



Teoretisk skikkelse som regulativtype

Oplægsholdere:
Jesper Madsen og Inger Klint Jensen



Vandløbsdage 21-22 marts 2024

Dagsorden

1. Regulativtyper og deres fordele/ulemper
2. Præsentation af Torben Larsens kommende artikel vedrørende teoretisk skikkelse
3. Afgørelser der forholder sig til regulativtypen teoretisk skikkelse
4. Hvad vil konsekvensen være af Torbens Larsens forslag

Regulativtyper og karakteristika (Inger)

Regulativer skal beskrive krav til skikkelse eller vandføringsevne (VL §12, stk. 1)

De mest brugte er:

- QH regulativer
- Teoretisk skikkelse
- Geometrisk fast skikkelse
- A/H regulativer (er pt blevet "dømt" ude)
- Nyt koncept for naturvandløb



Regulativtyper – fordele og ulemper

- Mulighed for formudvikling - miljøhensyn
- Sikre afvandingsmæssige interesser
- Sikre drændybde
- Sammenspil med øvrig myndighedsarbejde
- Økonomi i forhold til udarbejdelse og drift
- Borgerforståelse/formidling

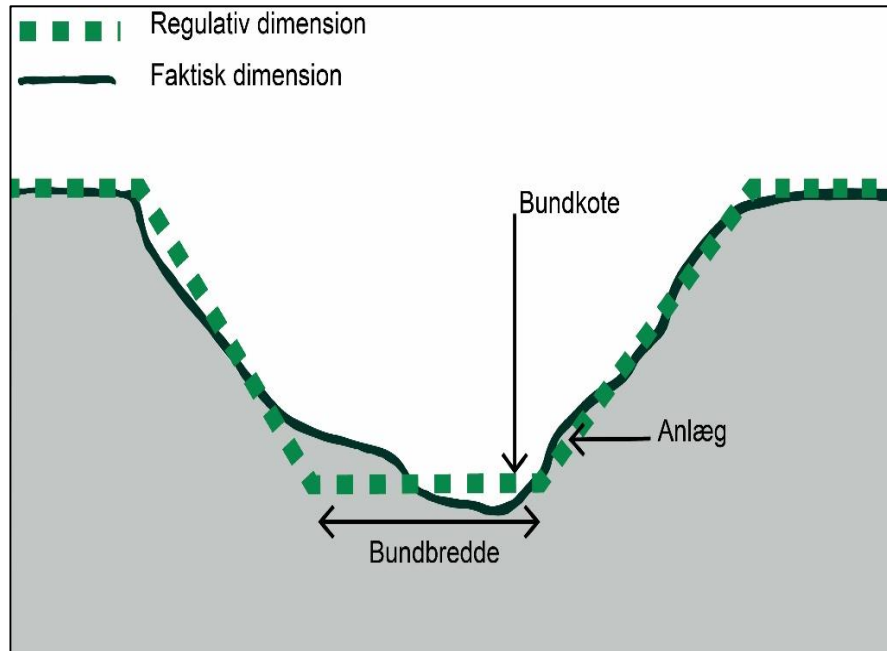




Fast geometrisk skikkelse

Defineres ved et dimensionsskema (bundkote, bundbredde og anlæg)

Kontrolopmåling sammenholdes med geometriske skikkelse.



Fordele:

- God til at sikre afvanding herunder drænudløbsdybde
- Kontrol viser samtidig oprensningsbehov
- Skikkelse kan let indgå i modeller og er nyttig i øvrig myndighedsarbejde.
- Relativt billigt at udarbejde og kontrollere, der kan også foretages pejling

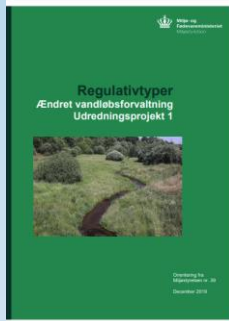
Ulemper:

- Geometrisk skikkelse giver ringe mulighed for formudvikling og fastholder vandløbet i en unaturlig geometrisk form.
- I forhold til regulativer der tillader formudvikling giver geometrisk skikkelse det største oprensningsbehov
- Giver ikke nogen formidling i forhold til vandføringsevne

