



Silkeborg Kommune, Favrskov Kommune, Viborg Kommune & Randers Kommune

Påvirkningsområder omkring Gudenåen

ANALYSE AF DE VANDSTANDS- OG AREALMÆSSIGE KONSEKVENSER AF DEN ØGEDE GRØDEMÆNGDE SIDEN 2006-2007 OG NUVÆRENDE HENHOLDSVIS ÆNDRET GRØDESKÆRINGSPRAKSIS SOM FØLGE HERAF

Teknisk Rapport

Silkeborg Kommune, Favrskov Kommune, Viborg Kommune & Randers Kommune

Påvirkningsområder omkring Gudenåen

ANALYSE AF DE VANDSTANDS- OG AREALMÆSSIGE KONSEKVENSER AF DEN ØGEDE GRØDEMÆNGDE SIDEN 2006-2007 OG NUVÆRENDE HENHOLDSVIS ÆNDRET GRØDESKÆRINGSPRAKSIS SOM FØLGE HERAF

Teknisk Rapport

Rekvirent	Silkeborg Kommune Natur og Miljø Søvej 1 8600 Silkeborg
Rådgiver	Orbicon A/S Jens Juuls Vej 16 8260 Viby
Projektnummer	1321500196
Projektleder	Bjarne Moeslund
Beregninger	Klaus Schlüsen, John Petersen, Anne Mette Egge Olsen og Claus Hallingdal Bloch
Kvalitetssikring	Lars Bo Christensen
Revisionsnr.	Endelig udgave
Godkendt af	Henrik Vest Sørensen
Udgivet	08-10-2015

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. INDLEDNING	5
2. FREMGANGSMÅDE	7
3. RESULTATER	10
3.1. Grødemodeller	10
3.1.1 Resebro Bro	11
3.1.2 Tvillum Bro	13
3.1.3 Kongensbro Bro.....	15
3.1.4 Bjerringbro Bro	17
3.1.5 Ulstrup Bro.....	18
3.2. Vandspejlsændringen fra 2005-2007 til 2012-2014.....	22
3.3. Vandspejlsændringer ved 1 hhv. 2 årlige grødeskæringer.....	22
3.4. Høje vandstande.....	23
3.5. Samlet vurdering af vandspejlsberegningerne	24
3.6. Arealøkonomiske konsekvenser på landbrugsarealerne af en ekstra grødeskæring	25
3.7. Afvandingsmæssige konsekvenser for bebyggede parceller af en ekstra grødeskæring	27
4. KONKLUSIONER	30
BILAG 1	31

BILAGSFORTEGNELSE

Bilag 1. Metodebeskrivelse og tabel med anvendte data til den arealøkonomiske analyse for landbrugsarealer.

MapInfo-filer og Pdf-filer med afvandingskort og oversvømmelseskort foreligger som eksterne bilag til denne rapport:

Tegning nr. 1. Afvandingskort 2012-2014 ved 1 grødeskæring, nedstrøms Tange Sø.

Tegning nr. 2. Afvandingskort 2012-2014 ved 2 grødeskæringer, nedstrøms Tange Sø.

Tegning nr. 3. Afvandingskort 2006, nedstrøms Tange Sø.

Tegning nr. 4. Oversvømmelseskort ved 1 og 2 grødeskæringer, nedstrøms Tange Sø.

Tegning nr. 5. Afvandingskort 2012-2014 ved 1 grødeskæring, opstrøms Tange Sø.

Tegning nr. 6. Afvandingskort 2012-2014 ved 2 grødeskæringer, opstrøms Tange Sø.

Tegning nr. 7. Afvandingskort 2006, opstrøms Tange Sø.

Tegning nr. 8. Oversvømmelseskort ved 1 og 2 grødeskæringer, opstrøms Tange Sø.

Tegning nr. 9. Afvandingskort med bebyggede parceller 2012-2014 ved 1 grødeskæring, nedstrøms Tange Sø.

Tegning nr. 10. Afvandingskort med bebyggede parceller 2012-2014 ved 2 grødeskæringer, nedstrøms Tange Sø.

Tegning nr. 11. Afvandingskort med bebyggede parceller 2006, nedstrøms Tange Sø.

Tegning nr. 12. Oversvømmelseskort med bebyggede parceller ved 1 og 2 grødeskæringer, nedstrøms Tange Sø.

Tegning nr. 13. Afvandingskort med bebyggede parceller 2012-2014 ved 1 grødeskæring, opstrøms Tange Sø.

Tegning nr. 14. Afvandingskort med bebyggede parceller 2012-2014 ved 2 grødeskæringer, opstrøms Tange Sø.

Tegning nr. 15. Afvandingskort med bebyggede parceller 2006, opstrøms Tange Sø.

Tegning nr. 16. Oversvømmelseskort med bebyggede parceller ved 1 og 2 grødeskæringer, opstrøms Tange Sø.

1. INDLEDNING

De 4 kommuner, der er vandløbsmyndigheder for Gudenåen på strækningen fra Silkeborg til Randers, har igangsat en revision af regulativet for denne strækning.

Det gældende regulativ blev vedtaget på et tidspunkt (2000), da åens vand var uklart som følge af algevæksten i søerne, og da åens grøde som følge af dårlige lysforhold var dårligt udviklet, særlig opstrøms Tange Sø.

Den ringe grødemængde på tidspunktet for regulativets vedtagelse og i årene derefter betød, at der ikke var behov for grødeskæring, idet der altid var en grødefri strømmende af den bredde, der var fastsat i regulativet.

I 2007-2008 skete der en pludselig ændring af vandets klarhed i åen, formodentlig som følge af indvandring vandremusling i Gudenåsystemet.

Det klare vand betød en markant forbedring af lysforholdene i åen, og i løbet af ganske kort tid skete der en meget markant øgning af mængden af grøde, særlig opstrøms Tange Sø, og som følge heraf skete der en mærkbar øgning af vandstanden i sommerperioden.

I forbindelse med revisionen af Regulativ 2000 for Gudenåen fra Silkeborg til Randers ønsker de 4 kommuner en udredning af, hvilke områder, der er berørt af forhøjet vandstand i sommerperioden, og den økonomi der er forbundet med den forhøjede vandstand på følgende strækninger:

- Silkeborg – Tange Sø samt Silkeborg Langsø og Ørnsø opstrøms regulativstrækningen.
- Tangeværket – Langå

De 4 kommuner har i opgavebeskrivelsen af 10. september 2015 gjort rede for, hvad opgaveløsningen skal indeholde. Opgavebeskrivelsen har efterfølgende været genstand for en række drøftelser af indhold og fremgangsmåde, hvilket har resulteret i en række ændringer af opgavebeskrivelsen, der som udgangspunkt for denne rapport lyder som følger:

- *Kurver over ændringen i vandstand baseres på gennemsnit i perioderne 2005-07 hhv. 2012-14. Manningtalskurver omregnes også til vandstande.*
- *Rapporten omfatter strækningen fra Silkeborg til Langå, da der stort set ikke er grødevækst videre til Stevnstrup, og derfor ikke er nogen forskel at basere beregninger på.*
- *Der afrapporteres på beregninger mellem 1 og 2 grødeskæringer efter samme princip som anvendes ved erstatningsberegninger i alle vådområdesager for arealerne i det åbne land. I byområder værdisættes efter samme principper som i klimasammenhænge.*

- *Scenariet med to grødeskæringer tager udgangspunkt i skæring i samme strømrønde.*
- *Hele regulativstrækningen opdeles som minimum fra Silkeborg til Kongensbro og fra Kongensbro til Tange Sø. Det overvejes, om der skal indskydes en grænse mere. Neden for Tange sø overvejes som minimum behov for en opdeling mellem Bjerringbro og Ulstrup.*
- *Sammenligning af oversvømmelsessituationen mellem 2005-07 og 2012-14 med scenarie med 1 og 2 grødeskæringer præsenteres gennem fladekort og opgørelse over arealer på delstrækninger og samlet oven for og neden for Tange Sø. Kortene baseres på et scenarie med vandføringer, der overskrides 5 gange i løbet af en sæson.*

Denne rapport indeholder de efterspurgte beregninger og analyser i henhold til den justerede ovennævnte opgavebeskrivelse.

2. FREMGANGSMÅDE

Analyserne af de vandløbspåvirkede arealer omkring Gudenåen er gennemført med afsæt i hydrometriske data (vandstands- og vandføringsdata) fra de eksisterende målestationer på strækningen mellem Silkeborg og Langå – Resenbro, Tvillum Bro, Kongensbro, Bjerringbro, Ulstrup og Langå.

Der er foretaget analyser på følgende tidsserier:

2005-2007, repræsenterende tiden før den markante ændring af grødetilstanden, og 2012-2014, repræsenterende tiden efter den markante ændring af grødetilstanden.

På baggrund af de sammenhørende værdier af vandføring og vandstand samt opmålingsdata fra den seneste opmåling af strækningen er der beregnet daglige Manningtal for de to perioder gældende for de stationer, hvorfra data stammer. Disse daglige Manningtal danner grundlag for beregning af et dagligt middel-Manningtal for hver dag i året, og på grundlag heraf er der formuleret en Manningtalsmodel.

De beregnede Manningtal har dannet grundlag for vandspejlsberegningerne på strækningerne opstrøms henholdsvis nedstrøms Tange Sø, idet det er antaget, at de beregnede Manningtal på målestationerne har gyldighed på de omkringliggende strækninger.

På grundlag af de daglige Manningtal og døgnmiddelværdier af vandføringen, beregnet for strækningerne ved hjælp af oplandskorrektionsud fra målestationerne, er der beregnet daglige vandspejlskoter på strækningerne.

Disse daglige vandspejlskoter danner grundlag for beregning af sommermiddelvandspejlet i perioden maj-september.

På grundlag af måledata er Manningtalsændringen ved grødeskæring estimeret, og der er på grundlag heraf formuleret en Manningtalsmodel gældende for scenariet med 1 årlig grødeskæring.

Denne Manningtalsmodel er udbygget til at omfatte 2 årlige grødeskæringer ved at indbygge endnu en grødeskæringsbetinget Manningtalsændring, hvorved modellen gælder for 2 årlige skæringer. Valget af grødeskæringstidspunkt(er) er foretaget med udgangspunkt i de hydrometriske tidsserier, der ligger til grund for beregningerne. Det skal bemærkes, at de(t) optimale tidspunkt(er) for grødeskæring vil kunne variere fra år til år som følge af variationerne i grødens vækstmønster, grødemængden og vandføringen.

Disse to Manningtalsmodeller er derefter anvendt til at foretage beregning af daglige vandspejlskoter på de enkelte strækninger i sommerperioden (maj-september) ved 1 henholdsvis 2 årlige grødeskæringer. Disse daglige vandspejlskoter har efterfølgende dannet grundlag for beregning af middelvandspejlskoten i sommerperioden i hver af de to scenarier, og forskellen mellem de to middelværdier beskriver den vandstandsmæssige effekt, der kan opnås ved at udvide grødeskæringen til 2 skæringer i sommerperioden.

I afsnit 3.1 er der redegjort for grødeskæringstidspunkter i de belyste scenarier.

På grundlag af de daglige vandspejlsberegninger for perioden før ændringen af grødetilstanden er der foretaget beregning af ændringen af sommermiddelvandstanden i perioden 2005-2007 (hvori der ikke blev skåret grøde) til perioden 2012-2014 (hvori der blev skåret grøde 1 gang årligt). Denne beregning illustrerer det niveauskifte, som den pludselige ændring af grødetilstanden har bevirket.

Til belysning af, hvordan udvidelse af grødeskæringen fra 1 til 2 skæringer i sommerperioden kan forventes at påvirke afvandingsstilstanden omkring åen, er der for hele strækningen udarbejdet afvandingskort, gældende ved de beregnede sommermiddelvandstande. Afvandingskortene er udarbejdet på grundlag af den digitale højdemodel gts 2006 med grid-størrelse 1,6x1,6 meter ved at projicere de beregnede vandspejl i vandløbet ud i omgivelserne ved hjælp af en særlig algoritme.

Disse afvandingskort viser udstrækningen af de vandløbspåvirkede arealer og fugtighedsforholdene herpå ved brug af følgende afvandingsklasser:

Frit vandspejl – vand på terræn
Sump – vandspejl 0-25 cm under terræn
Våd eng – vandspejl 25-50 cm under terræn
Fugtig eng – vandspejl 50-75 cm under terræn
Tør eng – vandspejl 75-100 cm under terræn
Dyrkbar mark – vandspejl >100 cm under terræn = grænsen for vandløbspåvirkede areal.

I tillæg til afvandingskortene er der udarbejdet oversvømmelseskort på følgende måde:

På grundlag af Manningtalsmodellerne for henholdsvis 1 og 2 grødeskæringer samt daglige værdier af vandføringen, er der på de hydrometriske målestationer beregnet en tidsserie af vandstande i perioden 2005 – 2014.

Ved analyse af disse tidsserier er der på stationerne fundet den vandstand, der i gennemsnit i perioden 2005 – 2014 overskrides i gennemsnit 10 dage fra i perioden fra maj til september.

