1	104,1	0
11.03.2020 08:07	52,0	1	193,4	0
30.04.2020 17:16	36,6	1	36,9	0
28.05.2020 16:10	26,8	1	0,3	0
02.07.2020 09:02	29,6	1	6,3	0
12.08.2020 15:50				1
16.10.2020 12:10	27,2	1	0,2	0
24.11.2020 11:34	41,1	1	39,9	0

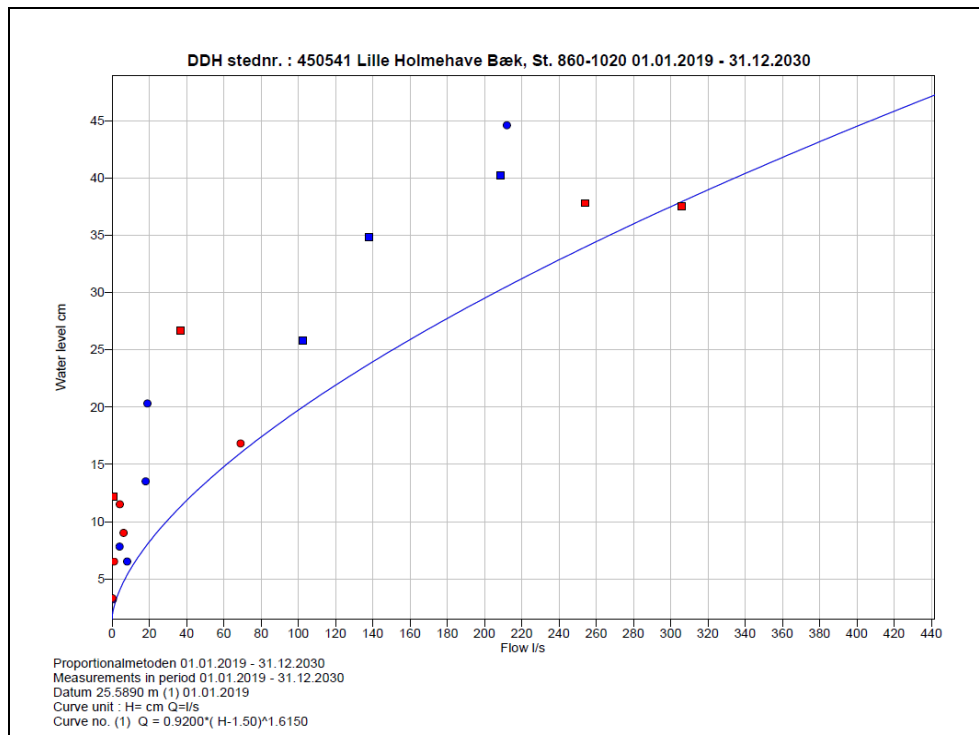
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 450541 Lille Holmehave Bæk, St. 860-1020



Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

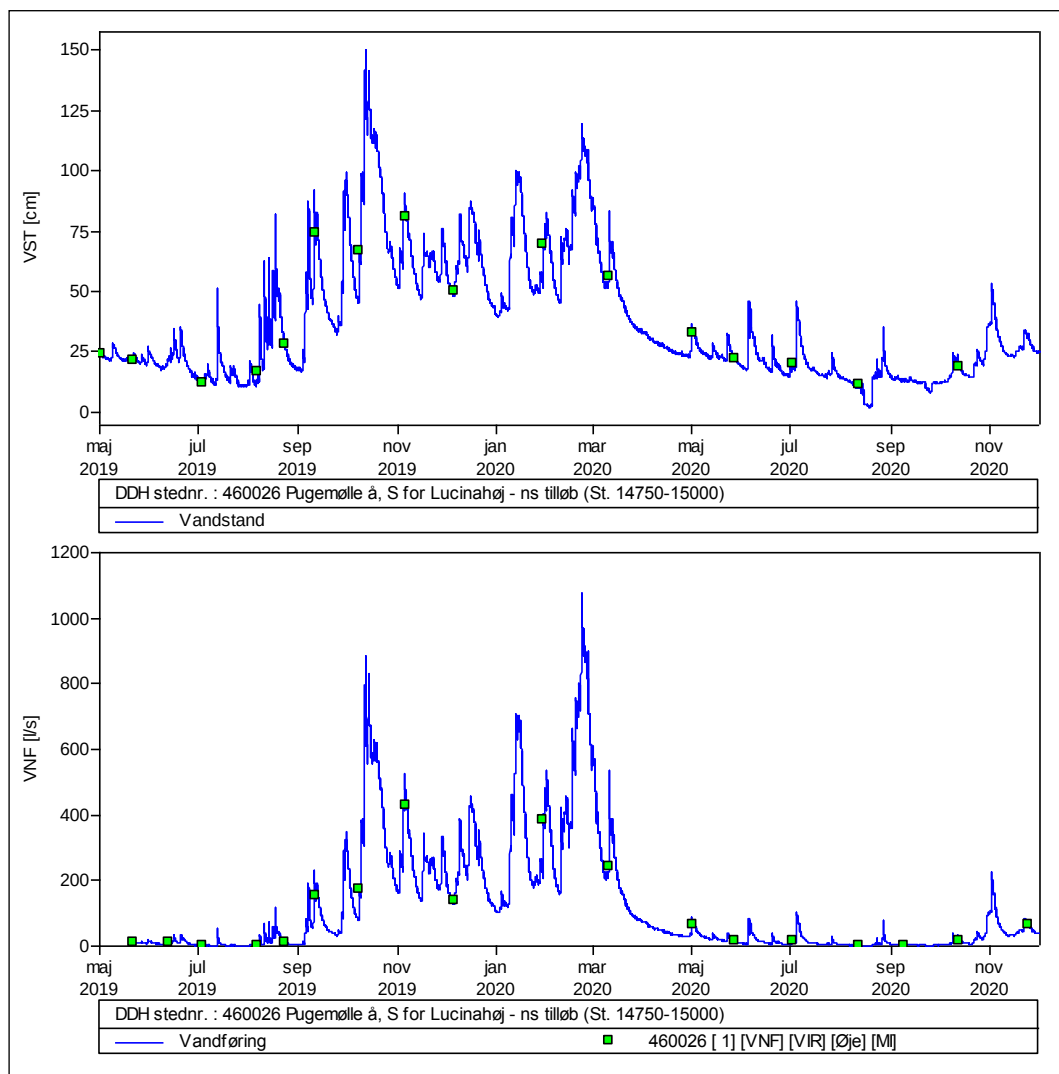
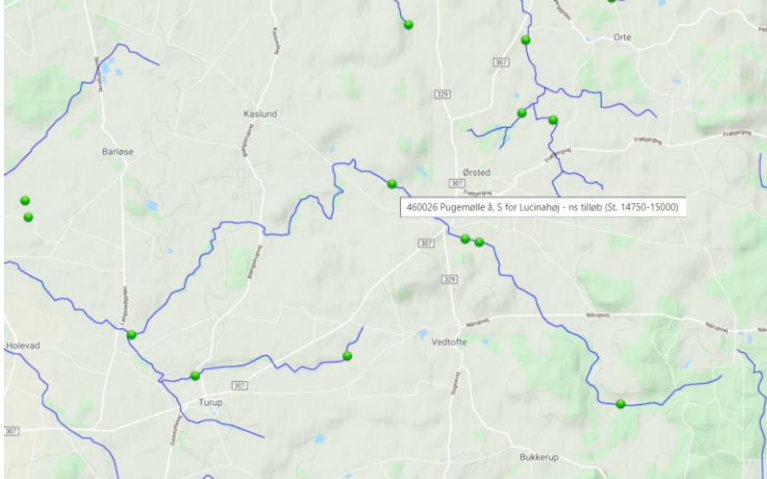
DDH stednr.: 450541 Lille Holmehave Bæk, St. 860-1020