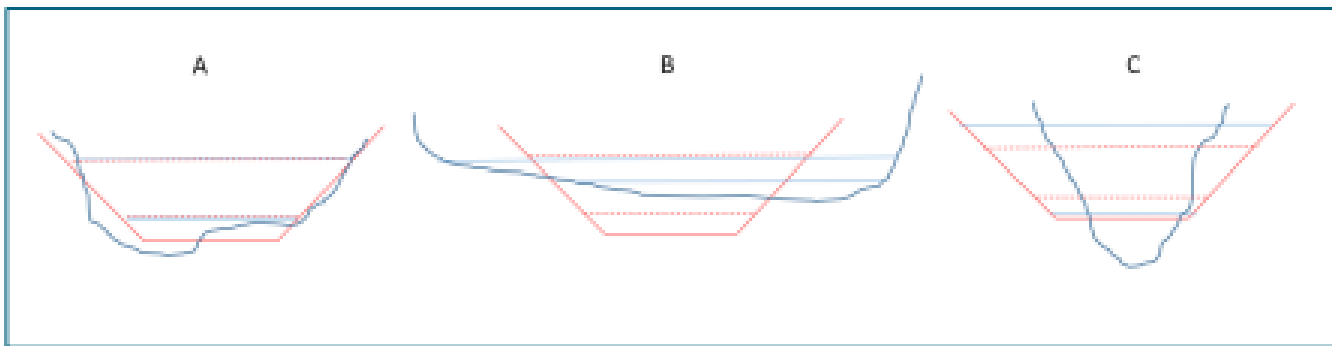
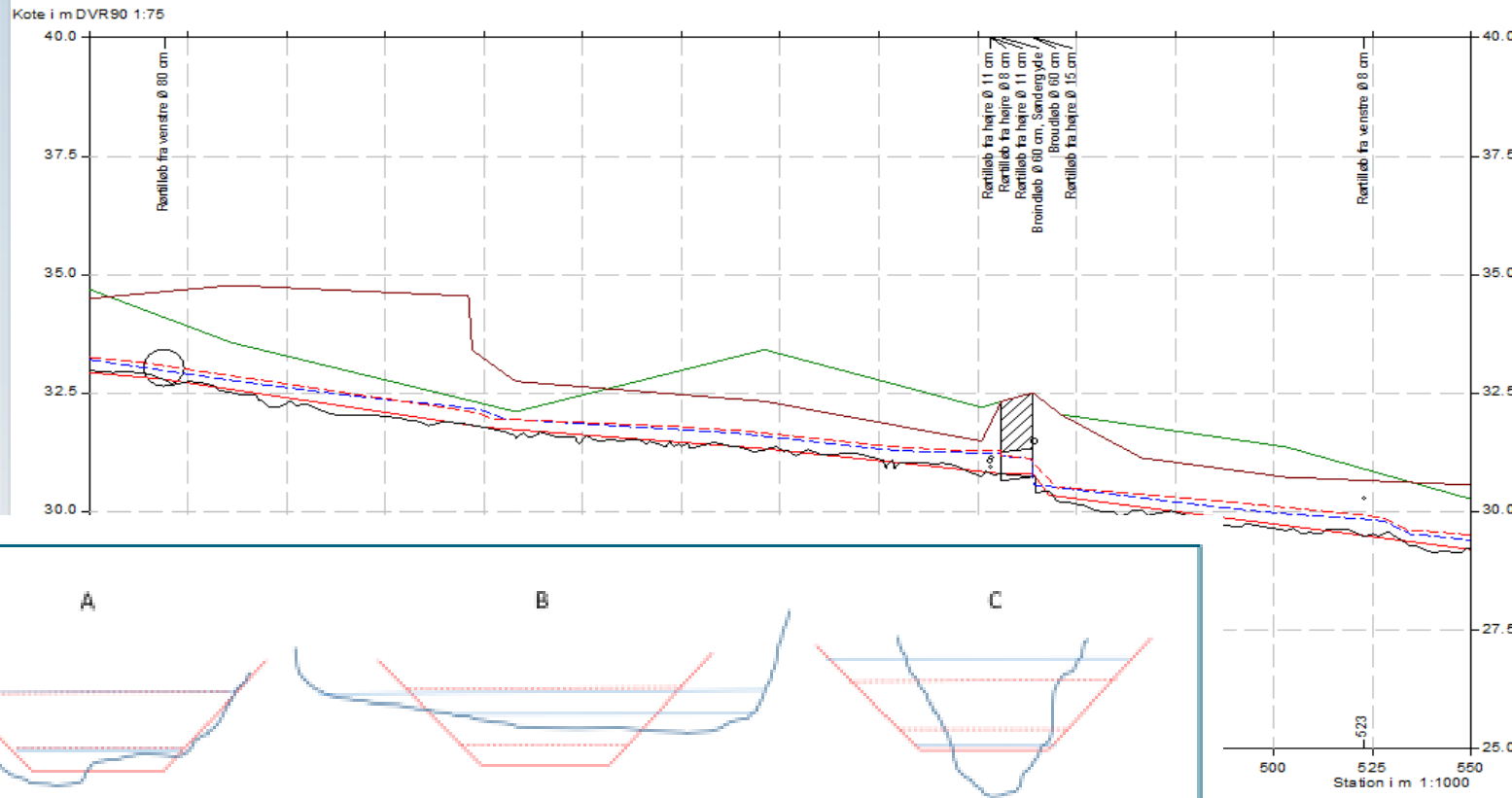
Teoretisk skikkelse

Defineres ved et dimensionsskema og beregnede vandspejlsforløb.

Kontrol foretages ved opmåling og sammenlignende vandspejlsberegninger.