Disse 10-dages-vandstande er brugt til at fremstille oversvømmelseskort. Kortene viser med lyseblå farve de områder, der kan forventes at være oversvømmet i gennemsnit 10 dage hver sommer ved 2 grødeskæringer, og med mørkeblå farve de områder, der kan forventes at være oversvømmet i gennemsnit 10 dage hver sommer ved 1 grødeskæring. Beregningerne og kortene supplerer dermed sommermiddelværdierne med værdier, der belyser situationen ved de højeste vandstande. Det bemærkes, at 10-dages-vandstanden erstatter opgavebeskrivelsens ”*scenarie med vandføringer, der overskrides 5 gange i løbet af en sæson*”.

Bemærk: Analysearbejdet har vist, at højdemodellen er udarbejdet på grundlag af scanninger, der har fundet sted på et tidspunkt, hvor der nedstrøms Tange Sø var meget høj vandstand i åen og det omgivende terræn. Det betyder, at modellen

giver det indtryk, at åens vandspejl ligger helt oppe i niveau med de vådeste afvandingsklasser. Der kan ikke foretages en korrektion af dette, idet en sådan korrektion forudsætter adgang til en højdemodel, som er scannet ved lav vandstand i åen og omkringliggende arealer. En sådan model foreligger ikke på nuværende tidspunkt. Det betyder, at analyserne af både de afvandingsmæssige og de arealøkonomiske effekter af grødeskæring nedstrøms Tange Sø skal tages med ekstra stort forbehold for usikkerheden på beregningsgrundlaget. I forhold til afvandingskortene betyder fejlen, at der sker en underestimering af afvandingsstillingen og en deraf følgende overestimering af de arealøkonomiske værdier. I forhold til oversvømmelseskortene har fejlen ingen betydning.

Den beregnede forskel mellem afvandingsstillingen ved 1 henholdsvis 2 grødeskæringer danner grundlag for beregninger af de arealøkonomiske gevinster, der vil kunne opnås ved at udvide grødeskæringen fra 1 til 2 gange årligt (i perioden maj-september).

Beregningerne af de arealøkonomiske konsekvenser af at udvide grødeskæringen fra én til to gange i perioden maj-september er foretaget med afsæt i de værdiansættelser af landbrugsjord med forskellig afvandingsklasse, der benyttes i forbindelse med vådområdeprojekter. Der findes ikke tilsvarende værdiansættelser af bebyggede arealer i relation til afvandingsklasse, hvorfor de bebyggede arealer ikke indgår i den arealøkonomiske analyse og opgørelse.

Bilag 1 indeholder en beskrivelse af fremgangsmåden ved den arealøkonomiske analyse. Det bemærkes, at analysen er foretaget på grundlag af den faktiske arealanvendelse omkring Gudenåen.

Ved den arealøkonomiske analyse er der taget udgangspunkt i det vandløbspåvirkede areal ved 1 grødeskæring i perioden maj-september, og der er foretaget en værdiansættelse af arealerne inden for det vandløbspåvirkede areal ved brug af markblokdata, kataloget over afgrødetyper og indeksværdier i forhold til afvandingsstilling og de beregnede afvandingsklasser. Analysen resulterer i en samlet værdi af landbrugsarealerne ved den afvandingsstilling, der gælder ved 1 grødeskæring.

Analysen af værdien af landbrugsarealerne ved den lavere vandstand, der kan skabes gennem 2 grødeskæringer, er opgjort på tilsvarende vis under inddragelse af de beregnede ændringer af afvandingsstillingen. Derved fremkommer der en ny værdi af landbrugsarealerne gældende for den tørrere tilstand. Den værdimæssige gevinst af en ekstra grødeskæring er beregnet som forskellen mellem de to værdiopgørelser.

For de bebyggede arealers vedkommende er der foretaget en kortlægning af, hvor og i hvilket antal sådanne er beliggende inden for det vandløbspåvirkede område i de enkelte scenarier. På grundlag heraf er der foretaget en opgørelse af dels antallet af bebyggede parceller og dels størrelsen af det påvirkede areal inden for det vandløbspåvirkede område ved 1 og 2 grødeskæringer henholdsvis opstrøms og nedstrøms Tange Sø. Opgørelsen er foretaget for både sommerrindvandstanden og for 10-dagesvandstanden (oversvømmelse).

3. RESULTATER

3.1. Grødemodeller

I dette afsnit er vist de beregnede grødemodeller (= Manningtalsmodeller), der danner grundlag for beregningerne af middelvandspejlskoten i perioden maj-september på strækningerne fra Silkeborg til Tange Sø og fra Tange Sø til Langå.

I grødemodellerne med 1 henholdsvis 2 grødeskæringer er der regnet med følgende skæringstidspunkter, se tabel 3.1. Bemærk: det er antaget, at grødeskæringerne foretages i løbet af meget kort tid over lange strækninger, således at grødemodellerne gælder i alle punkter på strækningerne samtidig.

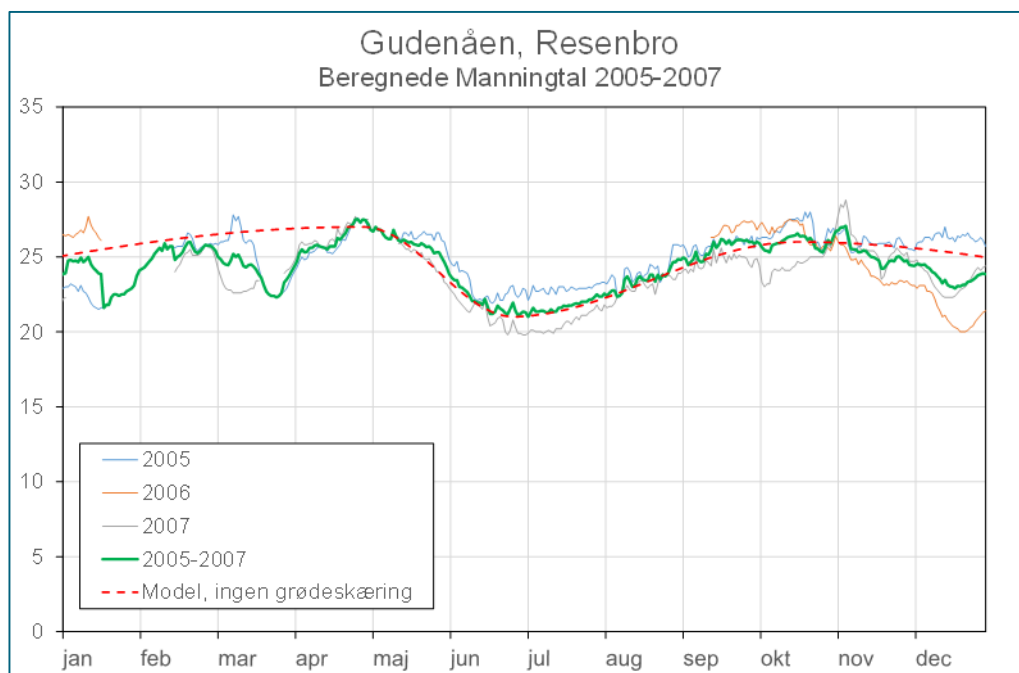
Langå	Ingen grødeskæring			
Ulstrup	20. aug.	15. jul.	og	25. aug.
Bjerringbro	30. aug.	20. jul.	og	30. aug.
Kongensbro	01. jul.	17. jun.	og	01. aug.
Tvilum	05. jul.	20. jun.	og	20. jul.
Resenbro	20. jul.	01. jul.	og	01. aug.

Tabel 3.1. Oversigt over grødeskæringstidspunkterne i de anvendte grødemodeller. Lysegrøn: 1 årlig skæring. Orange: 2 årlige skæringer.

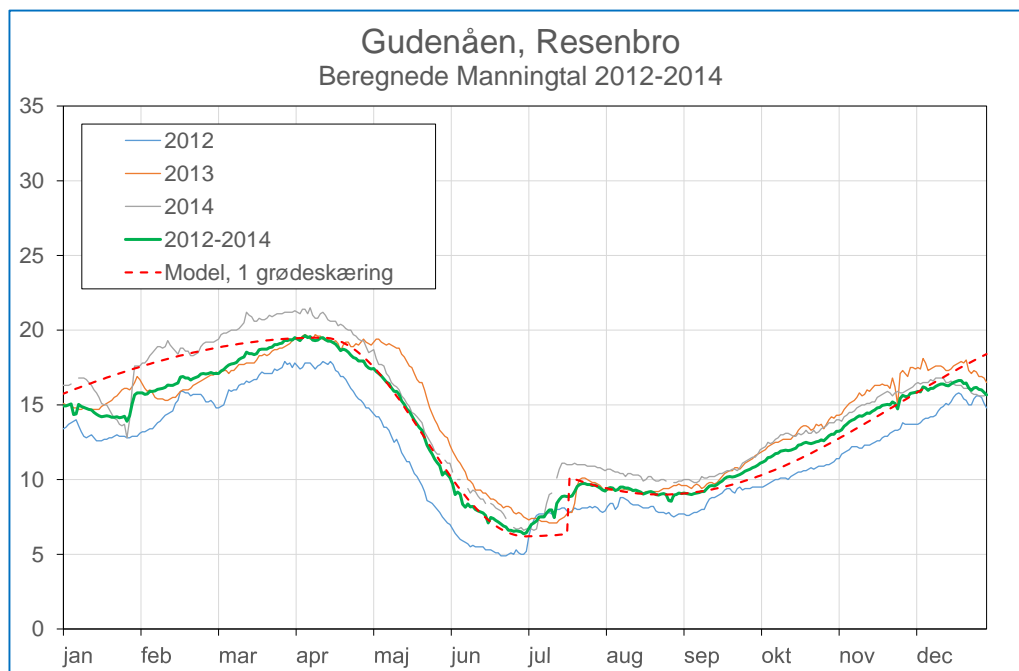
Grødeskæringstidspunkterne er valgt på grundlag af de anvendte tidsserier af hydro-metriske data ud fra et ønske om at opnå det største effekt af grødeskæringen i forhold til netop de data.

Både vandføringsmønsteret og grødens vækstmonster varierer fra år til år, hvilket betyder, at de(t) optimale tidspunkt(er) for grødeskæring vil kunne variere fra år til år.

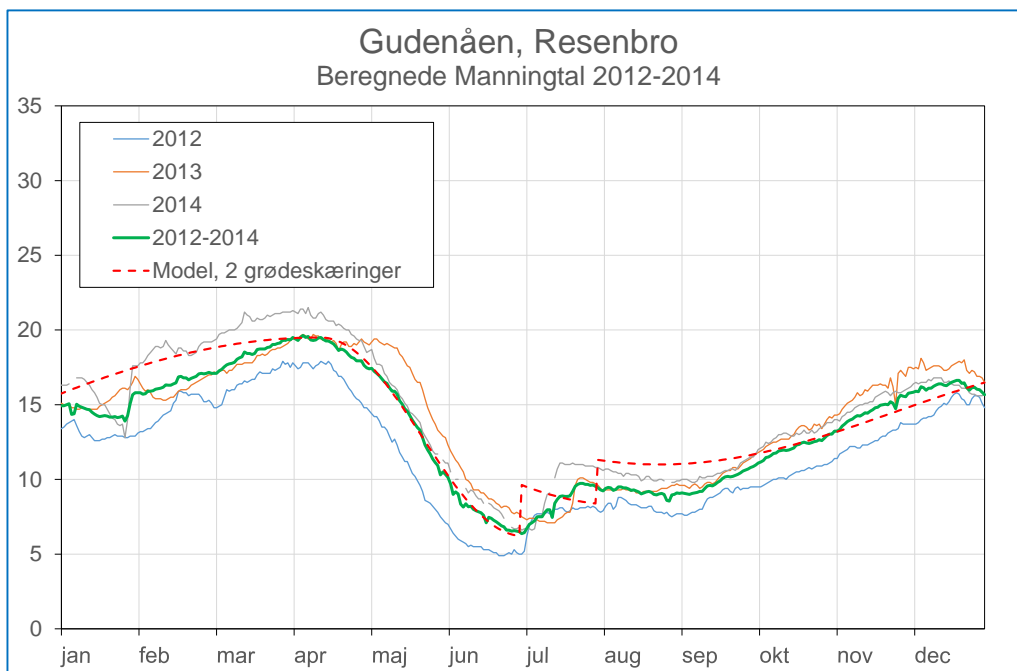
3.1.1 Resenbro Bro



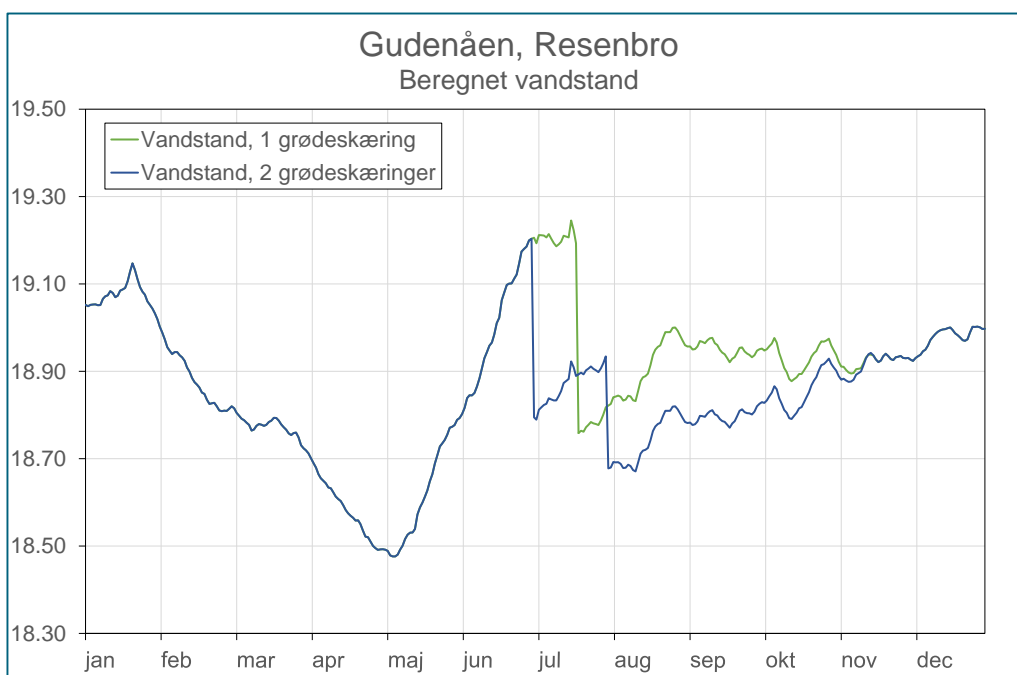
Grødemodel for Gudenåen ved Resenbro, repræsenterende situationen før den pludselige og markante ændring af grødetilstanden i 2007-2008.



