



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Overvåking av vannkvalitet i Haldenvassdraget 2017/18

NIBIO RAPPORT | VOL. 4 | NR. 113 | 2018



Inga Greipsland, Frederik Bøe, Stein Turtumøygard  
NIBIO Divisjon for Miljø og naturressurser

## TITTEL/TITLE

Overvåking av vannkvalitet i Haldenvassdraget 2017/2018

## FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Inga Greipsland, Frederik Bøe, Stein Turtumøygard

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
04.10.2018	4/113/2018	Åpen	8822	17/02676
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-02169-8	2464-1162	33	1	

## OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:

Vannområdet Haldenvassdraget

## KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Lars Kristian Selbekk

## STIKKORD/KEYWORDS:

Vannkvalitet, Overvåking, Næringsstoffer

Water quality, Monitoring, Nutrients

## FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Vannressurser og hydrologi

Water quality

## SAMMENDRAG/SUMMARY:

The report presents results from monitoring of ten rivers and creeks in the Halden Watershed in the period 1 May 2017 to 1 May 2018. Water samples were collected every 14<sup>th</sup> day and analysed for total phosphorous (TP) and suspended sediments (SS). Every 28<sup>th</sup> day the samples were also analysed for dissolved phosphate. Results from previous monitoring in the period May 1<sup>th</sup> 2012 to May 1<sup>th</sup> 2017 are found in Greipsland (2015), Greipsland (2016) and Greipsland (2017).

## LAND/COUNTRY:

Norge

## FYLKE/COUNTY:

Akershus/Østfold

## STED/LOKALITET:

Haldenvassdraget

## GODKJENT /APPROVED



EVA SKARBØVIK

## PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



INGA GREIPSLAND



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# FORORD

Denne rapporten presenterer resultatene fra overvåkingen av 10 elver og bekker i Haldenvassdraget i perioden 1. mai 2017 til 1.mai 2018. Rapporten inkluderer et metodekapittel, en beskrivelse av nedbørfelt til hvert prøvepunkt, resultater og diskusjon. Tidligere overvåking av elver og bekker i Haldenvassdraget i perioden 1.mai 2012 – 1. mai 2017 finnes i Greipsland (2015), Greipsland (2016) og Greipsland (2017). Data fra tidligere overvåking er tatt med i denne rapporten for de stasjonene som er overvåket i perioden, men ikke for øvrige stasjoner.

I tillegg til overvåking inneholder rapporten en estimering av utviklingen i jordarbeiding og utslipp av fosfor fra spredt avløp i Haldenvassdraget nord for fylkesgrensen.

Inga Greipsland og Eva Skarbøvik har hatt ansvar for overvåkingen i 2017 -2018. Vannprøvene er tatt ut av lokale prøvetakere, Sigfred og Reidun Heyerdahl, og analysene er utført ved Eurofins i Moss. Kvalitetssikring av denne rapporten er utført av Eva Skarbøvik ved NIBIO Divisjon Miljø og naturressurser.

Prosjektets oppdragsgiver har vært Lars Kristian Selbekk ved Vannområdet Haldenvassdraget.

Ås 31. august.