- Terrain højre, kontrolopmåling
- Terrain venstre, kontrolopmåling
- Opmålt bund, kontrolopmåling
- Regulativ
- - - Beregnet vandspejl, regulativ
- - - Beregnet vandspejl, kontrolopmåling



Fordele:

- Tillader formudvikling og mindsker oprensningsbehov ift. geometrisk skikkelse
- Sikrer både vandløbsdybde og bredde idet der regnes på forskellige afstrømningsniveauer.
- Der er beskrevet en skikkelse som kan indgå i modeller og øvrig myndighedsarbejde

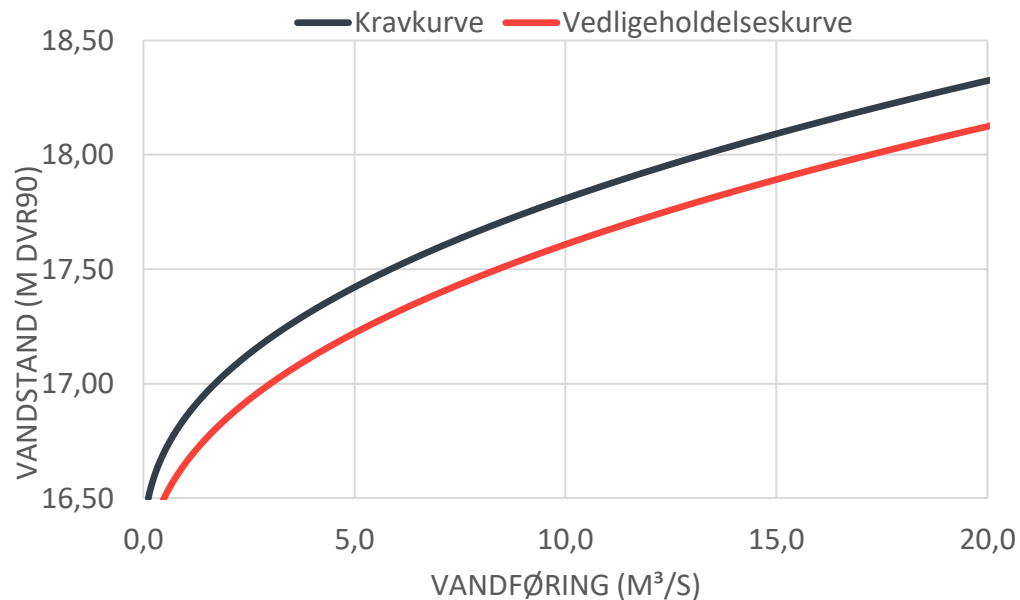
Ulemper:

- At beregninger er teoretiske giver anledning til kritiske spørgsmål
- En aflejring der kan ses på tværprofilerne giver ikke nødvendigvis et oprensningsbehov.
- Kontrol dyrere end ved geometrisk skikkelse, da det kræver en mere detaljeret opmåling og der skal udføres beregninger efterfølgende.

QH-regulativer

Stiller krav til hvilken vandstand der maksimalt må være ved en given vintervandføring

Kontrol foretages ved at måle vandføring og vandstand i kravkurvestationer.



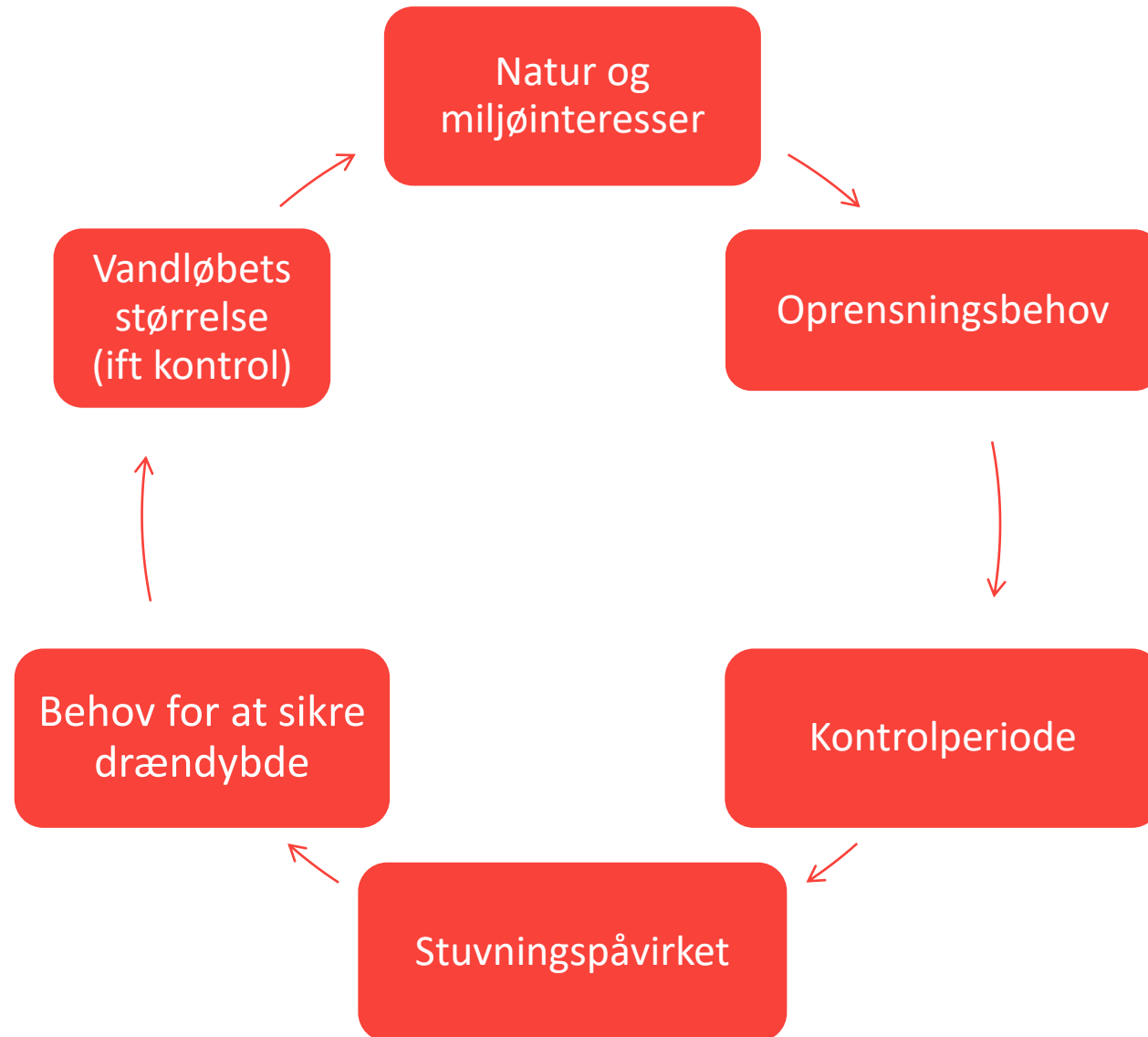
Fordele:

- Gode muligheder for formudvikling (miljøvenlig)
- Regulativtypen er forholdsvis let at forstå.
- Kontrol vil medtage øget grødevækst om vinteren (faldende Manningtal)
- Billig kontrol særligt i store vandløb (hvis der ikke er et oprensingsbehov).

Ulemper:

- Er ikke velegnet til små vandløb – usikkerhed
- Egner sig ikke til stuvningspåvirkede strækninger,
- En overskridelse af kravkurver viser ikke årsagen til overskridelsen (aflejringer, indsnævringer, grøde)
- Kontrol (feb./marts) ved relativt ens afstrømninger
- Kontrol viser ikke nødvendigvis bundaflejringer
- Mangler skikkelse (klimamodeller)
- Ekstraarbejde i forhold til restaurerings- og reguleringsprojekter (nye QH kurver).
- QH-regulativet er relativt dyrt at udarbejde.
- Kontrolleres kun i givne kravkurvestationer

Valg af regulativtyper, opmærksomhedspunkter



Præsentation af Torbens Larsens artikel (Jesper)

Overskrift:

Vandløbsregulativer baseret på teoretisk skikkelse sikrer ikke vandføringsevnen¹

¹ Kommende artikel i *Vand & Jord* af Torben Larsen, Civilingeniør og professor ved Aalborg Universitet

Uddrag af Torben Larsens artikel

- Efter gennemført regulering skulle regulativerne sikre at den ved reguleringen indvundne afvanding og sænkning af vandspejl, kunne bevares – krav til geometrisk beskrivelse - *skikkelse*.
- 1983: Regulativer kunne også baseres på krav til vandføringsevne – *teoretisk skikkelse, QH og andre typer*
- Vandføringsevnen afhænger af både skikkelse og hydraulisk ruhed
- Manningtal:
 - Nyreguleret vandløb: 30 – 40
 - Uregelmæssigt, meandrerende vandløb: 15 – 20
- Nyregulerede vandløb var glatte, retlinjede kanaler med trapezformede tværsnit der var bredfyldt ved en arealspecifik afstrømning på 100 l/s/km^2

Uddrag af Torben Larsens artikel

- Ingen vedligeholdelse: Vandløb arbejder sig mod en morfologisk ligevægt
- Ved vedligeholdelse modvirkes denne proces og skal opretholde det opnåede ved reguleringen:
 - Geometrisk skikkelse: rimelig sikkerhed for opretholdelse af vandføringsevne
 - QH: Sikre vandføringsevnen ved enten oprensning eller formindskelse af ruheden
 - Teoretisk skikkelse: sikre ikke vandføringsevne, da der ikke tages hensyn til ændringer i ruhed (manningtal)

Teoretisk skikkelse giver ikke et billede af vandløbets virkelige vandføringsevne

Forslag til nye regulativtyper

Teoretisk skikkelse med manningtal

- Nuværende kontrolmetode bevares, men med de faktuelle manningtal: Ruhedens påvirkning af vandføringsevnen medtages.
- ”Den sande vandføringsevne og de virkelige vandstande”
- De virkelige manningtal bestemmes ved QH-målinger

Ingen krav til skikkelse og vandføring

- Statistisk krav for risikoen for overskridelse af vandføringsevne (eller evt. vandstand)
- Fastlæggelse af gentagelsesperiode for hvor hyppigt et bestemt vandspejlsniveau må overskrides

Teoretisk skikkelse og vandløbsloven (Inger)

Hvordan forholder klagenævnet sig til regulativtypen teoretisk skikkelse?