Grødemodel for Gudenåen ved Resenbro, repræsenterende situationen i årene 2012-2014 med den ændrede grødetilstand og én årlig grødeskæring i henhold til tabel 3.1.

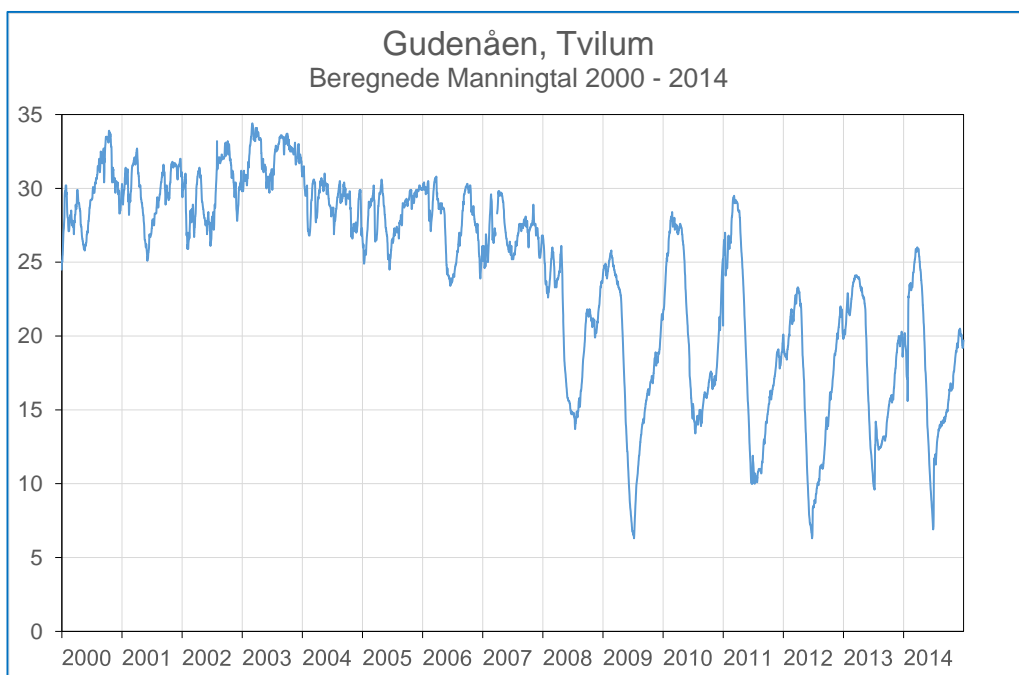


Grødemodel for Gudenåen ved Resenbro, repræsenterende situationen i årene 2012-2014 som den ville have været med den ændrede grødetilstand og to årlige grødeskæringer i henhold til tabel 3.1.

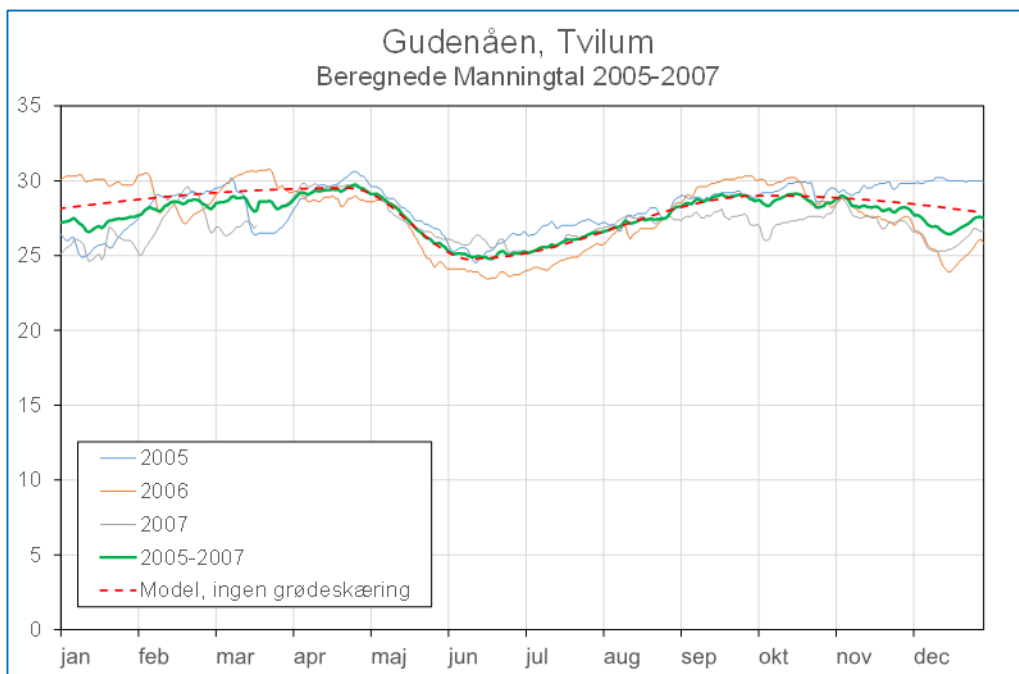


Daglig middelvandstand i Gudenåen ved Resenbro beregnet på grundlag af daglige middelvandsføringer i perioden 2005-2015 og grødemodellerne for en og to årlige grødeskæringer i henhold til tabel 3.1. Vandføringen er beregnet ved oplandskorrektion af data fra målestationen i Tvilum.

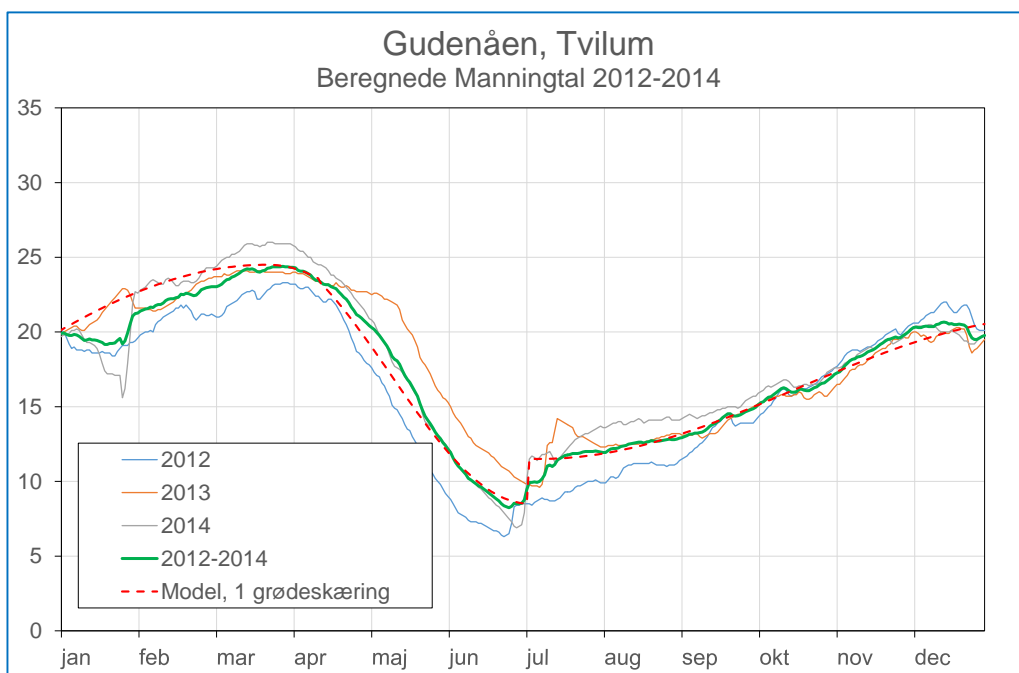
3.1.2 Tvilum Bro



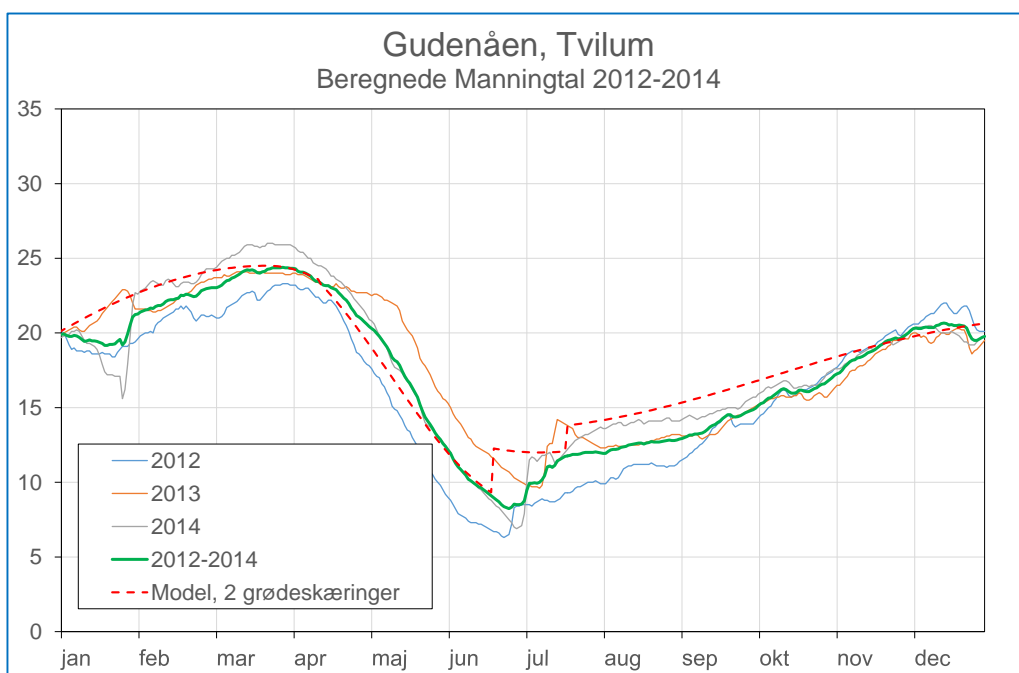
Beregnete daglige Manningtal ved Tvilum Bro i perioden 2000-2014. Grafen viser det pludselige niveauskifte i årene 2007-2008.



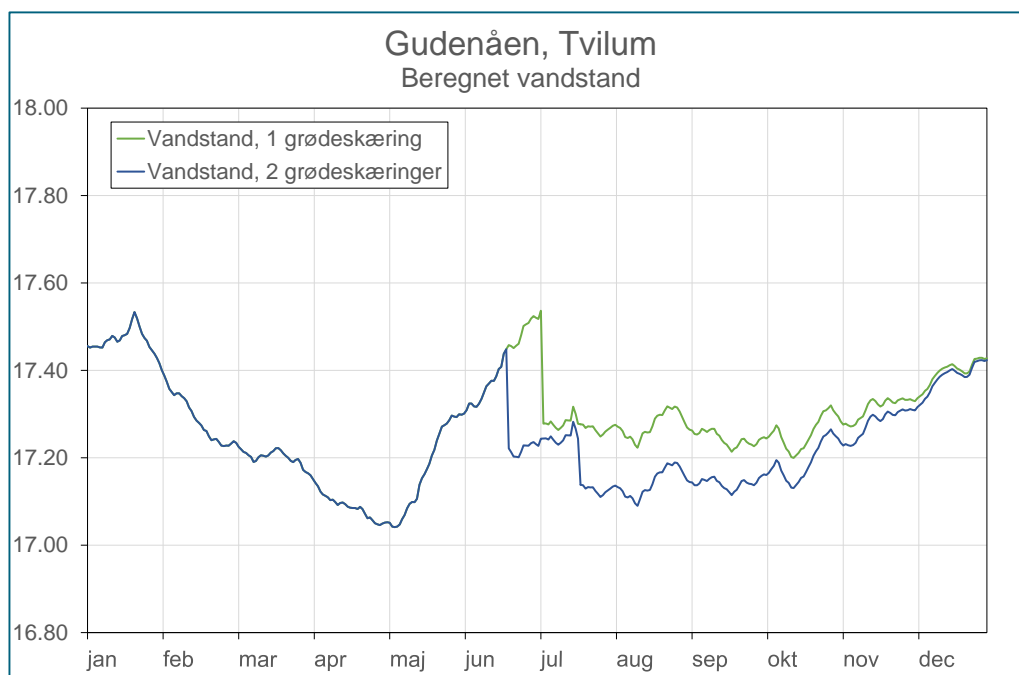
Grødemodel for Gudenåen ved Tvilum Bro, repræsenterende situationen før den pludselige og markante ændring af grødetilstanden i 2007-2008.