Inga Greipsland

Prosjektleder

# Innhold

1	Innledning.....	5
2	Metodikk.....	9
2.1	Prøvetaking og analyser .....	9
2.2	Prøvesteder .....	9
2.3	Klassifisering av miljøtilstand .....	10
2.4	Utvikling i jordarbeiding og opprydning i spredt avløp .....	10
2.4.1	Redusert jordarbeiding .....	10
2.4.2	Spredt avløp .....	10
2.5	Boxplot .....	11
3	Resultater og diskusjon .....	12
3.1	Meteorologi og hydrologi .....	12
3.2	Overvåking året 2017/2018.....	16
3.2.1	Finstadbekken .....	16
3.2.2	Lierelva ved Lierfossen og Berger (hovedløp) .....	17
3.2.3	Lierelva ved Skreppestad (hovedløp) .....	18
3.2.4	Hafsteinelva .....	19
3.2.5	Ydernes (hovedløp) .....	20
3.2.6	Fylkesgrensen (hovedløp) .....	21
3.2.7	Rødenessjøen, Ørje (hovedløp).....	22
3.2.8	Remmenbekken .....	23
3.2.9	Unnebergbekken.....	24
3.2.10	Strupebekken .....	25
3.3	Utvikling i utslipp av fosfor fra spredt avløp.....	25
3.4	Utvikling i jordarbeiding .....	29
4	Oppsummering .....	32
	Referanser .....	33
	Vedlegg kart og oversikt prøvetaking .....	34

# 1 Innledning

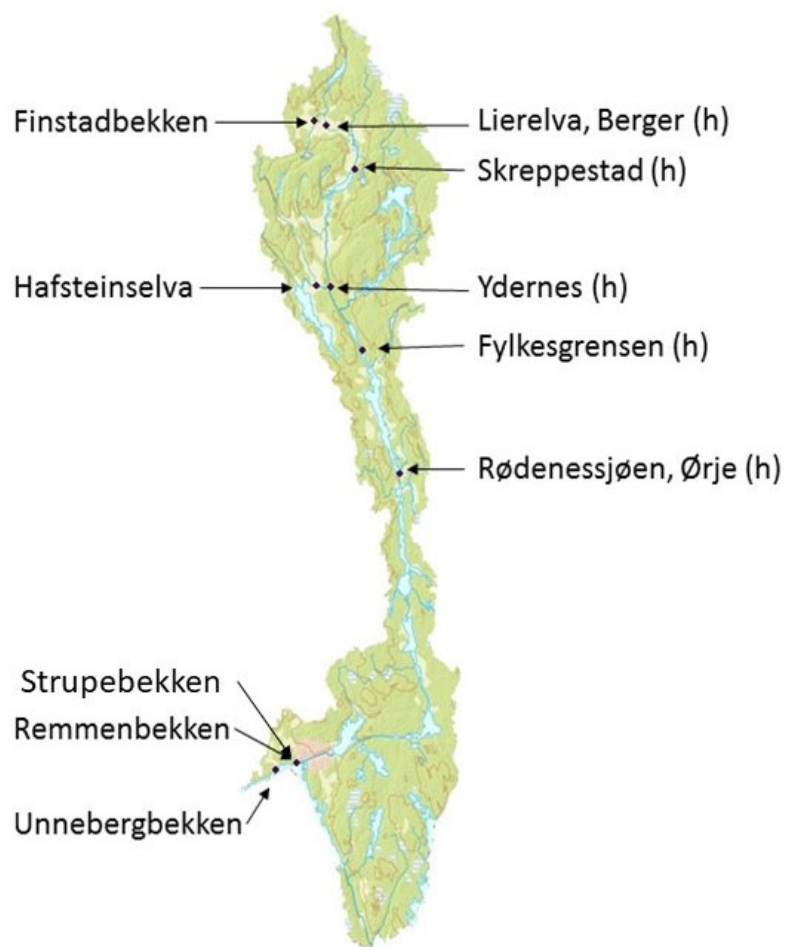
NIBIO har siden 2012 hatt i oppdrag å gjennomføre tiltaksrettet overvåking i Haldenvassdraget Vannområde (figur 1) på utvalgte lokaliteter (figur 2). Denne rapporten inneholder overvåkingsresultater fra året 1.mai 2017 til 1.mai 2018. Tidligere overvåking av elver og bekker i Haldenvassdraget i perioden 1.mai 2012 – 1. mai 2017 finnes i Greipsland (2015), Greipsland (2016) og Greipsland (2017).