Klagenævn- afgørelser

Afgørelse i sag om Næstved Kommunes vedligeholdelse af Hulebækken i 2011

Klager

- Hulebækken er ikke vedligeholdt i regulativmæssig stand
- Det anvendte manningstal på 20 er forkert og en udeladt drøftelse og stillingtagen af tallets størrelse er en faglig mangel ved afgørelsen.
- Manningstal skifter værdi alt efter årstiden.

Kommunen

- Dimensioner og beregningsgrundlag ved kontrol fremgår af regulativet – teoretisk skikkelse, manningstal 20 samt vintermedianmaksimum og vintermiddel afstrømning samt bestemmelse om oprensning ved vandspejlstigning på mere end 10 cm.
- Oprensning ikke påkrævet da regulativets bestemmelser er overholdt.

Klagenævnet

- Regulativet for Hulebækken er af typen ”vandføringsevnebestemt skikkelsesregulativ”.
- Manningtallet er et udtryk for ”ruhed” eller modstand, der er i et vandløb på grund af grøde, ujævnheder m.m.. Som følge heraf vil den faktiske vandføringsevne og koten på vandspejlet derfor naturligt skifte i løbet af et år.
- Det er midlertidig det gældende vandløbsregulativ, der udgør det retlige grundlag for administration og forvaltning af det enkelte vandløb, og regulativets angivne manningstal 20 udgør derfor en del af beregningsgrundlaget for, hvorvidt Hulebækken er vedligeholdt tilstrækkelig.
- Hulebækken var dokumenteret vedligeholdt i overensstemmelse med gældende regulativ.

Klagenævns- afgørelser

Vandløbslovens § 27

Vandløb skal vedligeholdes således, at det enkelte vandløbs skikkelse eller vandføringsevne ikke ændres, medmindre andet er fastsat i regulativet, jf. § 12 stk. 4 eller afgørelser efter § 36 stk. 1

Ophævelse i sag om vedtagelse af fællesregulativ for offentlige vandløb i Nordfyns Kommune (18/05669)

Klager

- At Kontrolmetoden ”teoretisk skikkelse” er i strid med Vandløbslovens §27, idet den ikke kan sikre en uændret vandføringsevne. Formruheden og dermed manningtallet ikke er ens i det teoretiske profil, som lægges til grund ved beregningerne, og det opmålte profil, som har fået lov at udvikle sig. Dette betyder, at den teoretiske beregning viser samme vandføringsevne, og at den reelle vandføringsevne ikke er uændret, fordi manningtallet i de to vandløb er forskellige.
- Såfremt det fastholdes, at der anvendes teoretisk skikkelse, da skal manningtallet fastsættes ud fra de faktiske forhold.
- Manningtal på 30 eller et andet højt manningtal er ulovligt.

Klagenævnet henviser til denne rapport



Hedeselskabet 2017

Forudsætninger og data ved vand-
spejlsberegninger i vandløb

FAGLIG UDREDNING TIL HEDESELSKABETS MEDLEMSUDVALG

Klagenævnet fremskaffer selv nye oplysninger i forbindelse med klagesagen ved at spørge Miljøstyrelsen.

Der tages udgangspunkt i Orbicon rapport hvor følgende afsnit står i "Efterskrift"
Det betyder i relation til et af redegørelsens fokuspunkter – regulativtypen teoretisk skikkelse – at det ikke på det foreliggende grundlag er muligt at afgøre, hvilken Manningtalsmæssig forskel der er mellem det geometriske profil og det opmålte profil. Det er derfor ikke muligt at basere kontrolberegningerne af vandføringsevnen på anvendelse af velbegrundede forskellige Manningtal, hvilket efterlader spørgsmålet om, hvorvidt fysisk og formmæssig udvikling i vandløbene er mulig uden forringelser af vandføringsevnen, ubesvaret.

Miljøstyrelsen bliver bedt om at forholde sig til:

- om teoretisk skikkelse overholder vandløbslovens bestemmelser?
- hvordan kommunerne skal imødekomme den rejste kritik i f.eks. vandløbsregulativernes redegørelsesdel, såfremt styrelsen finder, at regulativtypen er i overensstemmelse med vandløbsloven?

Miljøstyrelsens svar og anbefalinger

Overholder teoretisk skikkelse vandløbslovens bestemmelser?

Miljøstyrelsen har oplyst, at regulativtypen teoretisk skikkelse kan opfylde vandløbslovens § 12 krav om fastsættelse af bestemmelser om vandføringsevne.

Hvordan imødekommer kommunerne kritik/usikkerhed om teoretisk skikkelse?

Miljøstyrelsen anbefaler

- At der udvises stor omhyggelighed ved opmåling af vandløb samt ved fastsættelse af Manningtal, og at der anvendes så nøjagtige vandføringsdata som muligt. Herved kan eventuelle usikkerheder minimeres.
- At det i regulativets redegørelsesdel omhyggeligt beskrives hvilke forudsætninger, der er lagt til grund for regulativet, at baggrunden og formålet med kontrolberegningerne af vandføringsevnen beskrives detaljeret, og at det klart fremgår, at beregningerne udelukkende skal bruges til at sammenligne de to skikkelsers vandføringsevne.