Grødemodel for Gudenåen ved Tvilum Bro, repræsenterende situationen i årene 2012-2014 med den ændrede grødetilstand og én årlig grødeskæring i henhold til tabel 3.1.

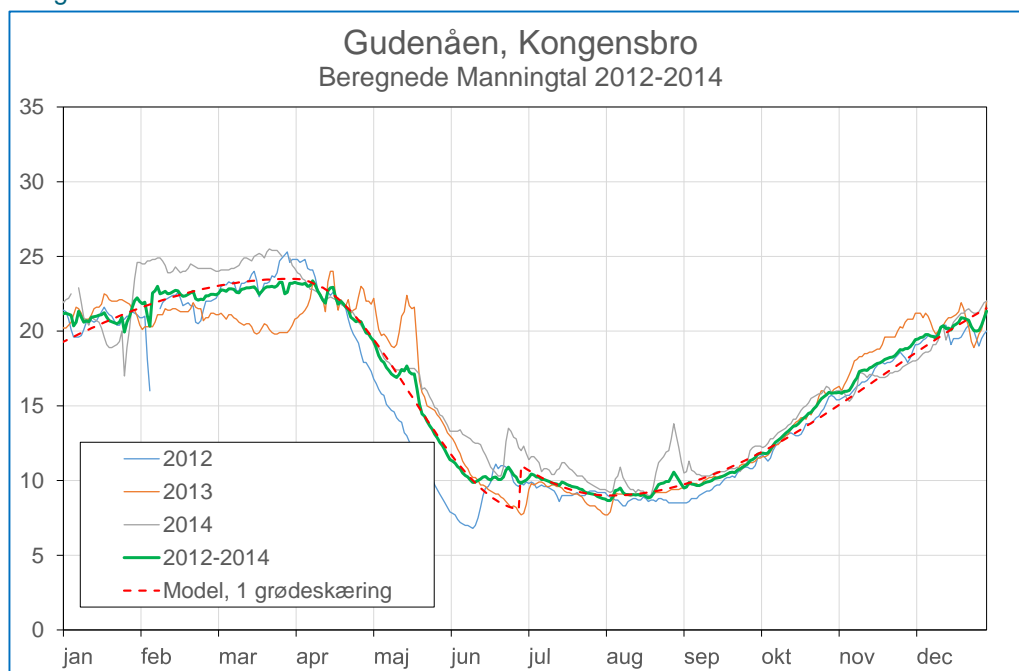


Grødemodel for Gudenåen ved Tvilum Bro, repræsenterende situationen i årene 2012-2014 som den ville have været med den ændrede grødetilstand og to årlige grødeskæringer i henhold til tabel 3.1.

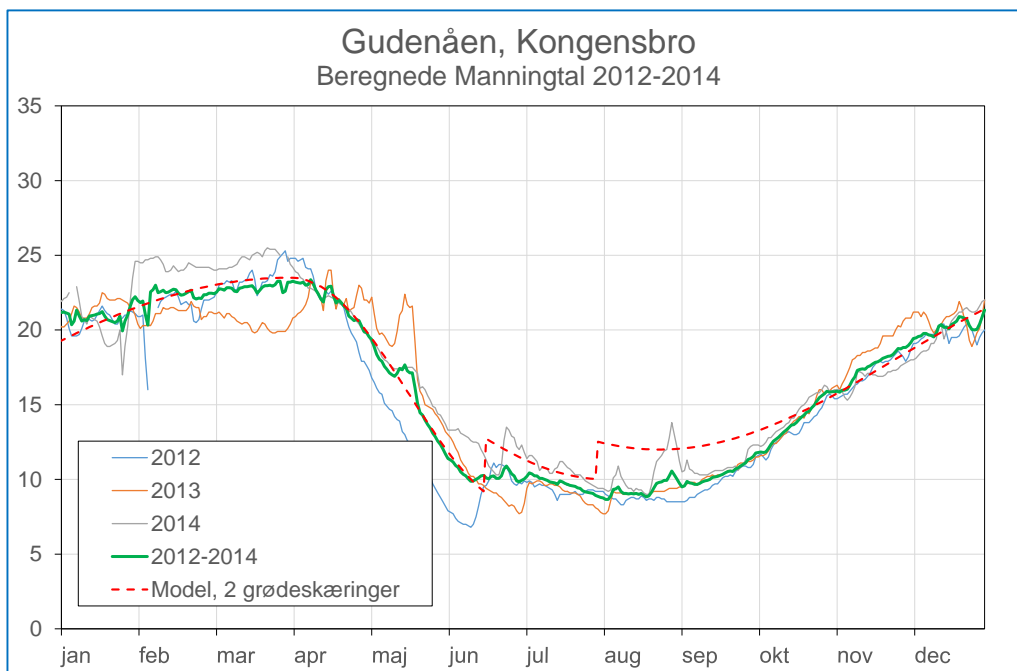


Daglig middelvandstand i Gudenåen ved Tvilum beregnet på grundlag af daglige middelvandsføringer i perioden 2005-2015 og grødemodellerne for en og to årlige grødeskæringer i henhold til tabel 3.1. Vandføringen er beregnet på grundlag af data fra målestationen i Tvilum.

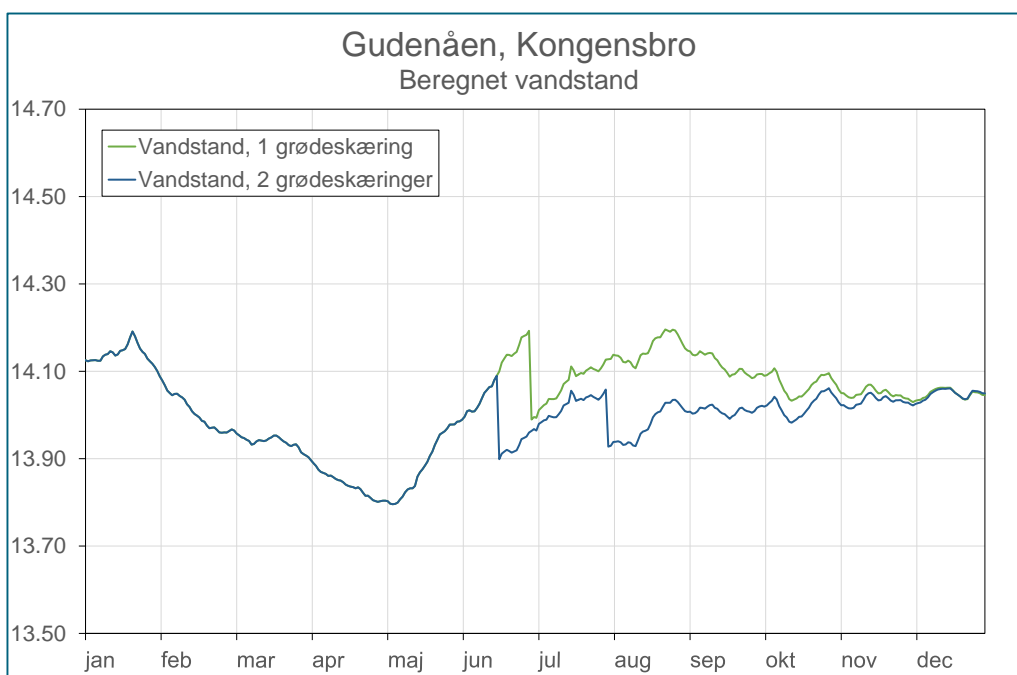
3.1.3 Kongensbro Bro



Grødemodel for Gudenåen ved Kongensbro Bro, repræsenterende situationen i årene 2012-2014 med den ændrede grødetilstand og én årlig grødeskæring i henhold til tabel 3.1. Bemærk: der var ingen målestation ved Kongensbro i perioden 2005-2007, hvorfor der ikke har kunnet beregnes en grødemodel for denne station gældende for perioden før ændringen af grødetilstanden.

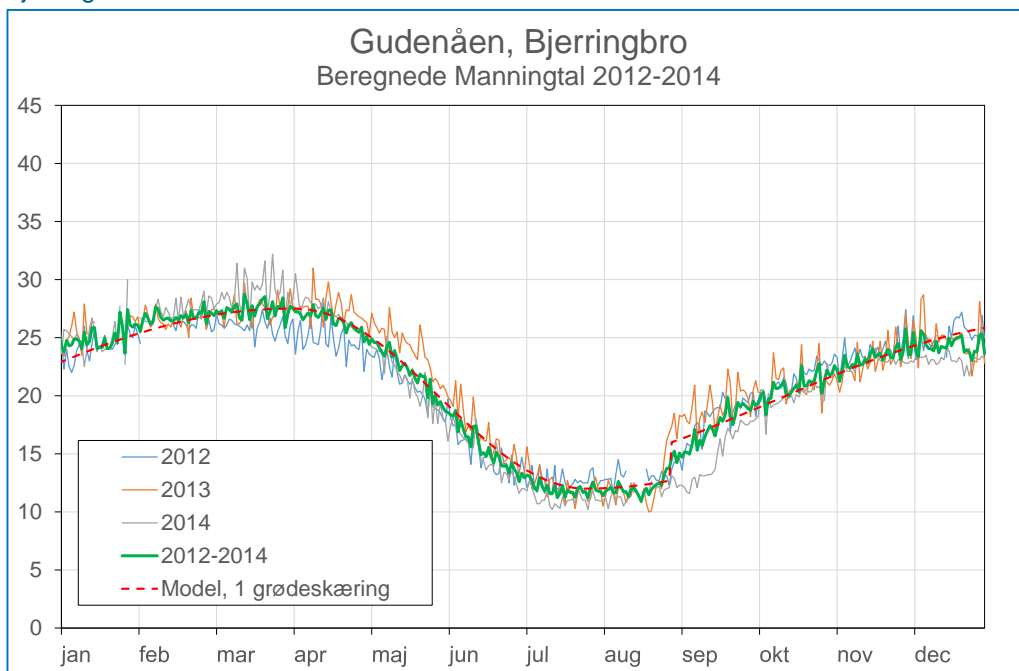


Grødemodel for Gudenåen ved Kongensbro Bro, repræsenterende situationen i årene 2012-2014 som den ville have været med den ændrede grødetilstand og to årlige grødeskæringer i henhold til tabel 3.1.

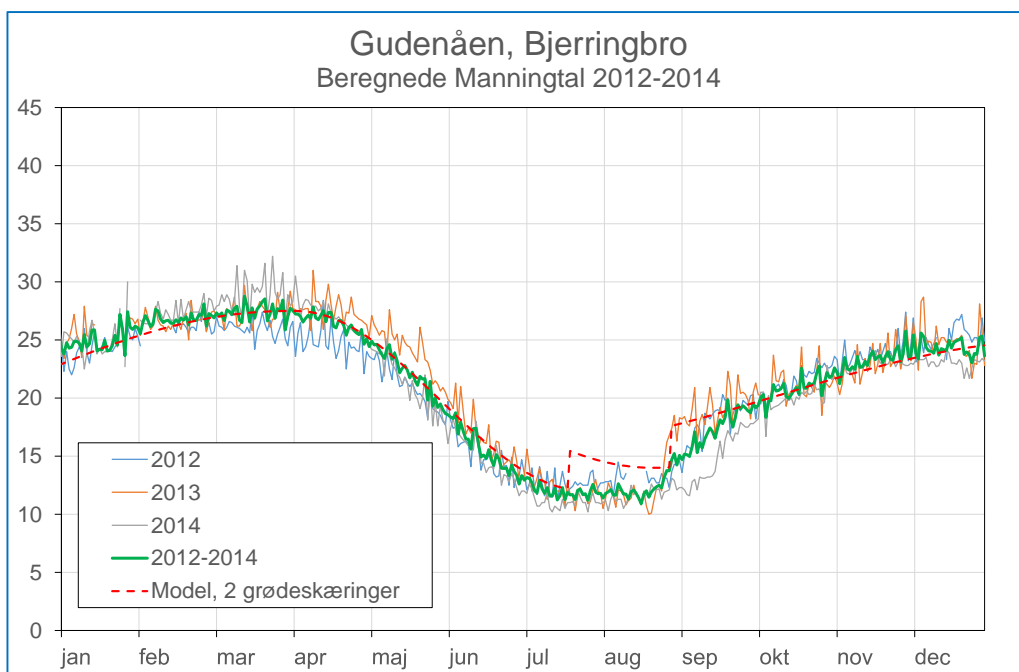


Daglig middelvandstand i Gudenåen ved Kongensbro beregnet på grundlag af daglige middelvandsføringer i perioden 2005-2015 og grødemodellerne for en og to årlige grødeskæringer i henhold til tabel 3.1. Vandføringen er beregnet ved oplandskorrektion af data fra målestationen i Tvilum.