I 2017/2018 ble det gjennomført overvåking i ti lokaliteter hvorav ett ikke tidligere har blitt overvåket (Strupebekken) (tabell 1). I perioden 2012 til 2018 har hele 31 prøvepunkt blitt overvåket for vannkvalitet i kortere eller lengre tidsperioder. En oversikt over tidligere prøvepunkt og når de har blitt overvåket er gitt i vedlegg 3.

I tabell 1 vises arealfordeling i nedbørfeltene for prøvestedene som har vært overvåket i perioden 1.mai 2017 til 1. mai 2018. Andel dyrket mark i nedbørfeltene varierer fra 11 til 33 %. Jordsmonnet i området er hovedsakelig marine avsetninger og de aller fleste vannforekomstene som har blitt overvåket er leirpåvirket (tabell 2). I denne vanntypen er naturtilstanden usikker og klassegrensene for å definere økologisk tilstand er dermed også usikre.



Figure 1. Haldenvassdraget vannområde.



Figur 2. Oversikt over prøvepunkter i Haldenvassdraget i perioden 2017/2018 (h:hovedløp).

Tabell 1. Arealfordeling i nedbørfeltene overvåket i Haldenvassdraget, Kilde: Norsk institutt for Skog og landskap.

	Areal (km <sup>2</sup> )	Dyrka jord (%)	Innmarks- beite (%)	Urban (%)	Utmark (%)
<b><i>Nord for Bjørkelangen</i></b>					
Finstadbekken	32	30	0,3	3,9	66
Lierelva	132	15	0,3	2,2	83
Lierelva, Berger	120	13	0,3	2	85
Skreppestad	228	13	0,2	2,2	84
<b><i>Mellom Bjørkelangen og Skulerudsjøen</i></b>					
Hafsteinselva	68	11	0,6	0,7	88
Ydernes	365	16	0,4	2,3	81
<b><i>Fra Ørje til Halden</i></b>					
Fylkesgrensen	829	11	0,4	1,4	87
Rødenessjøen, Ørje	1008	12	0,5	1,3	87
<b><i>Fra Ørje til Halden</i></b>					
Remmenbekken	19	33	1	9,8	56
Strupebekken	3	22	0	14	64
Unnebergbekken	18	33	0,5	3,3	64

Tabell 2. Vannforekomst- ID og vanntype

	Navn i vann-nett	Vannforekomst ID	Vanntype
<b><i>Nord for Bjørkelangen</i></b>			
Finstadbekken	Bekkefelt ved Aurskog	001-224-R	Leirpåvirket
Lierelva	Lierelva	001-184-R	Leirpåvirket
Lierelva, Berger	Lierelva	001-184-R	Leirpåvirket
Skreppestad	Lierelva	001-184-R	Leirpåvirket
<b><i>Mellom Bjørkelangen og Skulerudsjøen</i></b>			
Hafsteinselva	Hafsteinselva	001-196-R	Leirpåvirket
Ydernes	Hølandselva nedstrøms Bjørkelangen	001-216-R	Leirpåvirket*
<b><i>Fra Fylkesgrensen til Ørje</i></b>			
Fylkesgrensen	Skulerudsjøen	001-324-L	Leirpåvirket
Rødenessjøen, Ørje	Rødenessjøen	001-323-L	7**
<b><i>Fra Ørje til Halden</i></b>			
Remmenbekken	Remmenbekken	001-4-R	Leirpåvirket
Strupebekken	Remmenbekken	001-4-R	Leirpåvirket
Unnebergbekken	Unnebergbekken og nærliggende småvassdrag	001-49-R	Leirpåvirket

\*Vannforekomsten er merket som klar i vann-nett. \*\*Prøvepunktet er helt i utløpet av innsjøen og på grensen til vannforekomsten Ørjeelva



## 2 Metodikk

### 2.1 Prøvetaking og analyser

I perioden 1. mai 2017 til 1. mai 2018 ble det hentet vannprøver hver 14. dag fra prøvepunktene som inngikk i overvåkingen. Ved prøvetaking ble det registrert vannhøyde, værforhold og eventuelle uvanlige observasjoner. Vannprøvene ble, der det var mulig, hentet fra midten av bekken/elven ved hjelp av en prøveflaske som ble grundig skylt i bekkevannet før prøvetaking. Alle vannprøvene ble analysert for total fosfor (TP) og suspendert stoff (SS)(tabell 3). Hver 28. dag ble prøvene også analysert for løst fosfat. Analysene ble gjort av Eurofins i Moss.