Rapporten anbefaler, at der som minimum bør fremgå følgende oplysninger om beregningernes forudsætninger i regulativet:

- Dimensionsskema for den teoretiske skikkelse
- Broer og andre bygværker medtages i beregningerne
- Oplandsstørrelser ved start og slut samt før og efter større tilløb
- Specifikation af de anvendte afstrømningsværdier
- Specifikation af det eller de anvendte Manningtal
- Startvandspejl
- Der anvendes modstandsradius (eller det specificeres hvad der regnes på)

Hertil kommer Miljøstyrelsens anbefalinger

Klagenævnets afgørelse

Klagenævnet skriver om regulativtypen ”Teoretisk skikkelse”

Klager har med henvisning til Orbicons faglige udredning til Hedeselskabets Medlemsudvalg, ”Forudsætninger og data ved vandspejlsberegninger i vandløb”, Hedeselskabet 2017 anført, at regulativtypen teoretisk skikkelse er i strid med vandløbslovens § 27, stk. 1.

Miljø- og Fødevareklagenævnet finder, ud fra de foreliggende oplysninger sammenholdt med retsgrundlaget, ikke anledning til at tilsidesætte Nordfyns Kommunes vurdering af, at regulativtypen teoretisk skikkelse opfylder vandløbslovens § 27, stk. 1, jf. § 12.

Nævnet har navnlig lagt vægt på, at de på nuværende tidspunkt foreliggende oplysninger og undersøgelser, herunder den af Orbicon rejste tvivl i omtalte faglige udredning, ikke med tilstrækkelig sikkerhed har godtgjort, at den teoretisk beregnede skikkelse ikke i tilstrækkelig grad er i overensstemmelse med den faktiske vandføringsevne.

Nævnet bemærker endvidere, at det er en forudsætning, at vandløbsmyndigheden redegør for de foretagne beregninger og de indgåede data, herunder for anvendte manningtal.

Diskussion

Vedrørende afstrømning og Manningtal

Ved reguleringerne (1850 – 1960) blev de nye, omlagte vandløb dimensioneret som glatte, retlinjede kanaler med trapezformede tværsnit og målet var at opnå en vandføringskapacitet svarende til bredfyldning ved en arealspecifik afstrømning på 100 l/s/km^2 i det tilhørende afstrømningsopland (Feilberg og Feilberg, 1937; Aslyng, 1980).

Dimensioneringen skete ud fra forskellige empiriske formler der alle gav stort set samme resultat, heri inkluderet Manningformlen med Manningtal lig 30 – 35 (Hedeselskabet, 2017).

Afstrømning Aslyng 1970

Mindre bygværker, broer, gennemløb m.v. projekteres efter maksimum døgnafstrømning. Som grundlag for afstrømningsberegningerne benyttes resultaterne fra Hedeselskabets hydrometriske målinger, kap. 2.

For mange vandløb er middelaflstrømningen for marts mellem 0.1 og 0.2 l sek⁻¹ ha⁻¹ og døgnmaksimum omkring 1.0 l sek⁻¹ ha⁻¹, tabel 3. Ved dimensionering regnes med afstrømningskoefficienter 0.1-0.2 l sek⁻¹ ha⁻¹. Vandføringen gennem en tværprofil er bestemt ved:

TABEL 3.

Afstrømning i l sek⁻¹ km⁻² og nedbør, afstrømning og differens i mm for forskellige vandløb. (Efter Hedeselskabets hydrometriske undersø.).