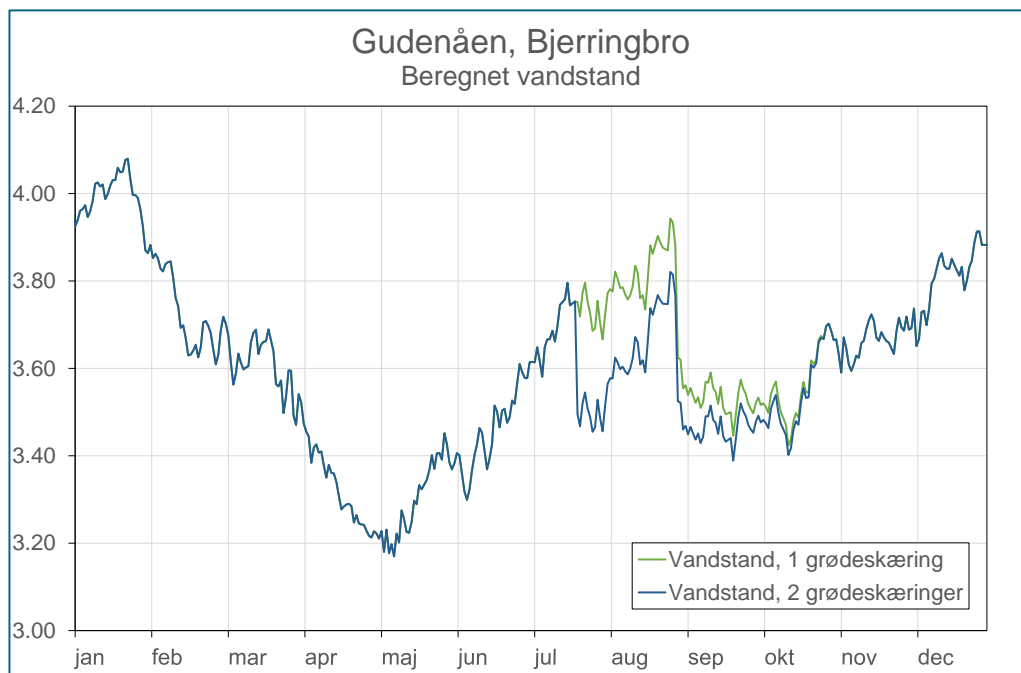
3.1.4 Bjerringbro Bro



Grødemodel for Gudenåen ved Bjerringbro Bro, repræsenterende situationen i årene 2012-2014 med den ændrede grødetilstand og én årlig grødeskæring i henhold til tabel 3.1. Bemærk: der var ingen målestation ved Bjerringbro i perioden 2005-0007, hvorfor der ikke har kunnet beregnes en grødemodel for denne station gældende for perioden før ændringen af grødetilstanden.

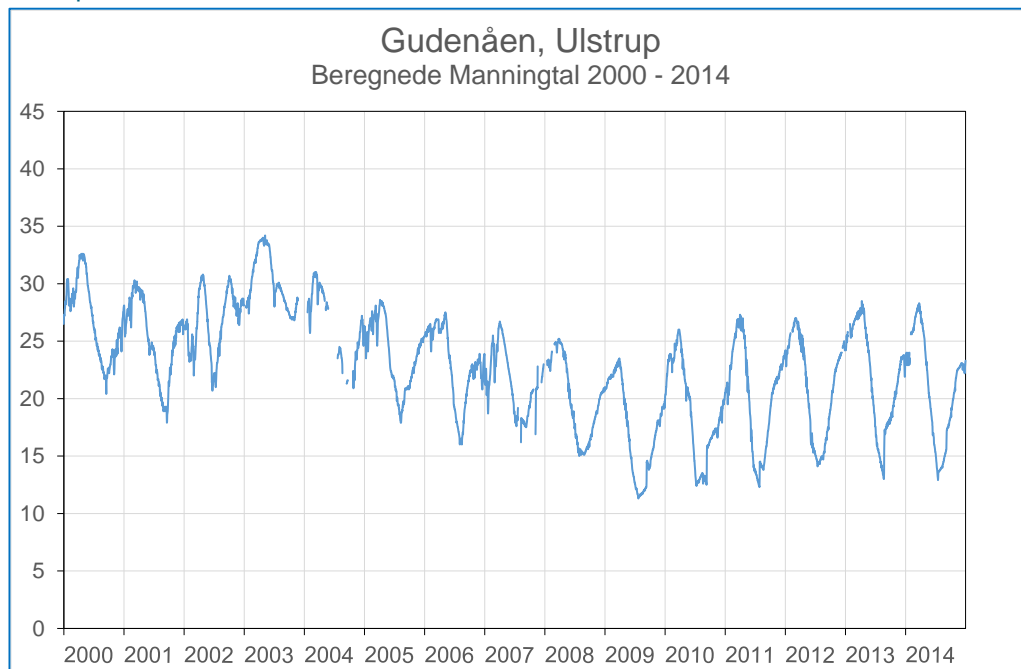


Grødemodel for Gudenåen ved Bjerringbro Bro, repræsenterende situationen i årene 2012-2014 som den ville have været med den ændrede grødetilstand og to årlige grødeskæringer i henhold til tabel 3.1.

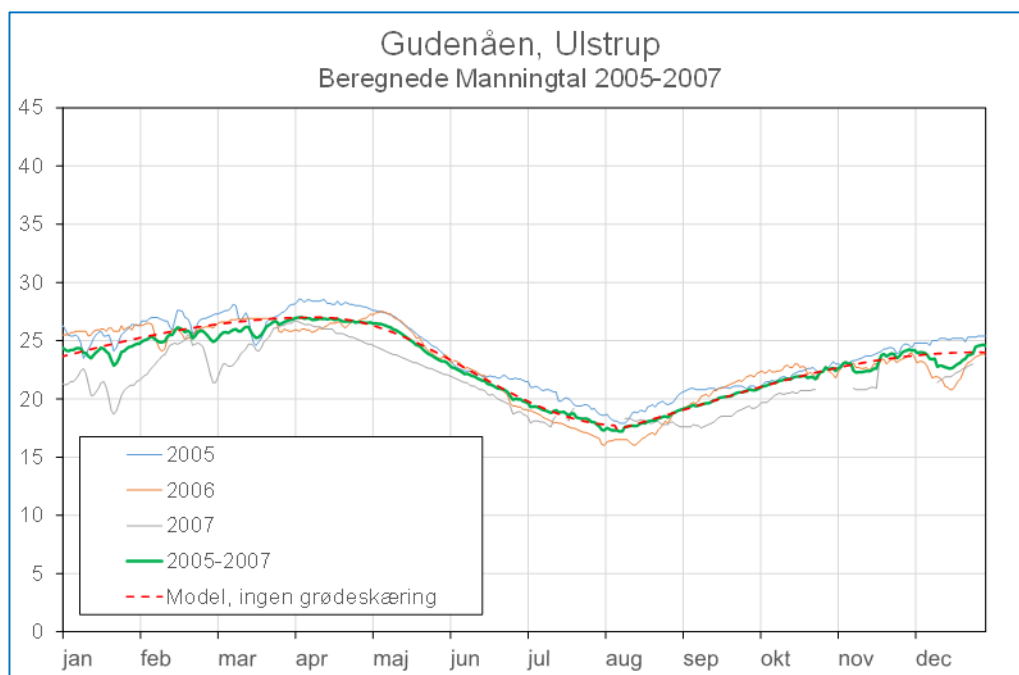


Daglig middelvandstand i Gudenåen ved Bjerringbro beregnet på grundlag af daglige middelvandsføringer i perioden 2005-2015 og grødemodellerne for en og to årlige grødeskæringer i henhold til tabel 3.1. Vandføringen er beregnet ved oplandskorrektion af data fra målestationen i Ulstrup.

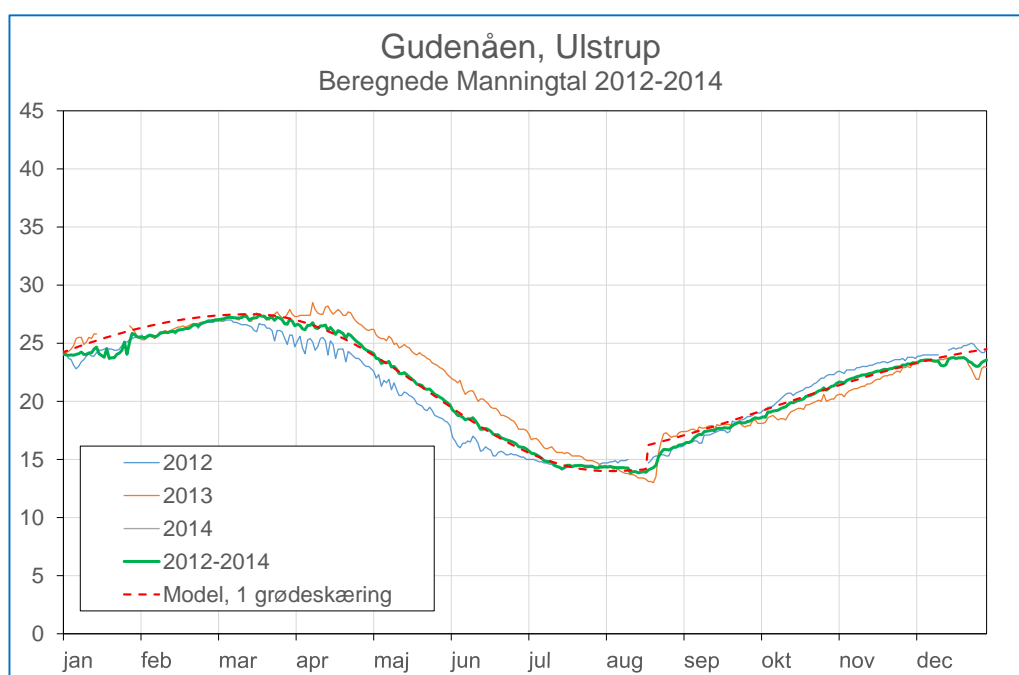
3.1.5 Ulstrup Bro



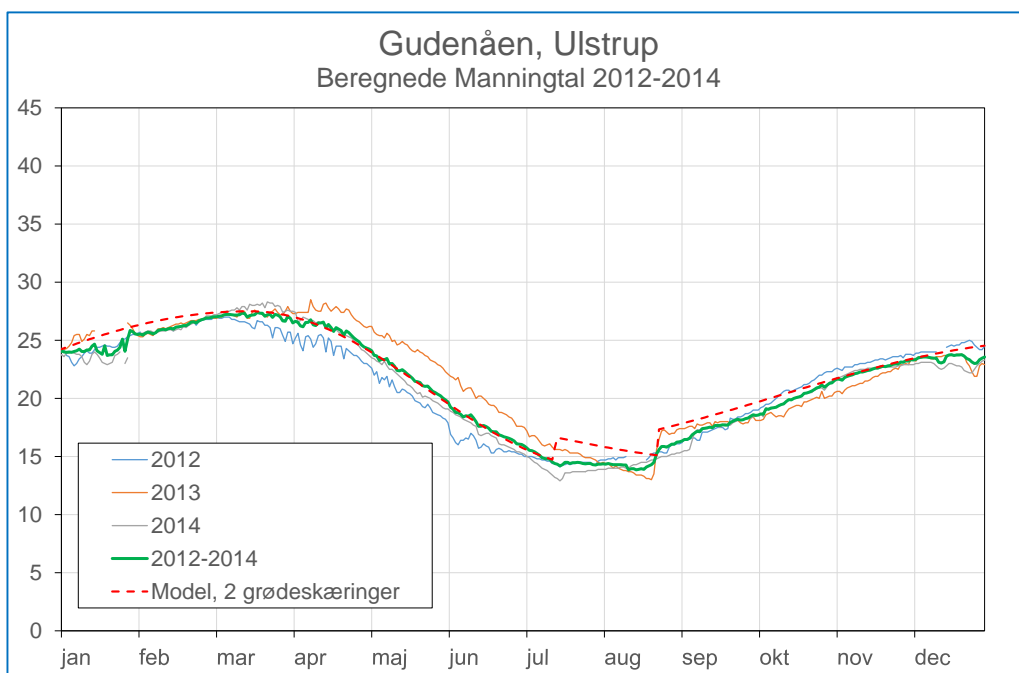
Beregnete Manningtal ved Ulstrup Bro for perioden 2000-2014. Grafen viser det gradvise niveauskifte i årene 2003-2008.