Tidspunkt	Vandstand [cm]	Skala	Vandføring [l/s]	Grødetal
01.05.2019 15:13	8,5	1		
22.05.2019 11:52	6,5	1	8,1	3
13.06.2019 06:13	13,5	1	18,0	3
03.07.2019 15:21	3,2	1	0,4	6
06.08.2019 10:08	20,3	1	19,0	4
22.08.2019 10:42	7,8	1	4,1	5
10.09.2019 17:24	44,6	1	212,0	3
08.10.2019 10:23	34,8	1	137,7	3,5
06.11.2019 11:26	40,2	1	208,7	3,5
05.12.2019 12:53	25,8	1	102,3	1,5
30.01.2020 16:39	37,5	1	306,0	1
11.03.2020 10:13	37,8	1	254,0	1
01.05.2020 15:05	16,8	1	69,0	2
28.05.2020 11:35	9,0	1	6,2	3
01.07.2020 13:41	6,5	1	1,0	5
17.08.2020 10:00	3,3	1	0,1	9
08.09.2020 12:55	11,5	1	4,2	5
14.10.2020 14:25	12,2	1	0,7	7
25.11.2020 13:01	26,7	1	37,0	5

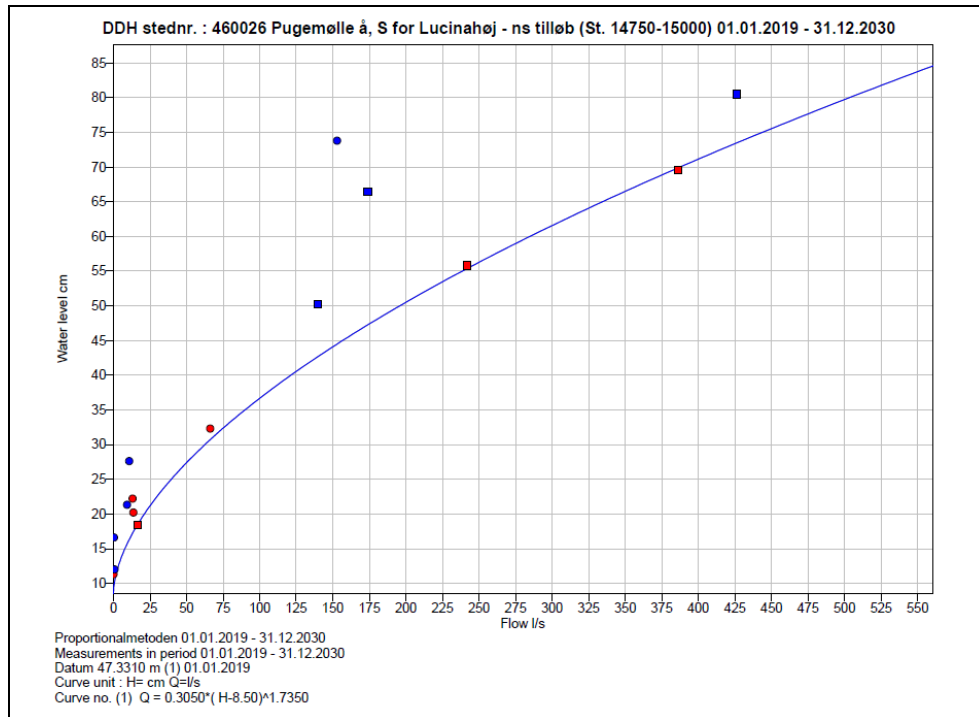
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460026 Puge Mølleå, S for Lucinahøj - ns tilløb (St. 14750-15000)



Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

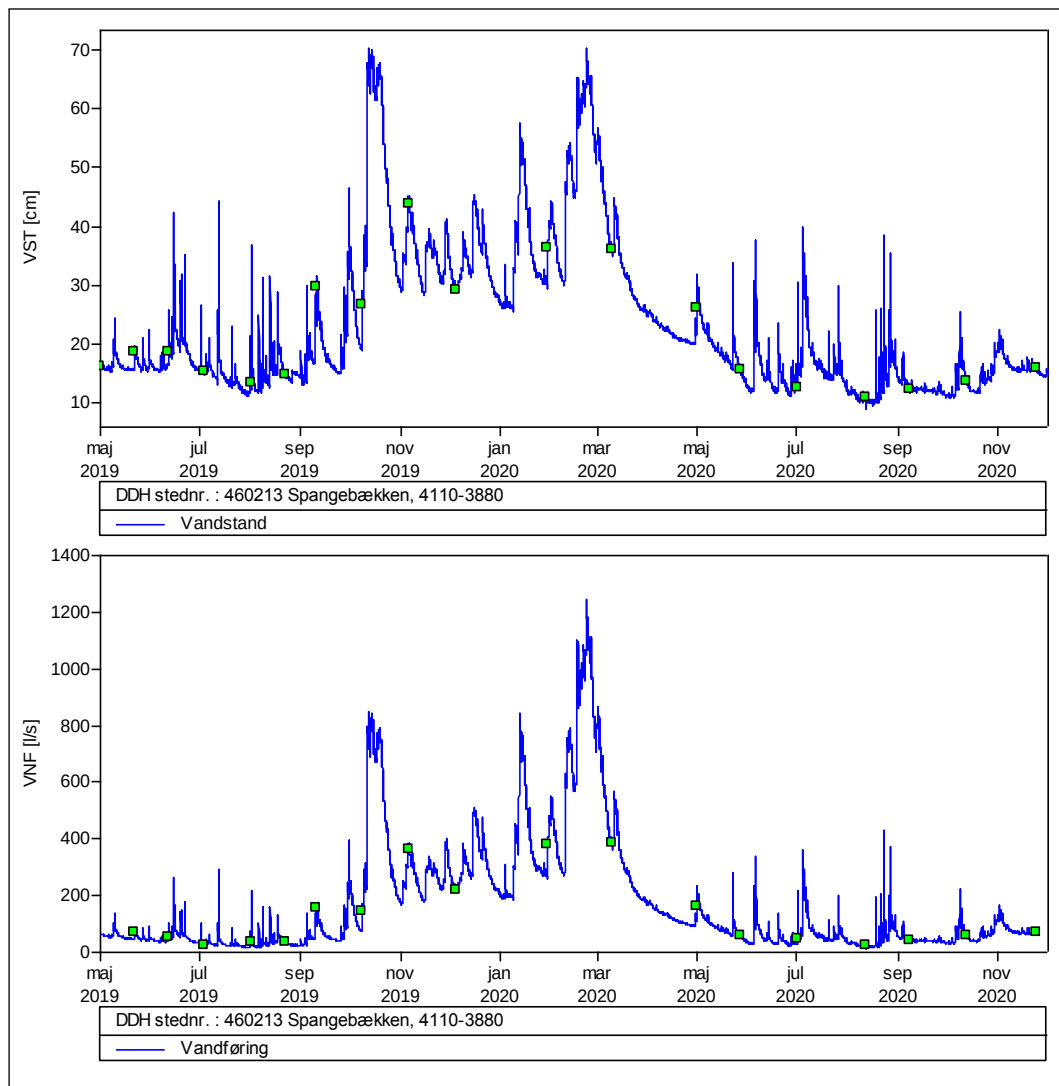
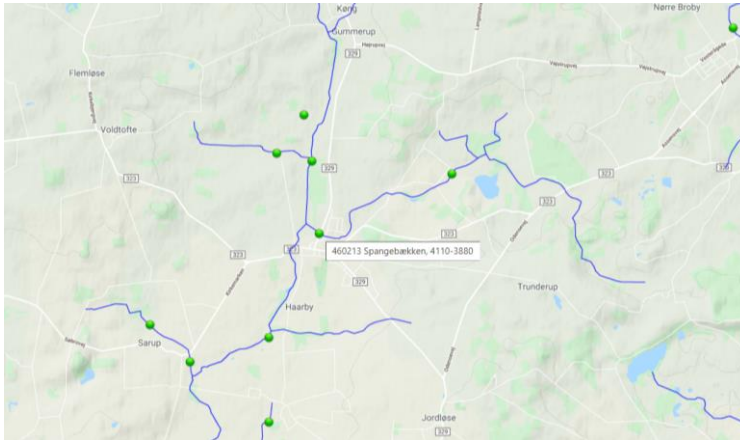
DDH stednr.: 460026 Pugemølle å, S for Lucinahøj - ns tilløb (St. 14750-15000)