Tabell 3. Oversikt over analysemetoder.

Navn	Metode	LOQ*	MU**
Suspendert stoff (SS)	Intern metode	2	15
Totalfosfor (TP)	NS EN ISO 15681-2	0,003	10
Løst fosfat (PO4-P)	NS EN ISO 15681-2	2	30

\* Kvantifiseringsgrense, \*\*Måleusikkerhet

### 2.2 Prøvesteder

Lokalisering av prøvepunkt og antall prøvesteder har variert mellom år siden starten av overvåkingsprogrammet. I perioden 2017-2018 ble ti lokaliteter prøvetatt, disse har blitt prøvetatt i varierende antall år som vist i tabell 4.

Tabell 4. Oversikt over prøvesteder overvåket i 2017-2018 og hvilke år de har blitt prøvetatt (h:hovedløp).

Samlet	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015- 2016	2016- 2017	2017- 2018	Antall år
<i>Nord for Bjørkelangen</i>							
Finstadbekken	x	x	x	x	x	x	6
Lierelva, Berger (h)				x	x	x	3
Skreppestad (h)		x*	x	x	x	x	5
<i>Mellom Bjørkelangen og Skulerudsjøen</i>							
Hafsteinselva		x	x	x	x	x	5
Ydernes (h)			x	x	x	x	4
<i>Fra Fylkesgrensen til Ørje</i>							
Fylkesgrensen (h)	x	x	x	x	x	x	6
Rødenessjøen, Ørje (h)		x*	x	x	x	x	5
<i>Fra Ørje til Halden</i>							
Remmenbekken		x*	x	x	x	x	5
Unnebergbekken		x*	x	x	x	x	5
Strupebekken						x	1

\*ikke prøvetatt hele året.

## 2.3 Klassifisering av miljøtilstand

I veileder 02:2013 er det stipulert at klassegrensen for et nedbørfelt med over 20% leiredekningsgrad har et miljømål på mellom 40 og 60 µg/L TP avhengig av leiredekningsgrad. I Morsa er det anslått klassegrenser for TP i bekker under marin grense til mellom 50 og 60 µg/l (Haande m.fl. 2011). På grunn av stor usikkerhet angående klassegrenser og usikkerhet angående leiredekningsgrad i de ulike nedbørfeltene er det i denne rapporten brukt en grense mellom moderat og god vannkvalitet på 50 µg/l er brukt i alle prøvepunkt. I denne rapporten er det også satt en høyere grense ved 100 µg/L, som et tentativt skille mellom moderat og dårlig vannkvalitet. Denne grensen er ikke definert i vannforskriften og er kun ment som en illustrasjon på høyere verdier. Miljøtilstand til prøvepunkt med en TP konsentrasjon over 100 µg/L er tentativt betegnet som dårlig.

## 2.4 Utvikling i jordarbeiding og opprydning i spredt avløp

Disse beregningene er kun gjort for nedbørfelt som ligger i Akershus.

### 2.4.1 Redusert jordarbeiding

Data om redusert jordarbeiding («stubb») er hentet fra to kilder:

- Registerdata, dvs data som Nibio har mottatt fra SSB/SLF for perioden 2002-2017. Disse er stedfestet ved Gnr/Bnr. Hele eiendommen er antatt å ligge i det nedbørfeltet der driftssenteret ligger.
- GIS-data, dvs data fra eStil for perioden 2013-2017. Disse er stedfestet med koordinater, og hvert enkelt skifte er geografisk koblet til riktig nedbørfelt. En del eiendommer har stubbareal i flere nedbørfelt.