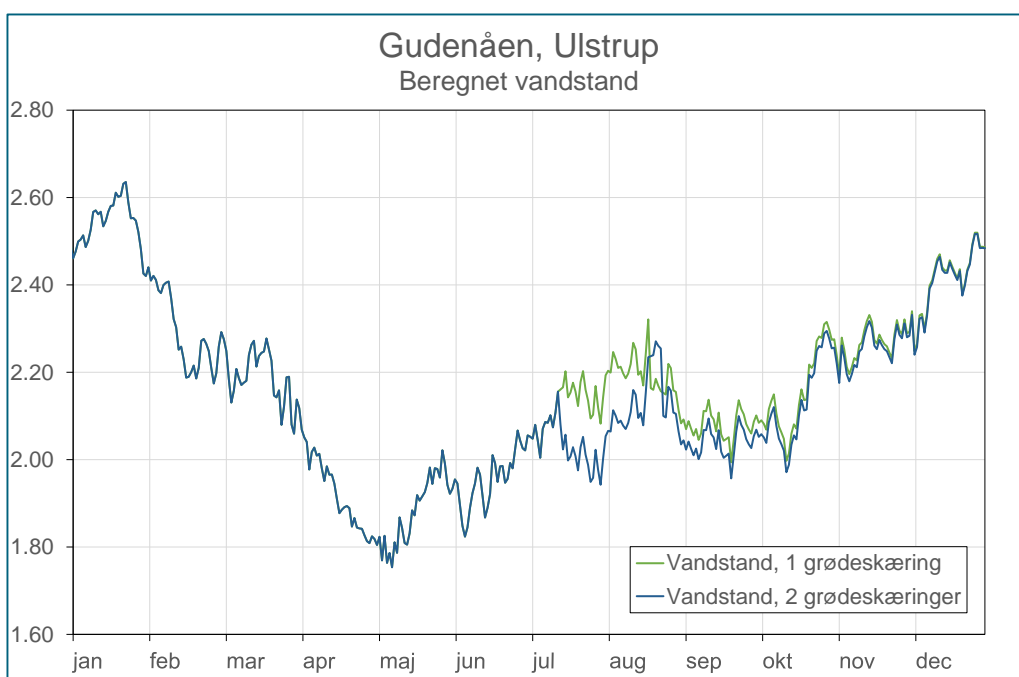
Grødemodel for Gudenåen ved Ulstrup Bro, repræsenterende situationen før ændringen af grødetilstanden i 2007-2008.



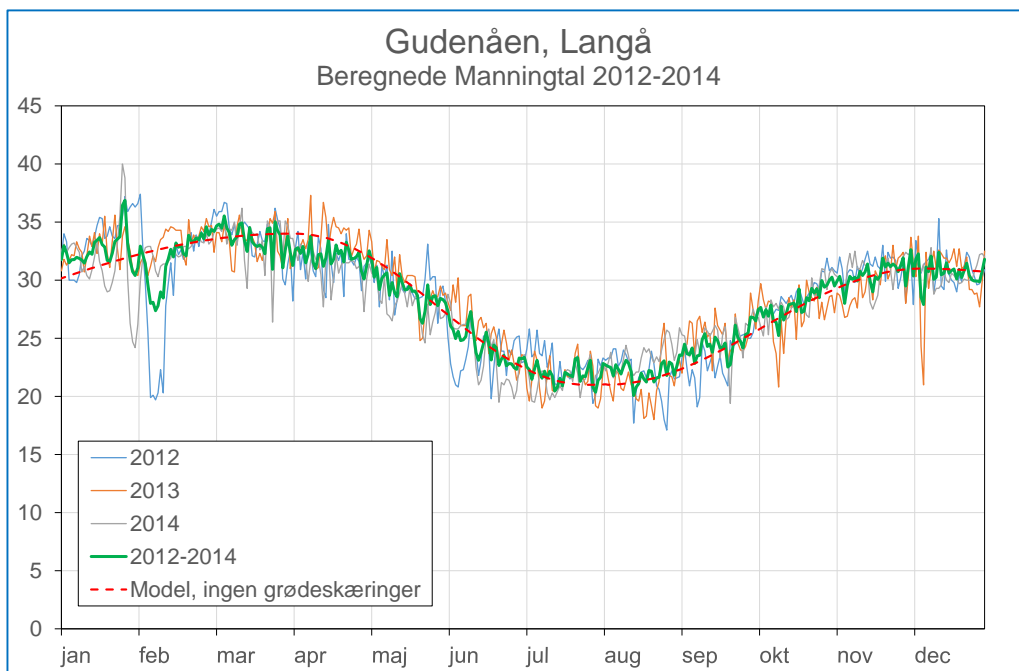
Grødemodel for Gudenåen ved Ulstrup Bro, repræsenterende situationen i årene 2012-2014 med den ændrede grødetilstand og én årlig grødeskæring i henhold til tabel 3.1.



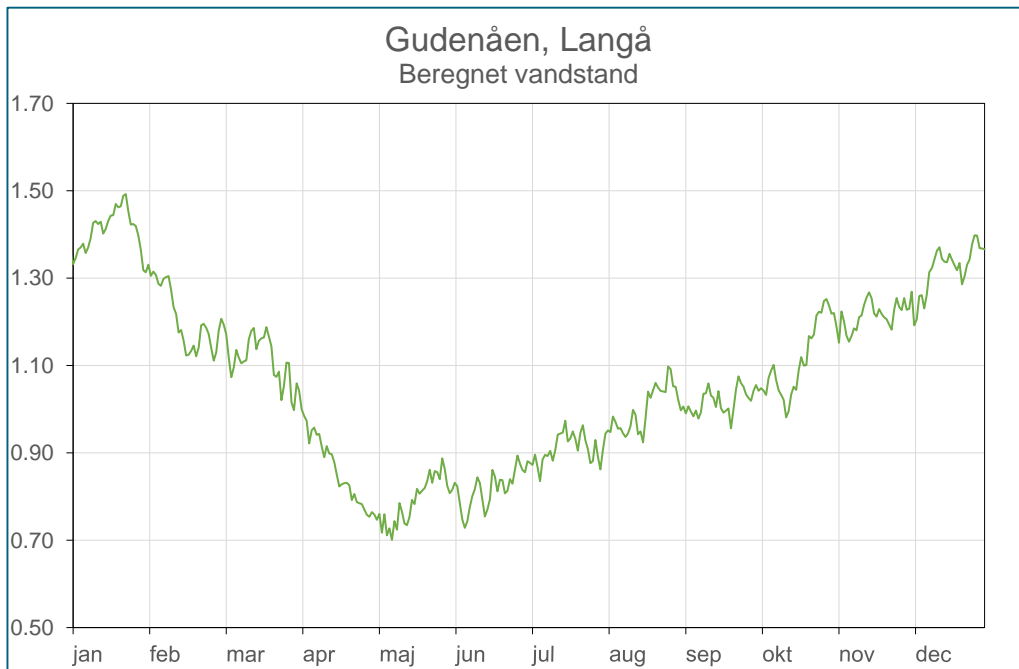
Grødemodel for Gudenåen ved Ulstrup Bro, repræsenterende situationen i årene 2012-2014 som den ville have været med den ændrede grødetilstand og to årlige grødeskæringer i henhold til tabel 3.1.



Daglig middelvandstand i Gudenåen ved Ulstrup beregnet på grundlag af daglige middelvandsføringer i perioden 2005-2014 og grødemodellerne for en og to årlige grødeskæringer i henhold til tabel 3.1. Vandføringen er beregnet på grundlag af data fra målestationen i Ulstrup.



Grødemodel for Gudenåen ved Ulstrup Bro, repræsenterende situationen efter ændringen af grødetilstanden i 2007-2008, men uden grødeskæring (der skæres ikke grøde nedstrøms Langå i samme omfang som opstrøms).



Daglig middelvandstand i Gudenåen ved Langå beregnet på grundlag af daglige middelvandsføringer i perioden 2005-2014 og grødemodellen uden grødeskæringer. Vandføringen er beregnet på grundlag af data fra målestationen i Ulstrup.

3.2. Vandspejlsændringen fra 2005-2007 til 2012-2014

De beregnede vandspejlsændringer som følge af den ændrede grødetilstand i 2007-2008 og frem til perioden 2012-2014 er vist i tabel 3.2.

Langå	-
Ulstrup	+ 0,19 m
Bjerringbro	-
Kongensbro	
Tvilum	+ 0,55 m
Resenbro	+ 0,69 m

Tabel 3.2. Oversigt over beregnede ændringer af sommermiddelvandspejlet i perioden fra 2005-2007 til 2012-2014. Som det fremgår af ovenstående, var der ingen målestationer ved Kongensbro og Bjerringbro i perioden 2005-2007, hvorfor ændringen ikke kan beregnes for disse 2 lokaliteter.

Ændringerne er størst opstrøms Tange Sø, og det korresponderer godt med det forhold, at mængden af grøde her dels var meget begrænset forud for den pludselige forbedring af vandets klarhed i 2007-2008, og dels at mængden af grøde opstrøms søen var markant mindre end nedstrøms søen, særlig fra Bjerringbro og nedstrøms.

3.3. Vandspejlsændringer ved 1 hhv. 2 årlige grødeskæringer

De beregnede vandspejlsfald ved 1 henholdsvis 2 årlige grødeskæringer i perioden maj-september, jf. tabel 3.1. er for hver af de analyserede stationer vist i tabel 3.3.

Langå	Ingen grødeskæring			
Ulstrup	0,16	0,13	og	0,16
Bjerringbro	0,26	0,25	og	0,25
Kongensbro	0,20	0,18	og	0,13
Tvilum	0,26	0,22	og	0,11
Resenbro	0,43	0,40	og	0,25

Tabel 3.3. Oversigt over beregnede vandspejlsfald (i meter) umiddelbart efter grødeskæring ved 1 grødeskæring (grøn kolonne) henholdsvis 2 grødeskæringer (orange kolonner) på de analyserede stationer i Gudenåen mellem Silkeborg og Langå.

Som det ses af grødemodellerne, sker der efter grødeskæring genvækst af grøden i strømrønden (= faldende Manningtal). Det betyder, at effekten af en grødeskæring for-tager sig efter grødeskæring. Effekten af grødeskæring bliver typisk neutraliseret af genvæksten i løbet af 4-5 uger.

Når der skæres grøde endnu en gang i løbet af sommerperioden, skabes der et fornyet vandspejlsfald, som bevirker, at den gennemsnitlige vandspejlshøjde i sommerperioden maj-september bliver lavere. Tabel 3.4. viser, hvor meget lavere sommermiddelvandspejlet kan forventes at blive på de analyserede stationer ved at skære grøden 2 gange i stedet for kun 1 gang.

Langå	-
Ulstrup	-0,04 m
Bjerringbro	-0,06 m
Kongensbro	-0,09 m
Tvilum	-0,09 m
Resenbro	-0,10 m

Tabel 3.4. Oversigt over beregnede ændringer af sommermiddelvandspejlet (i meter) ved udvidelse af grødeskæringen fra 1 til 2 gange i perioden maj-september, i henhold til tabel 3.1. i Gudenåen på strækningen fra Silkeborg til Langå.

Beregningerne viser, at der på baggrund af vandføringsmønsteret i årene 2000-2014 vil kunne forventes ca. 9-10 cm lavere sommermiddelvandspejl opstrøms Tange Sø ved udvidelse af grødeskæringen fra 1 til 2 gange i perioden maj-september. Nedstrøms Tange Sø vil ændringen være mindre, 4-6 cm. Forskellen mellem op- og nedstrøms Tange Sø beror på, at grødemængden nedstrøms Tange Sø er relativt mindre end opstrøms, jf. figurerne med grødemodellerne.

3.4. Høje vandstande

Beregningerne af den vandstand, der i gennemsnit over en årrække overskrides i 10 dage per år viser, at 2 grødeskæringer i forhold til 1 grødeskæring kan forventes at reducere størrelsen af det areal, der er påvirket af åen ved de højeste vandstande, se kort.

Beregningerne viser imidlertid også, at reduktionen er begrænset, hvilket beror på, at forskellen mellem 10-dages-vandstanden ved 1 henholdsvis 2 grødeskæringer er af samme størrelsesordenen som effekten på sommermiddelvandstanden, se tabel 3.5.

Resenbro	-0,09 m
Tvilum	-0,10 m
Kongensbro	-0,09 m
Bjerringbro	-0,13 m
Ulstrup	-0,07 m
Langå	-

Tabel 3.5. Oversigt over de beregnede ændringer af 10-dages-vandstanden ved udvidelse af grødeskæringen fra 1 til 2 gange i perioden maj-september, i henhold til tabel 3.1. i Gudenåen på strækningen fra Silkeborg til Langå.

3.5. Samlet vurdering af vandspejlsberegningerne

De gennemførte beregninger af de vandspejlsmæssige konsekvenser af at udvide grødeskæringen fra den nuværende ene gang i perioden maj-september til to gange i samme periode viser, at den forventelige vandspejlsmæssige gevinst kan være af så begrænset størrelse, at den i nogle tilfælde ikke vil kunne registreres i omfang som beregnet. Det gælder både den gennemsnitlige effekt og den øjeblikkelige effekt.