Tidspunkt	Vandstand [cm]	Skala	Vandføring [l/s]	Grødetal
02.05.2019 08:33	23,7	1		
21.05.2019 12:13	21,3	1	9,4	3
12.06.2019 11:58	22,1	2	7,4	3,5
03.07.2019 18:00	12,0	1	0,8	5
06.08.2019 13:43	16,6	1	0,4	4
23.08.2019 07:42	27,6	1	10,8	5
11.09.2019 08:57	73,8	1	153,0	3
08.10.2019 15:45	66,5	1	174,0	2
06.11.2019 11:41	80,5	1	426,0	2
06.12.2019 09:55	50,2	1	140,0	2
30.01.2020 12:06	69,5	1	386,0	2
10.03.2020 15:37	55,8	1	242,0	1
01.05.2020 11:01	32,3	1	66,2	3
27.05.2020 09:23	22,2	1	13,1	2,5
02.07.2020 10:16	20,2	1	13,6	1,5
12.08.2020 14:45	11,3	1	0,2	2
09.09.2020 08:11	13,0	2	1,8	2
13.10.2020 13:36	18,4	1	16,5	4
24.11.2020 13:21	32,0	2	61,7	1

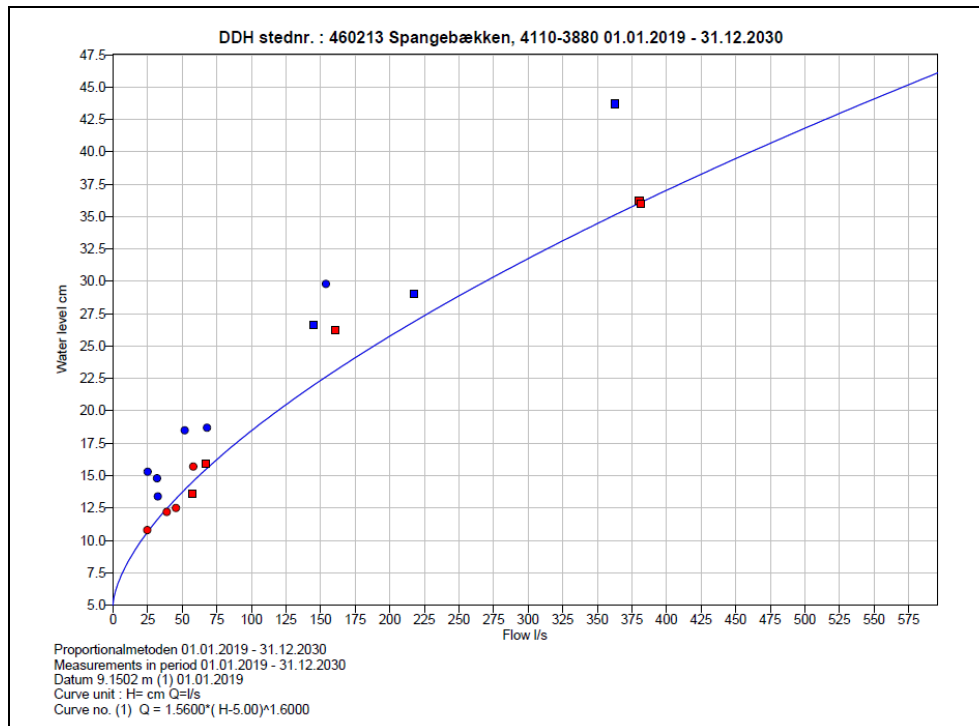
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460213 Spangebækken, 4110-3880



Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

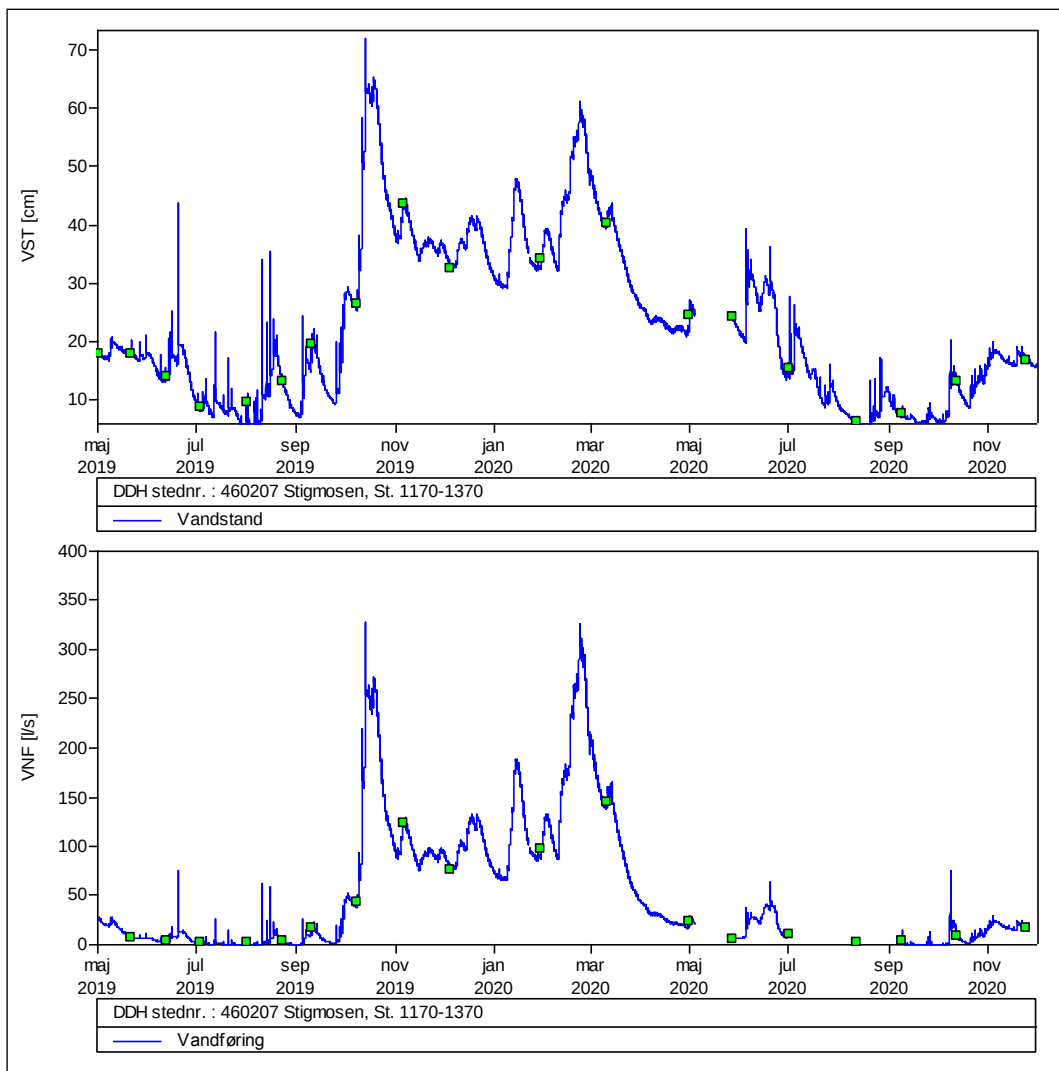
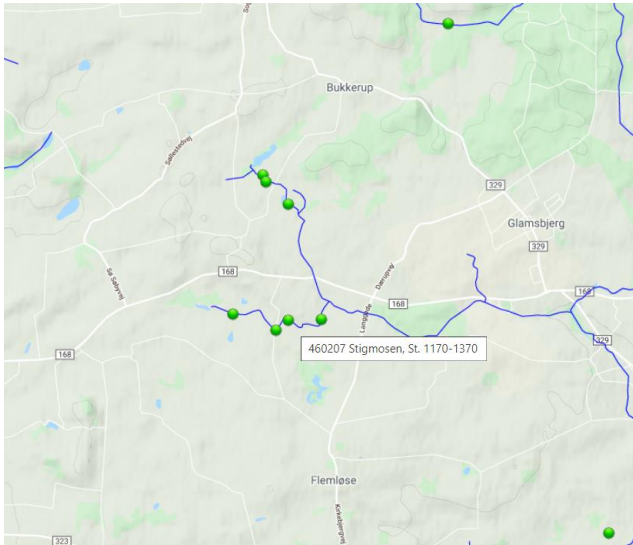
DDH stednr.: 460213 Spangebækken, 4110-3880