Stubbareal er deretter summert pr nedbørfelt pr. år for perioden 2012-2017. I vedlagte Excelark er dette vist som kolonnene «Stubbareal fra register» og «Stubbareal fra eStil».

For 2012 finnes det ikke eStil-data. Disse er, etter avtale med oppdragsgiver, stipulert ved å benytte gjennomsnittlig avvik mellom de to tidsseriene for perioden 2013-2017:

*Stipulert eStil-stubbareal i 2012=*  
(Register-stubbareal i 2012)\*(gjennomsnittlig avvik mellom register og eStil for årene 2013-2017).

For årene 2013-2017 antar vi at eStil gir den mest korrekte verdien. For 2012 er verdien stipulert, som beskrevet ovenfor. Gjennomsnittlig avvik mellom de to metodene varierer en del fra nedbørfelt til nedbørfelt. Registerarealet er i de fleste nedbørfelt for høyt. Dette skyldes at hele driftsenhetens stubbareal regnes med, selv om noe av arealet kan befinne seg utenfor nedbørfeltet. I tilfeller da registerarealet er for lavt (f.eks. Nesbekken), kan forklaringen være at areal uten tildelt erosjonsklasse er utelatt fra registeret.

### 2.4.2 Spredt avløp

Data om fosfortilførsler fra spredt avløp nord for Ørje (Marker og Aurskog-Høland) er hentet fra WebGIS avløp-databasen. Denne gir informasjon om avløpsløsningene da de ble registrert (årstall), og inneholder også informasjon om tidspunkt for oppgradering eller bygging av anlegg. Antall anlegg bygget/oppgradert i perioden 2012-2017 utgjør ca 25% i Aurskog-Høland og ca 20% i Marker.

Vi har antatt at de gamle anleggene (før oppgraderingen) var gammeldagse slamavskillere. Dette er brukt til å anslå P-utslippene før oppgradering.

Deretter er utslippene (kg Tot P/år) summert pr nedbørfelt pr år for perioden 2012-2017.