Hvis der eksempelvis sker en øgning af vandføringen i den periode, hvor grødeskæringen finder sted, vil effekten af grødeskæringen på vandstanden kunne blive helt eller delvis overskygget af effekten af den øgede vandføring.

Omvendt vil fald i vandføringen i forbindelse med og efter grødeskæringen kunne bewirke større reduktioner af sommermiddelvandstanden end de beregnede værdier.

Det skal også nævnes, at beregningerne af grødeskæringens/grødeskæringernes effekt på vandstanden er foretaget på grundlag af grødemodeller, der er opstillet på grundlag af beregnede middel-Manningtal.

Som det fremgår af grødemodellerne, udviser Manningtallet en betydelig år-til-år-variation. Det betyder, at der vil forekomme år, hvor Manningtallet fra naturens side ligger højere end modellerne, ligesom der vil forekomme år, hvor Manningtallet fra naturens side ligger lavere end modellerne. Begge dele betyder, at den opnåelige effekt af grødeskæring/grødeskæringer på vandspejlet kan være både større og mindre end de værdier, der er beregnet på grundlag af grødemodellerne.

Endelig skal det nævnes, at genvæksten vil kunne variere fra år til år. Der har således selv i de senere år, hvor vandet i åen generelt har været klarere end forud for 2008, været variationer i vandets klarhed i sommerperioden, og dermed i det lysmæssige grundlag for grødens genvækst efter grødeskæring.

Disse forventelige variationer af både vandføringen og grødetilstanden betyder, at de beregnede værdier skal tages med forbehold, både størrelsesmæssigt og i relation til

vurderingen af, om den gennemførte grødeskæring er udført i overensstemmelse med forskrifterne.

År-til-år-variationerne af vandføringen og grødetilstanden betyder også, at de(t) optimale tidspunkt(er) for grødeskæring vil kunne variere fra år til år. Det er vurderingen, at mindre forskydninger af grødeskæringstidspunktet/-erne ikke vil ændre væsentligt på analysens resultater.

3.6. Arealøkonomiske konsekvenser på landbrugsarealerne af en ekstra grødeskæring

Den beregnede mindskelse af sommermiddelvandstanden ved udvidelse af grødeskæringen fra den nuværende ene gang i perioden maj-september til to gange i samme periode betyder, at det vandløbspåvirkede landbrugsareal i gennemsnit, set over en længere årrække, vil blive mindre og som helhed betragtet vil blive tørrere.

Tabel 3.6 viser resultatet af den arealøkonomiske analyse for strækningen opstrøms henholdsvis for strækningen nedstrøms Tange Sø.

Analyserne viser, at sænkningen af sommermiddelvandspejlet gennem 2 grødeskæringer kan forventes at øge værdien af de vandløbspåvirkede landbrugsareal opstrøms Tange Sø med i størrelsesordenen kr. 600.000 og nedstrøms Tange Sø med i størrelsesordenen 440.000. Begge værdier skal tages med forbehold for usikkerheden på de parametre, der ligger til grund for beregningerne, men særlig værdien for arealerne nedstrøms Tange Sø skal tages med forbehold for den betydelige usikkerhed, der har kunnet konstateres på terrænmodellens data.

Dertil kommer, at selvom der i indekseringen af arealerne er taget højde for, at de er beliggende i en ådal med risiko for tidvis forringet afvandingstilstand, så er beregningerne udtryk for en gennemsnitlig tilstand, set over en længere periode. Det betyder, at der vil kunne forekomme år, hvor afvandingstilstanden begrunder en lavere værdiansættelse, og hvor selv 2 grødeskæringer ikke kan forbedre værdien med de størrelser, som beregningerne i gennemsnitssituationen viser. Omvendt vil der også kunne forekomme tørre år, hvor den aktuelle værdi er bedre end beregnet.

Bortset fra indekseringen er der ikke i analysen taget højde for, hvordan variationer af afvandingstilstanden påvirker den reelle udnyttelse af arealerne.

Ændringerne af den arealøkonomiske tilstand på landbrugsarealerne skyldes, at der – helt som forventet - sker en mindskelse af arealer med lav afvandingsklasse til fordel for arealer med høj afvandingsklasse, se tabel 3.7. Det bemærkes, at det vandløbspåvirkede areal bliver mindre ved 2 skæringer end ved 1 skæring på grund af vandspejlsænkningen i åen og de omgivende jorder. Ændringen sker ved at arealer i den tørreste afvandingsklasse bliver endnu tørrere. For at kunne sammenligne de to grødeskærings-scenarier er der i begge scenarier regnet med samme udstrækning af det vandløbspåvirkede areal, nemlig det areal, der er bestemt af sommermiddelvandstanden i åen ved 1 grødeskæring.

Opstrøms Tange Sø		1 grødeskæring	2 grødeskæringer	Ændring
Vand på terræn	kr.	232.997	122.740	-110.257
Sump 0-25 cm	kr.	487.717	447.087	-40.630
Våd eng 25-50 cm	kr.	808.344	827.528	19.184
Fugtig eng 50-75 cm	kr.	1.237.854	1.118.459	-119.395
Tør eng 75-100 cm	kr.	1.742.182	1.852.922	110.740
Dyrkbar mark 100-125 cm	kr.	1.569.100	2.315.238	746.138
Vandløbspåvirket areal i alt	kr.	6.078.195	6.683.784	605.589
Nedstrøms Tange Sø	kr.			
Vand på terræn	kr.	0	0	0
Sump 0-25 cm	kr.	40	5	-35
Våd eng 25-50 cm	kr.	1.645.504	1.135.728	-509.776
Fugtig eng 50-75 cm	kr.	4.750.368	4.702.323	-48.045
Tør eng 75-100 cm	kr.	4.692.652	4.919.619	226.967
Dyrkbar mark 100-125 cm	kr.	3.390.199	4.163.310	773.111
Vandløbspåvirket areal i alt	kr.	14.478.763	14.920.985	442.222

Tabel 3.6. Oversigt over hvordan værdien af landbrugsarealet i det vandløbspåvirkede område omkring Gudenåen opstrøms og nedstrøms Tange Sø ændrer sig ved øgning af grønnskæringerne fra 1 til to gange i sommerperioden, fordelt på de enkelte afvandingsklasser.

Opstrøms Tange Sø		1 grødeskæring	2 grødeskæringer	Ændring
Vand på terræn	m ²	137.057	72.200	-64.857
Sump 0-25 cm	m ²	191.262	175.328	-15.933
Våd eng 25-50 cm	m ²	190.685	195.048	4.363
Fugtig eng 50-75 cm	m ²	244.276	221.558	-22.718
Tør eng 75-100 cm	m ²	244.318	264.095	19.777
Dyrkbar mark 100-125 cm	m ²	166.637	246.004	79.367
Vandløbspåvirket areal i alt	m ²	1.174.234	1.174.233	0
Nedstrøms Tange Sø				
Vand på terræn	m ²	0	0	0
Sump 0-25 cm	m ²	16	2	-14
Våd eng 25-50 cm	m ²	392.084	269.416	-122.669
Fugtig eng 50-75 cm	m ²	963.400	944.511	-18.889
Tør eng 75-100 cm	m ²	732.955	772.626	39.671
Dyrkbar mark 100-125 cm	m ²	415.370	517.270	101.900
Vandløbspåvirket areal i alt	m ²	2.503.825	2.503.825	0

Tabel 3.7. Oversigt over størrelsen af de vandløbspåvirkede landbrugsarealer i de enkelte afvandingsklasser omkring Gudenåen opstrøms og nedstrøms Tange Sø ved 1 og 2 grønne skæringer i sommerperioden, jf. tabel 3.1.

3.7. Afvandingsmæssige konsekvenser for bebyggede parceller af en ekstra grønne skæring

I lighed med situationen for landbrugsarealerne omkring Gudenåen er også de bebyggede arealer i dag udsat for en væsentligt forhøjet sommervandstand i forhold til situationen før ændringen af grødetilstanden i 2007-2008.

Resultaterne af kortlægningen af bebyggede parceller inden for det vandløbspåvirkede areal ved 1 og 2 grønne skæringer er vist på kort. Tabel 3.8. viser antallet af bebyggede parceller, der ligger helt eller delvis inden for det vandløbspåvirkede område på strækningen opstrøms og nedstrøms Tange Sø ved 1 og 2 grønne skæringer. Tabel 3.9. viser det samlede vandløbspåvirkede areal af bebyggede parceller på strækningen opstrøms og nedstrøms Tange Sø ved 1 og 2 skæringer. Begge tabeller viser vandløbspåvirkningens omfang ved sommermiddelvandstanden og i forhold til 10-dages-vandstanden, det vil sige i forhold til oversvømmelse.

Det bemærkes, at analysen er foretaget på grundlag af højdemodellen fra 2006, hvorfor terrænreguleringer til imødegåelse af høje vandstande efter 2006 ikke er afspejlet i resultaterne.

Opstrøms Tange Sø		1 grødeskæring	2 grødeskæringer	Ændring
Sommermiddelvandstand	antal	404	388	- 16
10-dages-vandstand (oversvømmelse)	antal	264	238	- 26
Nedstrøms Tange Sø				
Sommermiddelvandstand	antal	98	94	- 4
10-dages-vandstand (oversvømmelse)	antal	54	41	- 13

Tabel 3.8. Oversigt over antallet af bebyggede parceller (i byzone og landzone), der ligger helt eller delvis inden for det vandløbspåvirkede område ved 1 og 2 grønne skæringer på strækningen opstrøms og nedstrøms Tange Sø. Ved sommermiddelvandstanden går grænsen for det vandløbspåvirkede område ved en vandspejlsdybde under terræn på 1,25 meter. Ved 10-dages-vandstanden er grænsen for det vandløbspåvirkede område defineret udstrækningen af de oversvømmede områder.

Opstrøms Tange Sø		1 grødeskæring	2 grødeskæringer	Ændring
Sommermiddelvandstand	m ²	2.297.750	2.181.860	- 115.890
10-dages-vandstand (oversvømmelse)	m ²	1.031.230	892.685	- 138.545
Nedstrøms Tange Sø				
Sommermiddelvandstand	m ²	1.081.222	1.048.712	- 32.510
10-dages-vandstand (oversvømmelse)	m ²	107.906	4.344	- 103.562

Tabel 3.9. Oversigt over det samlede areal af bebyggede parceller inden for det vandløbspåvirkede (i byzone og landzone) ved 1 og 2 grønne skæringer på strækningen opstrøms og nedstrøms Tange Sø. Ved sommermiddelvandstanden går grænsen for det vandløbspåvirkede område ved en vandspejlsdybde under terræn på 1,25 meter. Ved 10-dages-vandstanden er grænsen for det vandløbspåvirkede område defineret udstrækningen af de oversvømmede områder.

Analysen viser helt overordnet, at antallet af bebyggede parceller inden for det vandløbspåvirkede område er størst opstrøms Tange Sø, hvor især byarealerne omkring Silkeborg Langsø og Ørnsø samt byarealerne i Resenbro bidrager med mange parceller. Nedstrøms Tange Sø findes de bebyggede parceller primært i Bjerringbro og Ulstrup.

Analysen viser derudover, at sænkning af både sommermiddelvandspejlet og 10-dages-vandspejlet gennem en ekstra grønne skæring bevirker et fald i antallet af parceller,

som helt eller delvis ligger inden for det vandløbspåvirkede område. Som en naturlig følge heraf bevirker en ekstra skæring også et fald i det samlede parcelareal inden for det vandløbspåvirkede område.

I forhold til 10-dages-vandspejlet, der er forbundet med mere vand på terræn, betyder en ekstra grødeskæring en relativt større reduktion af både antallet af berørte parceller og af størrelsen af det berørte areal. Til gengæld er antallet af bebyggede parceller, der påvirkes af oversvømmelse, markant mindre end antallet af parceller, der ligger helt eller delvis inden for det vandløbspåvirkede område. Det hænger sammen med, at de oversvømmelser, der er defineret af 10-dages-vandstanden, ikke har samme udstrækning i forhold til åen, som det vandløbspåvirkede område har, målt på grundlag af afvandingsklasser med afvandingsdybden 1,25 meter som ydre grænse.

De begrænsede effekter på de bebyggede parceller skal formodentlig ses i sammenhæng med, at parcellerne er anlagt og indrettet således, at vintervandstandene, der kan være af samme størrelsesorden som sommervandstandene, så vidt muligt ikke forvolder skade eller er til gene.