Vandløb	Måleperiode	Opland, km ²	Aflstrømning, l sek ⁻¹ km ⁻²			mm år ⁻¹			A ₀ i % af N	Landsdel
			døgn maks.	middelt marts	året	N nedbør	A ₀ afstrøm.	N-A ₀		
* Uggerby å	1917-60	151	107	13.8	9.9	639	313	326	49	Nordjylland
* Lindholm å	1918-60	106	117	13.6	8.7	636	274	362	43	
* Årup å	1936-60	105	79	16.0	12.4	746	391	355	52	
* Lindenborg å	1925-60	225	57	12.0	10.5	673	331	342	49	
* Simsted å	1917-60	147	70	10.8	9.5	677	301	376	44	
* Gudenaå	1908-60	1289	41	15.9	12.3	718	389	329	54	Østjylland
* Nørre å	1917-60	239	33	12.9	11.3	695	356	339	51	
* Ryom å	1933-60	72	57	12.2	8.0	621	252	369	41	
* Århus å	1919-60	120	88	14.1	8.6	651	273	378	42	
* Vejle å, 1)	1917-60	206	61	20.0	17.5	770	552	218	72	
* Funder å, 1) 3)	1919-56	42	175	22.1	20.3	724	640	84	88	
* Skjern å	1924-60	1056	80	15.6	13.1	746	415	331	56	Vestjylland
* Stilde å, 2) 3)	1918-59	30	107	10.7	9.2	796	289	507	36	
* Varde å, 3)	1917-45	562	96	13.8	12.0	783	379	404	48	
* Ribe å, 2)	1933-60	680	61	14.1	10.8	770	341	429	44	Sydjylland
* Brode å	1921-60	292	90	13.8	10.7	760	338	422	44	
* Sønder å, 3)	1922-55	258	65	11.9	8.5	742	267	475	36	
* Grønå, 4)	1959-60	579	24	13.1	6.2	544	195	349	36	
* Odense å	1931-60	526	86	14.7	8.7	623	274	349	44	Fyn
* Odense å	1917-60	303	87	14.6	9.1	649	288	361	44	
* Brende å	1919-60	73	82	13.0	7.6	631	240	391	38	
* Havelse å	1942-60	103	63	8.5	5.3	606	167	439	28	Sjælland
* Hove å, 2) 3)	1942-55	56	32	4.2	1.8	580	57	523	10	
* Åmose å	1920-60	286	50	11.8	6.0	581	190	391	33	
* Tude å	1932-60	148	79	11.2	5.5	616	175	443	28	
* Salto å	1920-60	68	118	11.2	5.7	583	181	402	21	
* Suså	1934-60	758	50	14.0	6.8	623	214	409	34	
* Køge å	1951-60	131	115	12.0	6.0	593	189	404	32	
* Tryggevalde å	1917-60	131	116	11.5	6.5	610	204	406	33	
* Lomose å	1918-60	9	317	10.3	4.8	598	152	446	25	
* Tingsted å	1931-60	35	146	12.2	5.3	597	168	429	28	
* Bagå	1920-60	42	250	13.3	7.2	612	225	387	37	Bornholm

1) Stor aflstrømning p.g.a. ukontrollabel grundvandstrømning ind i området.

2) Lille aflstrømning p.g.a. ukontrollabel grundvandstrømning ud af området.

3) Målestationen nedlagt.

4) Ny målestation (kun et års resultater).

* Disse vandløb benyttet ved fremstilling af figur 15.

Manningtal

I dag benyttes ofte Modstandsradius i modsætning til tidligere, hvor man ofte benyttede hydraulisk radius

Diskussion manningtal 30-40 kontra 15-20.

Projekt: test.test1.vandspejl.Vandløb - Regulativrevision.Vasp og VandløbsGIS Brugerguppemøde 2011

Basis: Vandspejlsberegning | Klargør tabel | Resultat tabel | Plot

Klargøring

Klargøringsstatus: OK | 22-11-2016 13:36:25 \ IKJE

Klargørings type:
 Normal Regulativ

Fast vandspejl: -1 Ingen fast vandspejl

Punkt vandføring: -1 Ingen punkt vandføringer

Hydraulisk grundlag:
 Afstrømning og manningtal varierende
 Afstrømning og manningtal konstant
 Obs. vandføring og varierende manningtal

Afstømning og manningtal konstant

Oplande: 1 bruger

Afstrømning: 14 l/s/km²

Manningtal: 20

Klargørings log:
Klargøring afsluttet
Indlægger MP med minafs. 100 m

Klargør | Spec.