Tidspunkt	Vandstand [cm]		Skala	Vandføring [l/s]	Grødetal
30.04.2019 15:54	16,2		1		
22.05.2019 09:03	18,7		1	68,0	3
12.06.2019 07:30	18,5		1	51,9	4,5
03.07.2019 07:39	15,3		1	25,0	4
01.08.2019 16:22	13,4		1	32,4	4
22.08.2019 12:36	14,8		1	31,7	4
10.09.2019 09:09	29,8		1	153,9	2
08.10.2019 10:10	26,6		1	144,8	2
06.11.2019 10:37	43,7		1	363,0	2,5
05.12.2019 14:17	29,0		1	217,8	1,5
30.01.2020 05:38	36,2		1	380,3	1
10.03.2020 09:19	36,0		1	381,8	1
30.04.2020 12:15	26,2		1	160,9	1
27.05.2020 11:21	15,7		1	58,0	4
01.07.2020 06:20	12,5		1	45,5	4
12.08.2020 10:07	10,8		1	24,8	4
08.09.2020 16:03	12,2		1	38,9	2
13.10.2020 10:37	13,6		1	57,4	1
25.11.2020 09:59	15,9		1	67,2	3

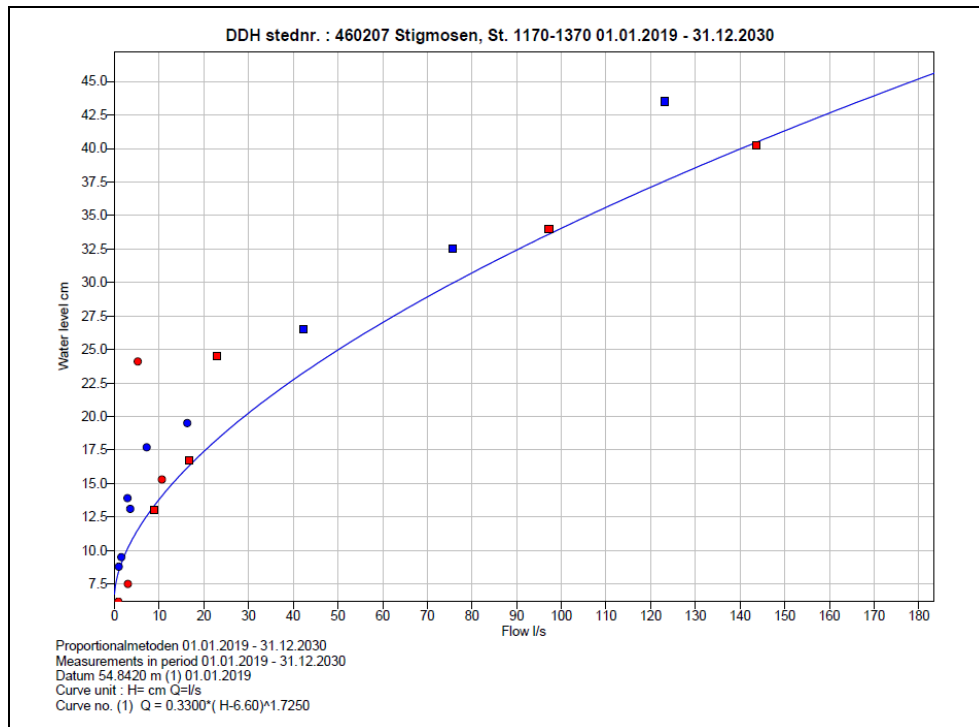
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460207 Stigmosen, St. 1170-1370



Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

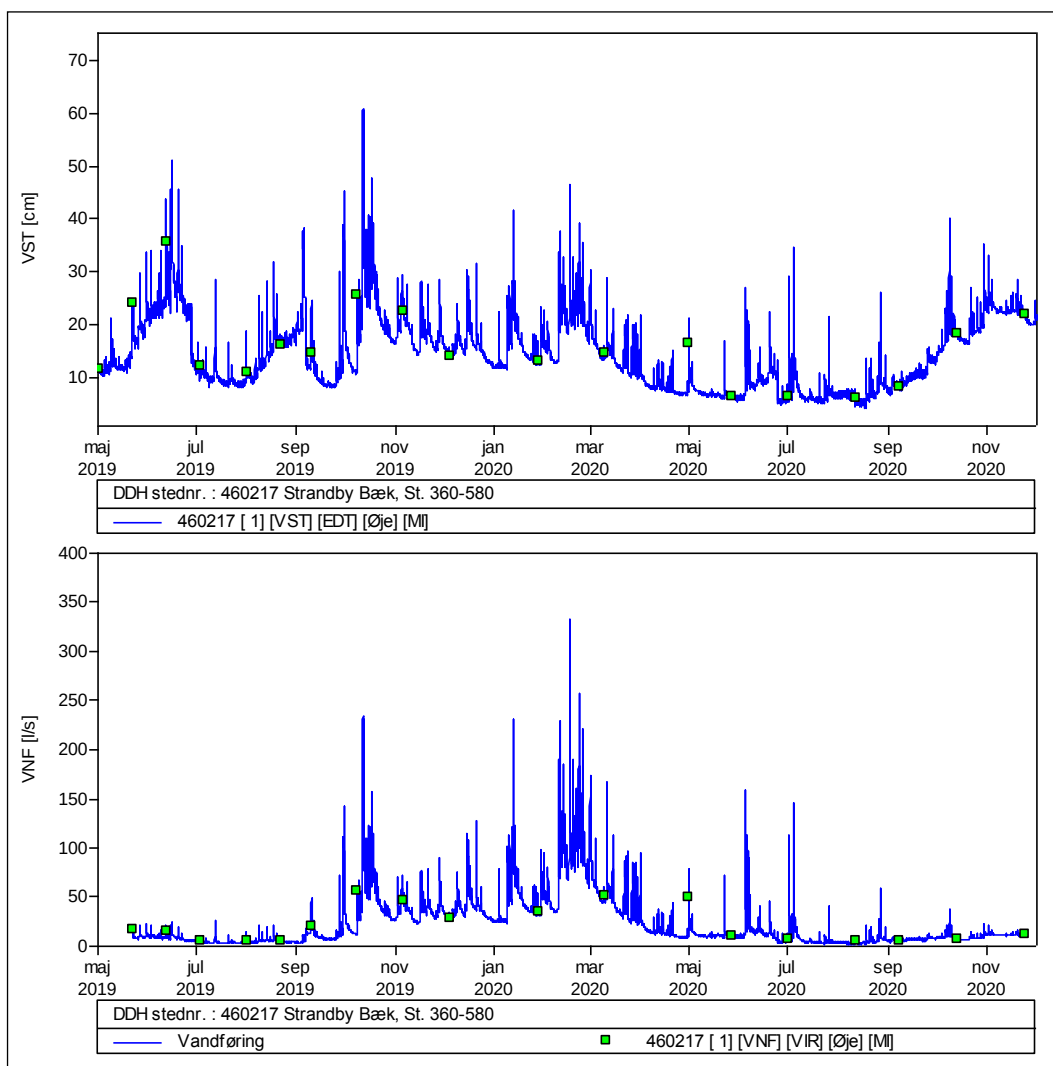
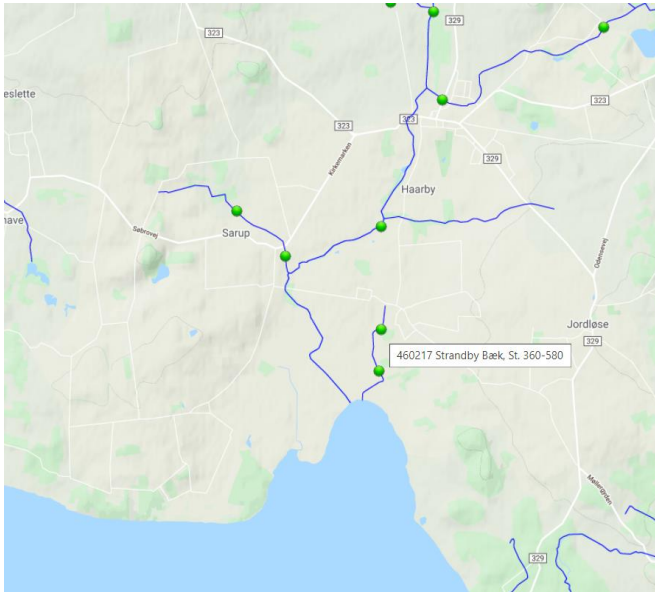
DDH stednr.: 460207 Stigmosen, St. 1170-1370