4. KONKLUSIONER

De gennemførte beregninger og analyser giver anledning til følgende hovedkonklusioner om effekten af at udvide grødeskæringen i Gudenåen fra 1 til 2 gange i perioden maj-september på de datoer, der er lagt til grund i denne rapport:

- Den forventelige vandspejlsmæssige gevinst ved 2 skæringer i forhold til 1 skæring er et 9-10 cm lavere sommermiddelvandspejl opstrøms Tange Sø og et 4-6 cm lavere sommermiddelvandspejl nedstrøms Tange Sø. De øjeblikkelige vandspejls-mæssige gevinster ved grødeskæring er større, men mindskes gradvis efter grødeskæring på grund af grødens genvækst.
- I lighed med sommermiddelvandspejlet forventes også de højeste vandspejl kun påvirket i begrænset omfang ved gennemførelse af en ekstra grødeskæring. En ekstra grødeskæring kan således mindske størrelsen af det oversvømmede areal, men ikke eliminere oversvømmelse i sommerperioden.
- Den forventelige værdimæssige gevinst ved et lavere sommermiddelvandspejl i åen og på landbrugsarealerne inden for det vandløbspåvirkede område er i størrelsesordenen kr. 600.000 kr. opstrøms og kr. 440.000 nedstrøms Tange Sø.
- Et stort antal bebyggede parceller omkring åen ligger helt eller delvis inden for det vandløbspåvirkede område. Effekten af en ekstra grødeskæring har begrænset effekt på såvel antallet af berørte parceller som det samlede berørte parcelareal, og en ekstra grødeskæring kan ikke fjerne vandløbspåvirkningen af de bebyggede parceller i den gennemsnitlige sommersituation.
- Et stort antal bebyggede parceller omkring åen ligger helt eller delvis inden for det område, de berøres af oversvømmelser ved de højeste sommervandstande. I lighed med den gennemsnitlige sommersituation kan en ekstra grødeskæring reducere antallet af berørte parceller og det samlede berørte parcelareal, men den ekstra grødeskæring kan ikke fjerne oversvømmelsesrisikoen for hovedparten af de berørte parceller.

Det er vigtigt at se konklusionerne i lyset af, at beregningerne repræsenterer en gennemsnitssituation og er foretaget på grundlag af en række parametre, der er behæftet med usikkerhed i ukendt omfang.

BILAG 1

Opgørelsen af den økonomiske effekt ved en ekstra grødeskæring tager udgangspunkt i den beregnede ændring af de 5 afvandingsklasser fra 0 til 1,25 meter over vandspejlet med spring på 0,25 meter. For at kvalificere opgørelsen inddrages dyrkningsdata fra NaturErhvervstyrelsen, der ud fra forskellige afgrødekoder viser, hvilke afgrøder der dyrkes inden for de 5 afvandingsklasser. I alt er 24 afgrødekoder aktive inden for den aktuelle arealafgrænsning. Disse afgrødekoder opdeles henholdsvis i koder for permanente afgrøder og i koder for afgrøder i omdrift, da de respektive arealers værdi alt andet lige afspejles af muligheden for omlægning. Det antages i denne forbindelse, at der i tilfælde med afgrødekoder for permanente afgrøder primært er tale om §3-arealer.

Med udgangspunkt i mangeårig erfaring med vurdering og prisfastsættelse af landbrugsarealer ved etablering af vådområder, hvor samme type af afvandingsklasser som i denne opgørelse anvendes, opstilles en matrice, hvor de opdelte afgrødeklasser (permanent og omdrift) tilegnes en indeksværdi ud fra, i hvilken afvandingsklasse de er beliggende. Indekseringen tager udgangspunkt i arealer med vandspejlet beliggende i terræn, for hvilke indeks sættes til 10. Højeste indeksværdi er 100, som er landbrugsarealer med høj dyrkningsværdi, god beliggenhed og udformning samt et størrelsesmæssigt fornuftigt omfang, hvorfor der som regel er tale om højt beliggende agerjord. Da der i denne opgørelse er tale om lavtliggende arealer, sættes største indeksværdi for arealer i omdrift i den højest beliggende afvandingsklasse (1,0 – 1,25 meter) til indeks 70.

Det skal nævnes, at idet opgørelsen er baseret på en gennemgang af afvandingsklasser og dyrkningsdata, er der ikke taget hensyn til pumpelag eller andre specielle arealforhold, da det vil kræve en meget detaljeret gennemgang af de aktuelle vandløbsstrækninger.

Med samtlige arealer kategoriseret i afgrødeklasser med tilhørende indeksværdier laves en beregning af den ekstra grødeskærings økonomiske effekt ved at trække de to scenarier med henholdsvis 1 og 2 grødeskæringer fra hinanden. For at få ændringen af den samlede indekseringsværdi omsat til økonomi sættes indeks 100 til 170.000 kr. pr. ha, ud fra en generel betragtning af jordprisen i det aktuelle område samt Finanstilsynets retningslinjer for belåningsværdi af landbrugsarealer.

Arealanvendelse	Afvandingsklasse fra	Afvandingsklasse til	Indeksværdi
Vårbyg	0	0,25	15
Vårbyg	0,25	0,5	25
Vårbyg	0,5	0,75	30
Vårbyg	0,75	1	50
Vårbyg	1	1,25	70
Vårhvede	0	0,25	15
Vårhvede	0,25	0,5	25
Vårhvede	0,5	0,75	30
Vårhvede	0,75	1	50
Vårhvede	1	1,25	70
Vårhavre	0	0,25	15
Vårhavre	0,25	0,5	25
Vårhavre	0,5	0,75	30
Vårhavre	0,75	1	50
Vårhavre	1	1,25	70
Korn + bælgssæd under 50% bælgssæd	0,75	1	50
Korn + bælgssæd under 50% bælgssæd	1	1,25	70
Vinterbyg	0,5	0,75	30
Vinterbyg	0,75	1	50
Vinterbyg	1	1,25	70
Vinterhvede	0,25	0,5	25
Vinterhvede	0,5	0,75	30
Vinterhvede	0,75	1	50
Vinterhvede	1	1,25	70
Vinterhybridrug	0,25	0,5	25
Vinterhybridrug	0,5	0,75	30
Vinterhybridrug	0,75	1	50
Vinterhybridrug	1	1,25	70
Vintertriticale	0,5	0,75	30
Vintertriticale	0,75	1	50
Vintertriticale	1	1,25	70
Vinterraps	1	1,25	70
Ærter	0	0,25	15
Ærter	0,25	0,5	25
Ærter	0,5	0,75	30
Ærter	0,75	1	50
Ærter	1	1,25	70
Vårtriticale	0,75	1	50
Vårtriticale	1	1,25	70
Silomajs	-0,25	0	10
Silomajs	0	0,25	15
Silomajs	0,25	0,5	25
Silomajs	0,5	0,75	30
Silomajs	0,75	1	50
Silomajs	1	1,25	70
Permanent græs, meget lavt udbytte	-0,25	0	10
Permanent græs, meget lavt udbytte	0	0,25	15
Permanent græs, meget lavt udbytte	0,25	0,5	25
Permanent græs, meget lavt udbytte	0,5	0,75	25
Permanent græs, meget lavt udbytte	0,75	1	25
Permanent græs, meget lavt udbytte	1	1,25	25
Permanent græs, lavt udbytte	-0,25	0	10
Permanent græs, lavt udbytte	0	0,25	15
Permanent græs, lavt udbytte	0,25	0,5	25
Permanent græs, lavt udbytte	0,5	0,75	30
Permanent græs, lavt udbytte	0,75	1	30
Permanent græs, lavt udbytte	1	1,25	30
Permanent græs, normalt udbytte	-0,25	0	10
Permanent græs, normalt udbytte	0	0,25	15
Permanent græs, normalt udbytte	0,25	0,5	25
Permanent græs, normalt udbytte	0,5	0,75	30
Permanent græs, normalt udbytte	0,75	1	35
Permanent græs, normalt udbytte	1	1,25	35

Arealanvendelse	Afvandingsklasse fra	Afvandingsklasse til	Indeksværdi
Miljøgræs MVJ-tilsagn (0 N)	-0,25	0	10
Miljøgræs MVJ-tilsagn (0 N)	0	0,25	15
Miljøgræs MVJ-tilsagn (0 N)	0,25	0,5	25
Miljøgræs MVJ-tilsagn (0 N)	0,5	0,75	30
Miljøgræs MVJ-tilsagn (0 N)	0,75	1	35
Miljøgræs MVJ-tilsagn (0 N)	1	1,25	40
Permanent græs, under 50% kløver	0	0,25	15
Permanent græs, under 50% kløver	0,25	0,5	25
Permanent græs, under 50% kløver	0,5	0,75	30
Permanent græs, under 50% kløver	0,75	1	35
Permanent græs, under 50% kløver	1	1,25	40
Permanent græs, uden kløver	0	0,25	15
Permanent græs, uden kløver	0,25	0,5	25
Permanent græs, uden kløver	0,5	0,75	30
Permanent græs, uden kløver	0,75	1	35
Permanent græs, uden kløver	1	1,25	40
Græs med kløver/lucerne, under 50 % bælgpl. (omdrift)	0	0,25	15
Græs med kløver/lucerne, under 50 % bælgpl. (omdrift)	0,25	0,5	25
Græs med kløver/lucerne, under 50 % bælgpl. (omdrift)	0,5	0,75	30
Græs med kløver/lucerne, under 50 % bælgpl. (omdrift)	0,75	1	50
Græs med kløver/lucerne, under 50 % bælgpl. (omdrift)	1	1,25	70
Græs uden kløvergræs (omdrift)	0,25	0,5	25
Græs uden kløvergræs (omdrift)	0,5	0,75	30
Græs uden kløvergræs (omdrift)	0,75	1	50
Græs uden kløvergræs (omdrift)	1	1,25	70
Græs og kløvergræs uden norm	-0,25	0	10
Græs og kløvergræs uden norm	0	0,25	15
Græs og kløvergræs uden norm	0,25	0,5	25
Græs og kløvergræs uden norm	0,5	0,75	30
Græs og kløvergræs uden norm	0,75	1	35
Græs og kløvergræs uden norm	1	1,25	40
Græs under 50% kløver/bælgpl., ekstremt lavt udbytte	0,25	0,5	25
Græs under 50% kløver/bælgpl., ekstremt lavt udbytte	0,5	0,75	25
Græs under 50% kløver/bælgpl., ekstremt lavt udbytte	0,75	1	25
Græs under 50% kløver/bælgpl., ekstremt lavt udbytte	1	1,25	25
Græs under 50% kløver/bælgpl., meget lavt udbytte	0,25	0,5	25
Græs under 50% kløver/bælgpl., meget lavt udbytte	0,5	0,75	30
Græs under 50% kløver/bælgpl., meget lavt udbytte	0,75	1	30
Græs under 50% kløver/bælgpl., meget lavt udbytte	1	1,25	30
Græs under 50% kløver/bælgpl., lavt udbytte	0	0,25	15
Græs under 50% kløver/bælgpl., lavt udbytte	0,25	0,5	25
Græs under 50% kløver/bælgpl., lavt udbytte	0,5	0,75	30
Græs under 50% kløver/bælgpl., lavt udbytte	0,75	1	35
Græs under 50% kløver/bælgpl., lavt udbytte	1	1,25	35
Rekreative formål	-0,25	0	10
Rekreative formål	0	0,25	15
Rekreative formål	0,25	0,5	25
Rekreative formål	0,5	0,75	30
Rekreative formål	0,75	1	35
Rekreative formål	1	1,25	40
Permanent græs og kløver uden norm	-0,25	0	10
Permanent græs og kløver uden norm	0	0,25	15
Permanent græs og kløver uden norm	0,25	0,5	25
Permanent græs og kløver uden norm	0,5	0,75	30
Permanent græs og kløver uden norm	0,75	1	35
Permanent græs og kløver uden norm	1	1,25	40
MFO-Brak	-0,25	0	10
MFO-Brak	0	0,25	15
MFO-Brak	0,25	0,5	25
MFO-Brak	0,5	0,75	30
MFO-Brak	0,75	1	50
MFO-Brak	1	1,25	70
Brak	-0,25	0	10
Brak	0	0,25	15

Arealanvendelse	Afvandingsklasse fra	Afvandingsklasse til	Indeksværdi
Brak	0,25	0,5	25
Brak	0,5	0,75	30
Brak	0,75	1	50
Brak	1	1,25	70
20-årig udtagning	-0,25	0	10
20-årig udtagning	0	0,25	15
20-årig udtagning	0,25	0,5	25
20-årig udtagning	0,5	0,75	30
20-årig udtagning	0,75	1	50
20-årig udtagning	1	1,25	70
Skovdrift, alm.	0	0,25	15
Skovdrift, alm.	0,25	0,5	25
Skovdrift, alm.	0,5	0,75	30
Skovdrift, alm.	0,75	1	50
Skovdrift, alm.	1	1,25	70
Juletræer og pyntegrønt på landbrugsjord	0,5	0,75	30
Juletræer og pyntegrønt på landbrugsjord	0,75	1	50
Juletræer og pyntegrønt på landbrugsjord	1	1,25	70
Bæredygtig skovdrift	0,25	0,5	25
Bæredygtig skovdrift	0,5	0,75	30
Bæredygtig skovdrift	0,75	1	50
Bæredygtig skovdrift	1	1,25	70
Pil	0,75	1	50
Pil	1	1,25	70
MFO - Pil	0,25	0,5	25
MFO - Pil	0,5	0,75	30
MFO - Pil	0,75	1	50
MFO - Pil	1	1,25	70
Naturarealer, økologisk jordbrug	-0,25	0	10
Naturarealer, økologisk jordbrug	0	0,25	15
Naturarealer, økologisk jordbrug	0,25	0,5	15
Naturarealer, økologisk jordbrug	0,5	0,75	15
Naturarealer, økologisk jordbrug	0,75	1	15
Naturarealer, økologisk jordbrug	1	1,25	15