Vandspejlsberegning

Beregningsstatus: OK | 22-11-2016 13:36:27 \ IKJE

Manningtal i rør: 60,000

Start vandspejlskote [m]: 0,000

Radiustype:
 Modstand Hydraulisk

Beregnings strækning:
Fra station: -99999 Til station: 99999999

Beregningslog:
Beregner strækning -99999,00 - 99999999,00

Beregn | Spec. | Geokodning | Gem alt

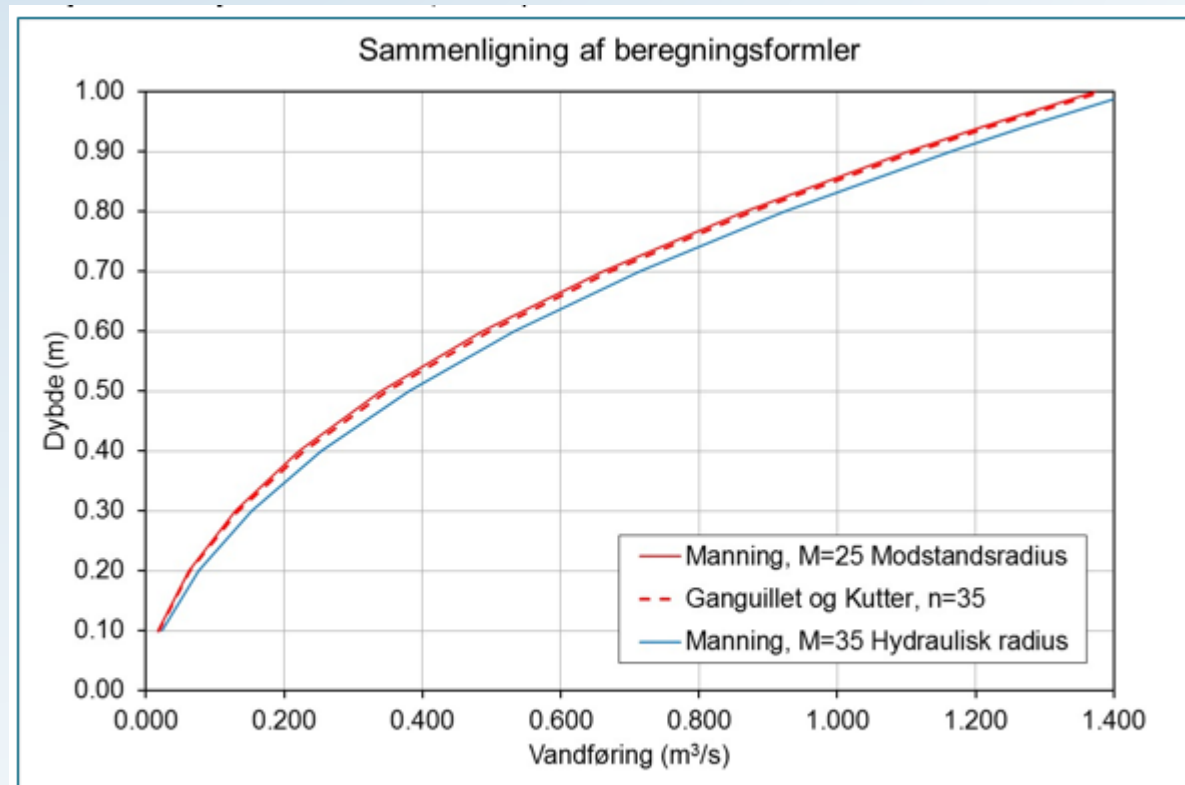
Manningtal

Diskussion manningtal 30-40 kontra 15-20.

En meget vigtig pointe er:

At der skal bruges et **lavere** manningtal når man regner med modstandsradius

I dette eksempel svarer manningtal 35 (hydraulisk radius) stort set til manningtal 25 (modstandsradius)



Figur 4.5. Grafer, der viser forholdet mellem vandføring og vandstand, beregnet med 3 forskellige formler.

Diskussion

Forslag 1: Teoretisk skikkelse med Manningtal

Vil i praksis betyde at man skal anvende

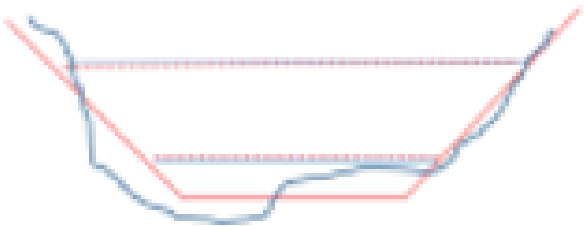
- et højt Manningtal i beregningen for den teoretiske skikkelse
- et lavere Manningtal for beregningen af kontrolopmålingen

Har man en opmålt skikkelse der stort set svarer til den teoretiske skikkelse vil det medfører et oprensningsbehov

Vil der i dag kunne gives tilladelse til at

- oprense vandløbet til et større profil end regulativet foreskriver?
- Slå brinkerne sorte/og eller fjerne uregelmæssigheder?

A



Afgørelser efter NBL §3 / hensyn til målsatte vandløb

Hvis et nyt regulativ skal beskrive en bedre vandføringsevne ved

- forøget oprensningsbehov
- ved en øget grødeskæring

Afhænger det af om det vil være muligt at få tilladelse ift vandløbets miljømål og Naturbeskyttelseslovens §3

For afgørelser ift NBL §3 lægges der vægt på at

- Det skal være sædvanlige vedligeholdelsesarbejder

Det følger af bemærkningerne til naturbeskyttelsesloven, at der skal foreligge særlige omstændigheder, før der kan meddeles dispensation til foranstaltninger, som ændrer tilstanden i de beskyttede naturtyper, når ændringerne er væsentlige eller i strid med ønsket om at opretholde de pågældende naturtyper som sådanne, idet reglerne er udtryk for en generel samfundsmæssig interesse i, at de beskyttede naturtyper opretholdes.

En væsentlig jordbrugs- eller anden almindelig økonomisk interesse er således ikke i sig selv tilstrækkelig til at begrunde en dispensation.

Der må, for at et indgreb i områdets tilstand eventuelt kan accepteres, tillige være tale om et område, **som ud fra naturbeskyttelseshensyn vurderes som uden særlig interesse, eller om et indgreb, der i sig selv ikke skønnes at medføre nogen afgørende forrykning af tilstanden i området.**

Derudover forudsættes det, at en dispensation ikke vil skabe en uheldig og uønsket præcedens for den fremtidige administration af § 3-beskyttelsen i området.

Natur- og Miljøklagenævnets praksis er i overensstemmelse hermed restriktiv.

Nytænkning af vandløbsloven ved et regulativ uden krav til skikkelse og vandføring – er det en god idé?

- Hvad betyder det når der fastlægges krav til en statistisk risiko for overskridelse af vandføringsevne (eller evt. vandstand)?
- Hvis der fastlægges en gentagelsesperiode for hvor hyppigt et bestemt vandspejlsniveau må overskrides, begynder vi så ikke at snakke om noget der ligner designvandspejl?

Tak for opmærksomheden