Tidspunkt	Vandstand [cm]	Skala	Vandføring [l/s]	Grødetal
01.05.2019 13:09	17,7	1		
21.05.2019 14:25	17,7	1	7,2	3
12.06.2019 10:12	13,9	1	2,9	7
03.07.2019 10:20	8,8	1	1,0	6
01.08.2019 18:41	9,5	1	1,6	4
23.08.2019 09:05	13,1	1	3,5	2
10.09.2019 11:37	19,5	1	16,3	2
08.10.2019 12:48	26,5	1	42,3	2
06.11.2019 08:27	43,5	1	123,1	2
05.12.2019 16:30	32,5	1	75,8	2
30.01.2020 07:36	34,0	1	97,2	1
10.03.2020 11:49	40,2	1	143,6	1
30.04.2020 14:33	24,5	1	23,0	2
27.05.2020 10:21	24,1	1	5,2	5
01.07.2020 08:47	15,3	1	10,6	5
12.08.2020 11:44	6,2	1	0,9	4
09.09.2020 11:31	7,5	1	3,0	
13.10.2020 11:36	13,0	1	8,9	5
24.11.2020 15:25	16,7	1	16,7	2

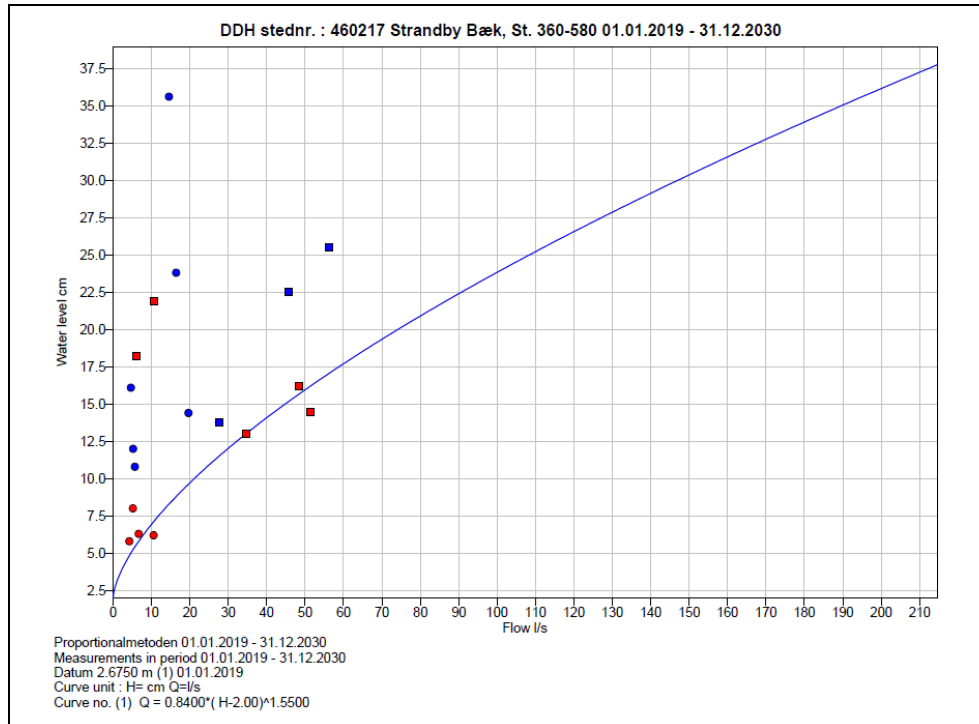
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460217 Strandby Bæk, St. 360-580



Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

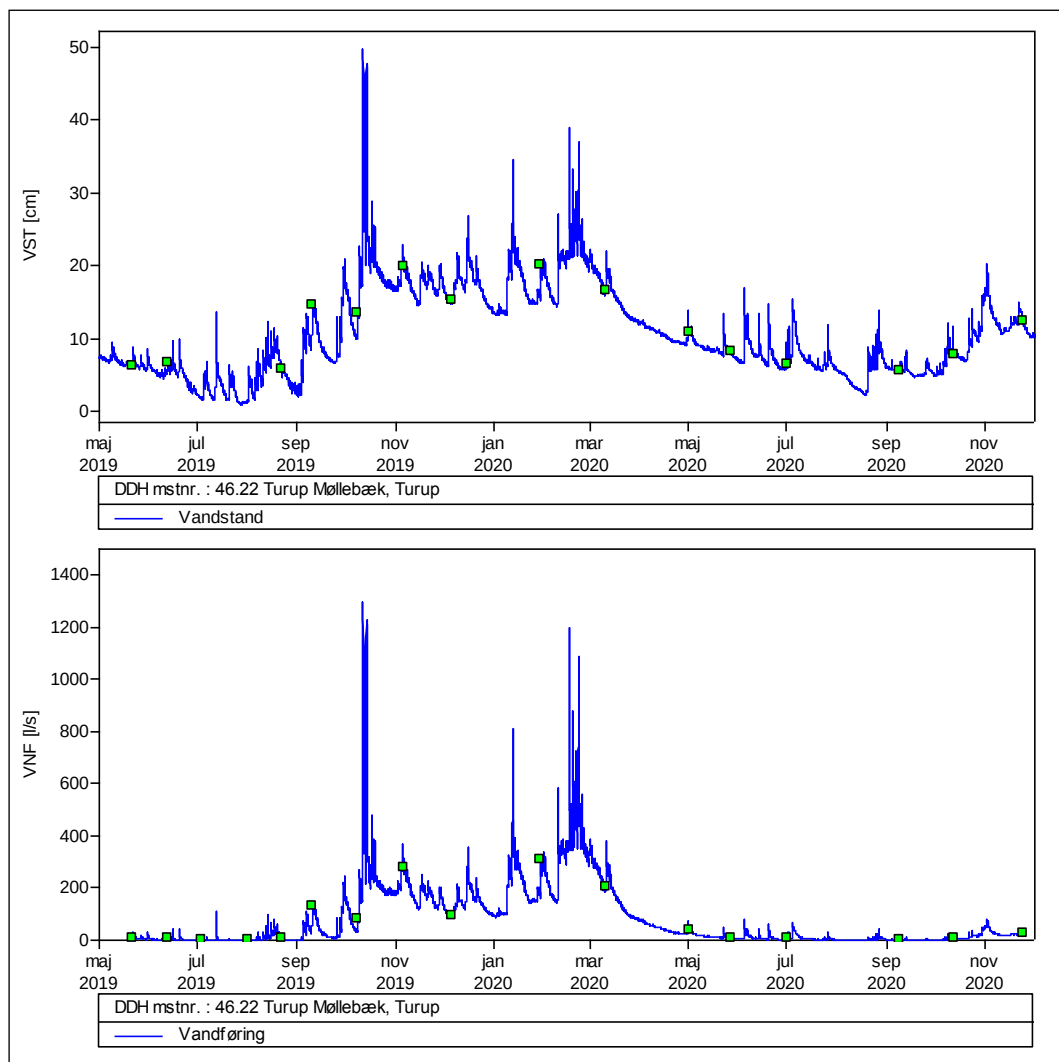
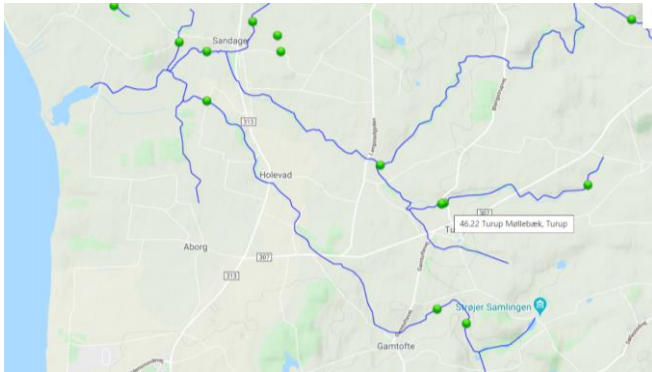
DDH stednr.: 460217 Strandby Bæk, St. 360-580



Tidspunkt	Vandstand [cm]	Skala	Vandføring [l/s]	Grødetal
01.05.2019 17:09	11,3	1		
22.05.2019 10:44	23,8	1	16,4	3
12.06.2019 08:47	35,6	1	14,6	7
03.07.2019 06:44	12,0	1	5,3	6
01.08.2019 11:03	10,8	1	5,7	6
22.08.2019 14:25	16,1	1	4,7	7
10.09.2019 07:40	14,4	1	19,6	2
08.10.2019 08:47	25,5	1	56,4	2,5
06.11.2019 09:53	22,5	1	45,7	2
05.12.2019 15:04	13,8	1	27,7	1,5
29.01.2020 10:31	13,0	1	34,7	1
10.03.2020 08:26	14,5	1	51,4	0-1
30.04.2020 11:30	16,2	1	48,5	1
27.05.2020 12:38	6,2	1	10,6	2
01.07.2020 05:43	6,3	1	6,7	2
12.08.2020 09:08	5,8	1	4,2	3
08.09.2020 15:08	8,0	1	5,2	3
14.10.2020 08:01	18,2	1	6,1	5
25.11.2020 11:12	21,9	1	10,7	8

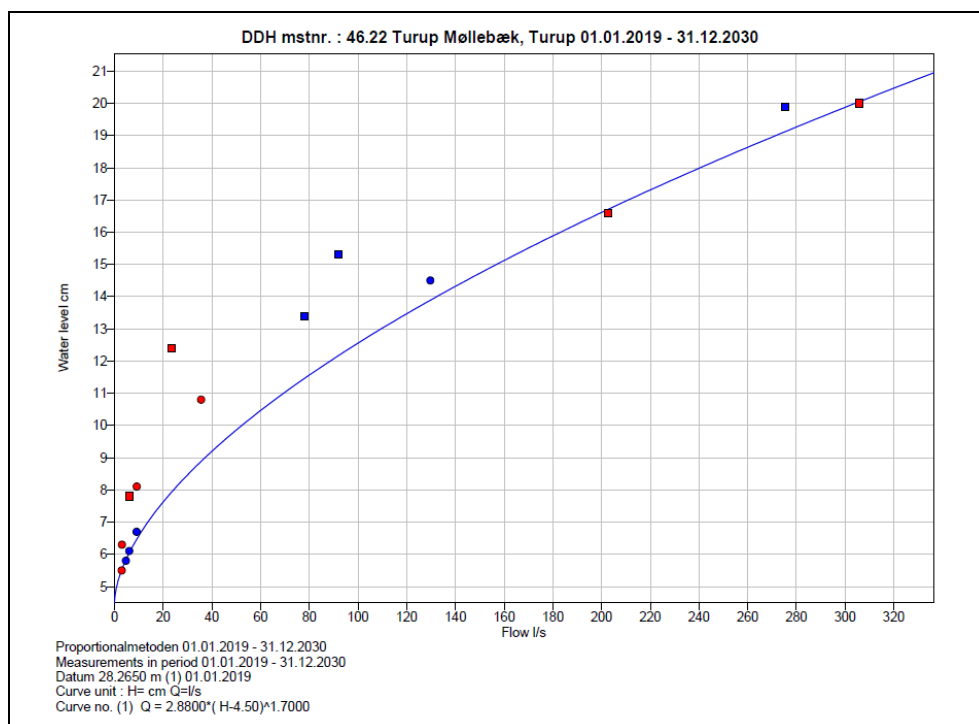
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH mstnr.: 46.22 Turup Møllebæk, Turup



Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

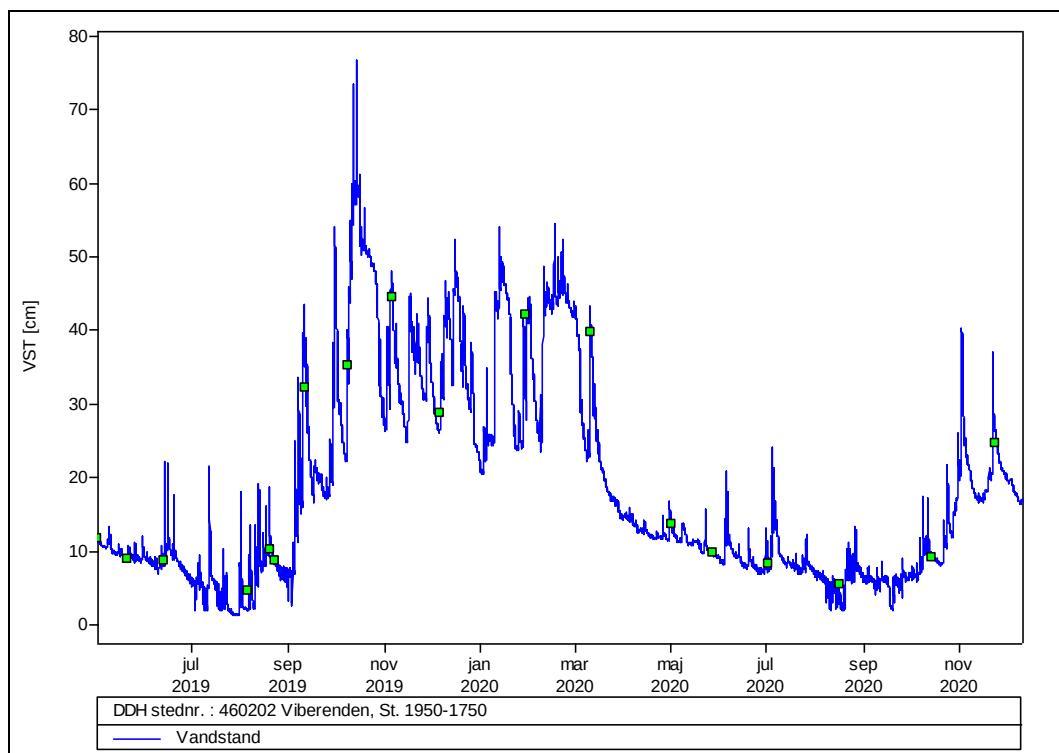
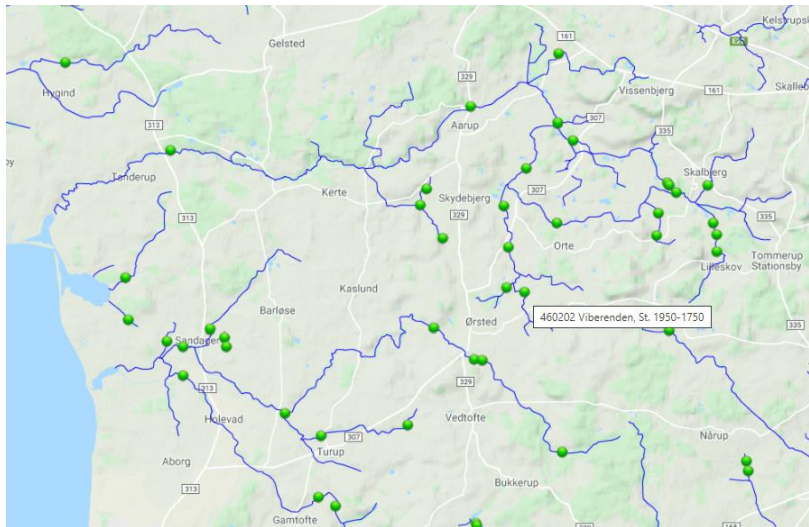
DDH mstnr.: 46.22 Turup Møllebæk, Turup



Tidspunkt	Vandstand [cm]	Skala	Vandføring [l/s]	Grødetal
27.02.2019 12:08	9,8	1		
21.05.2019 12:48	6,1	1	6,1	1
12.06.2019 11:18	6,7	1	9,1	1
03.07.2019 12:37			0,0	0
01.08.2019 19:49			0,0	0
22.08.2019 15:34	5,8	1	4,7	0
10.09.2019 14:38	14,5	1	129,7	0
08.10.2019 14:47	13,4	1	78,0	0
06.11.2019 10:19	19,9	1	275,3	0
06.12.2019 10:22	15,3	1	91,9	1
30.01.2020 09:53	20,0	1	305,7	1
10.03.2020 14:38	16,6	1	202,8	0
01.05.2020 07:50	10,8	1	35,6	1
27.05.2020 08:32	8,1	1	9,2	1,5
01.07.2020 10:16	6,3	1	3,1	1
12.08.2020 14:10				1
09.09.2020 08:52	5,5	1	3,0	0
13.10.2020 12:51	7,8	1	6,3	0
24.11.2020 14:00	12,4	1	23,3	0,5

Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

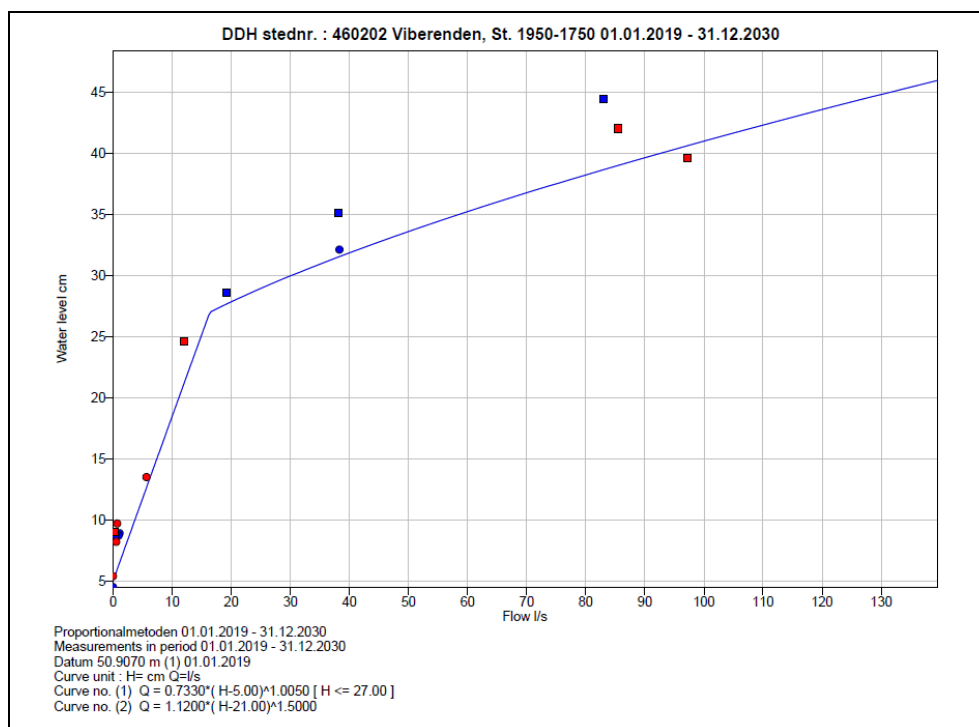
DDH stednr.: 460202 Viberenden, St. 1950-1750



Beregning af vandføring (Q) ikke mulig på grund af stationens karakter. Profilet er tæt bevokset med tagrør, som stort set bremser vandet indtil vandstanden når en vis højde. Det er derfor ikke muligt at konstruere en retvisende Q/H-kurve.

Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

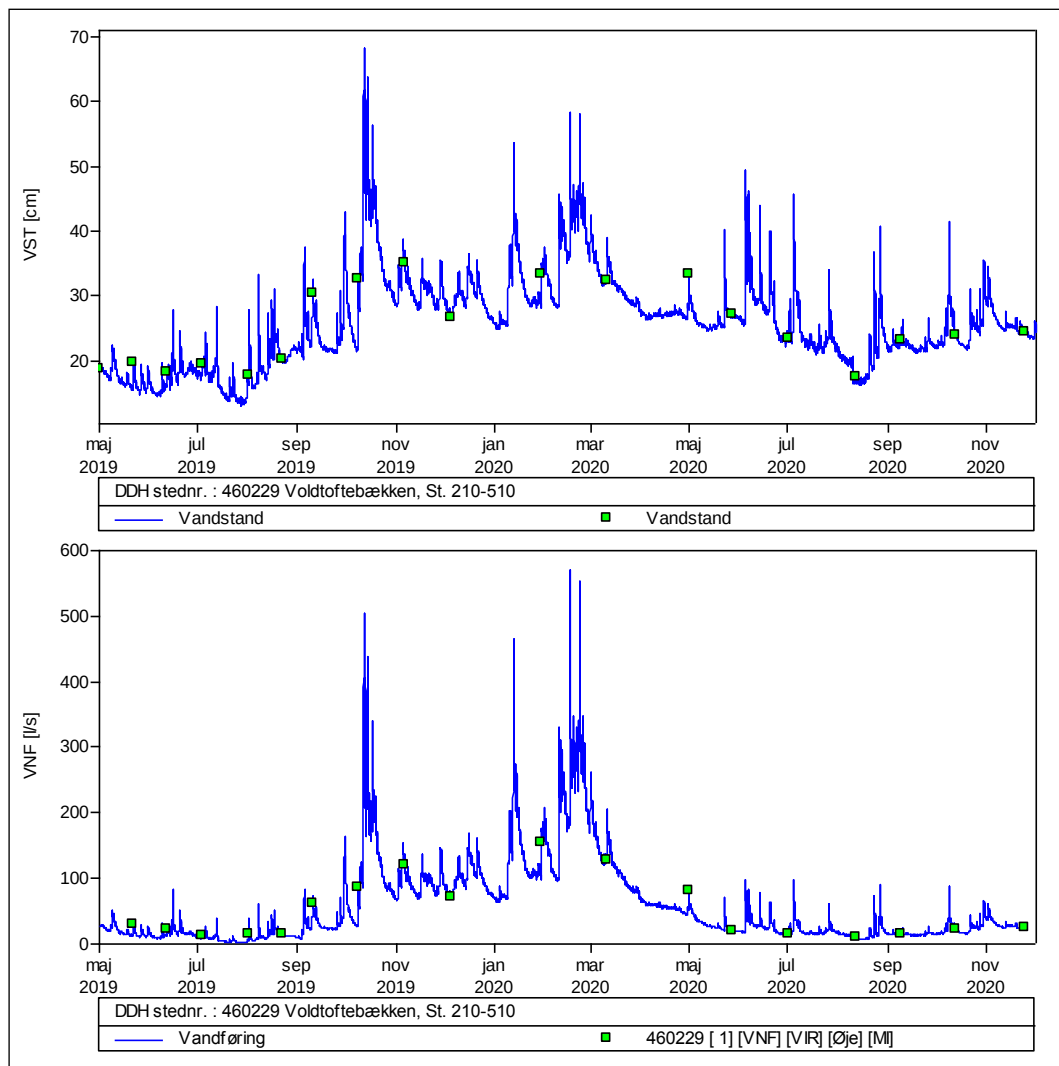
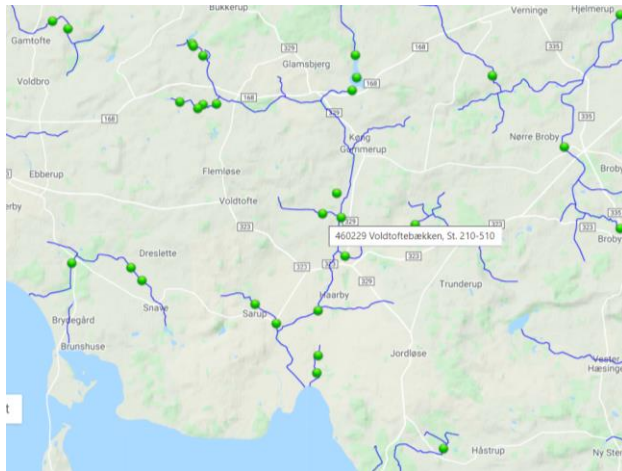
DDH stednr.: 460202 Viberenden, St. 1950-1750



Tidspunkt	Vandstand [cm]	Skala	Vandføring [l/s]	Grødetal
02.05.2019 10:14	11,7	1		
21.05.2019 11:35	8,9	1	1,1	2
13.06.2019 09:26	8,7	1	0,9	3,5
03.07.2019 18:56			0,0	0
06.08.2019 13:05	4,5	1	0,0	3
20.08.2019 17:34	10,1	1		
23.08.2019 07:08	8,7	1	0,4	4
11.09.2019 10:12	32,1	1	38,3	5
08.10.2019 16:50	35,1	1	38,2	3
06.11.2019 12:32	44,4	1	82,9	3
06.12.2019 09:01	28,6	1	19,3	1
30.01.2020 14:19	42,0	1	85,5	1
11.03.2020 12:04	39,6	1	97,3	1
01.05.2020 16:38	13,5	1	5,7	2
28.05.2020 14:33	9,7	1	0,7	3
02.07.2020 09:47	8,2	1	0,5	5
17.08.2020 09:10	5,4	1	0,0	8
14.10.2020 13:03	9,0	1	0,2	4
24.11.2020 12:26	24,6	1	12,0	2

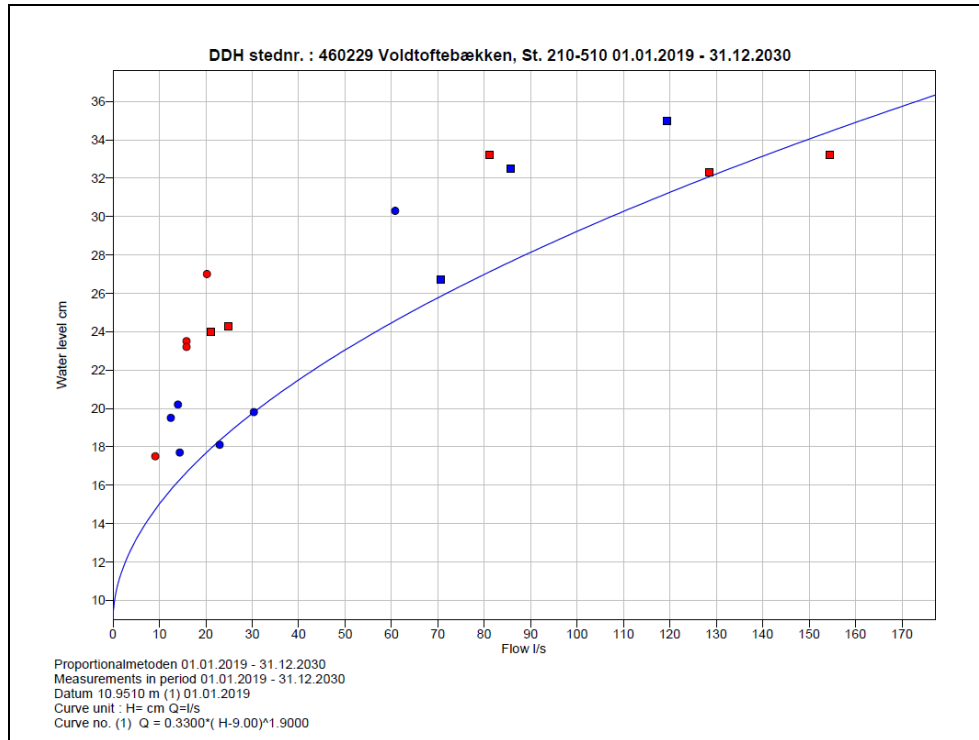
Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460229 Voldtoftebækken, St. 210-510



Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb

DDH stednr.: 460229 Voldtoftebækken, St. 210-510



Tidspunkt	Vandstand [cm]	Skala	Vandføring [l/s]	Grødetal
01.05.2019 08:38	18,6	1		
22.05.2019 09:52	19,8	1	30,4	1
12.06.2019 08:06	18,1	1	23,0	1,5
03.07.2019 08:55	19,5	1	12,5	3
01.08.2019 17:40	17,7	1	14,4	3
22.08.2019 13:20	20,2	1	14,0	3
10.09.2019 10:19	30,3	1	60,8	2
08.10.2019 11:50	32,5	1	85,6	1,5
06.11.2019 09:13	35,0	1	119,5	2,5
05.12.2019 15:39	26,7	1	70,6	1,5
30.01.2020 06:34	33,2	1	154,4	1
10.03.2020 10:12	32,3	1	128,5	1
30.04.2020 13:05	33,2	1	81,2	1
27.05.2020 13:13	27,0	1	20,3	2
01.07.2020 07:11	23,5	1	15,8	3
12.08.2020 10:47	17,5	1	9,1	3
09.09.2020 12:24	23,2	1	15,8	4
13.10.2020 09:47	24,0	1	21,0	5
25.11.2020 10:29	24,3	1	24,9	3

Evidensbaseret og omkostningseffektiv grødeskæring i små danske vandløb