## 2.5 Boxplot

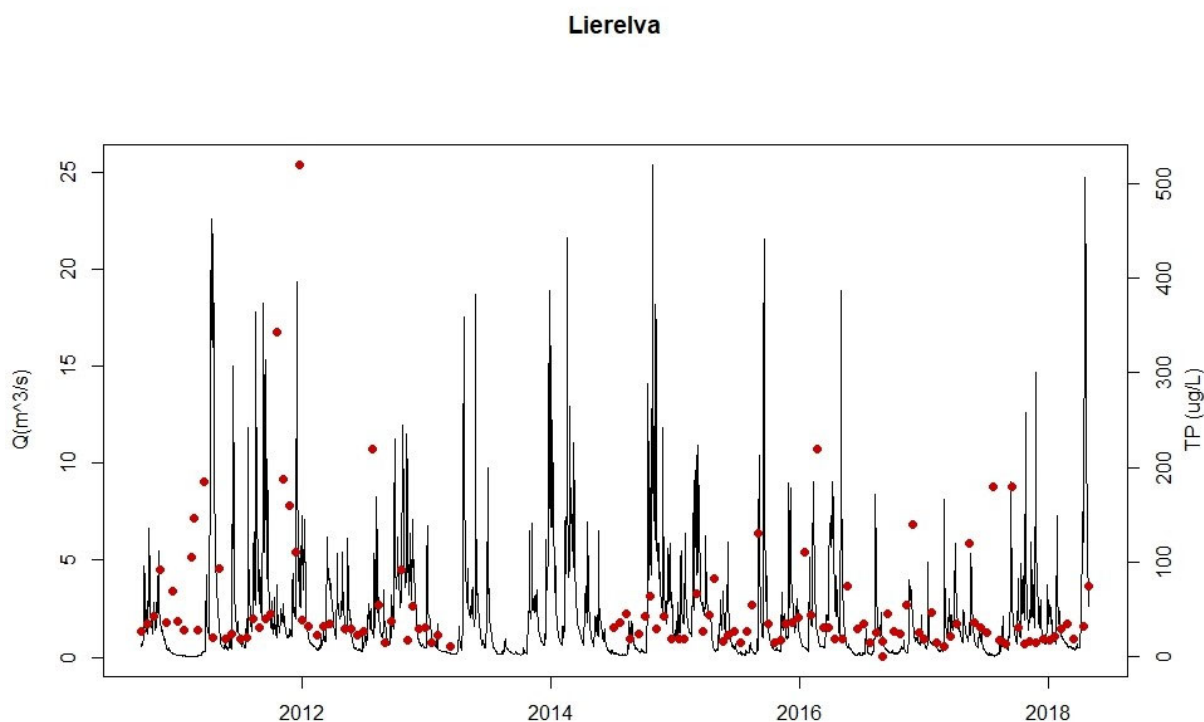
Et boxplot brukes i beskrivende statistikk for å illustrere spredningen i data på en enkel måte. Et boxplot viser median og kvartiler (25 og 75 persentil) i en boks, herav navnet. Boksens nedre grense viser 25 persentil og boksens øvre grense viser 75 persentil, hele boksen viser dermed spredningen av 50 % av de observerte verdier. Boksen kan suppleres med «haler» som representerer ulike metoder for å vise ekstremverdier i datasettet. I figurene i denne rapporten viser halene i utgangspunktet boksens lengde  $\cdot 1,5$ , i tilfeller der min eller max verdier er mer/mindre vises selve min/max verdien. Figurene viser ikke selve min/max verdiene fordi plottene i disse tilfeller blir uleselig.

## 3 Resultater og diskusjon

### 3.1 Meteorologi og hydrologi

Haldenvassdraget strekker seg over 90 km med elveløp og 60 km med innsjøer. Temperatur og nedbør varierer gjennom feltet. Gjennomsnittlig årlig normal temperatur i Halden (i sør) er 6,4° C og i Aurskog-Høland (i nord) er 3,3° C. Årlig nedbør er ca. 820 mm i sør og ca. 702 mm i nord ([www.eklima.no](http://www.eklima.no)). Meteorologiske data (temperatur og nedbør) for 2012-2018, samt referanseårene 1961-1990, er hentet fra den meteorologiske stasjonen Aurskog II i kommunen Aurskog- Høland ([www.met.no](http://www.met.no)) og vist i Tabell 6 og 7; stasjonen ligger nord for Bjørkelangen.

Avrenning ved Lierfossen i perioden 1.mai 2012 til 1.mai 2018 er vist i Figur 3 og i Tabell 5. Gjennomsnittlige avrenning i perioden ligger på rundt 500 mm pr. år. Det var minst avrenning i 2016/2017 (259 mm) og mest avrenning i 2013/2014 og 2014/2015 (begge år rundt 600 mm). Året 2017/2018 var både nedbør og avrenning som gjennomsnittet i overvåkingsperioden.



**Figur 3.** Avrenning ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) ved Lierfossen i perioden 1.mai 2012 – 1.mai 2018, samt konsentrasjonen av total fosfor (TP) i de enkelte prøver ved Lierfossen (2012-2014) og Lierelva, Berger (2015-2018).

Tabell 5. Avrenning ved Lierfossen i perioden 1.mai 2012-1.mai 2018. Kilde: NVE.

Avrenning (mm)						
Periode	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-2017	2017-2018
<b>Mai</b>	38	73	33	34	45	32
<b>jun.</b>	9	33	10	25	3	13
<b>jul.</b>	34	17	3	4	6	3
<b>aug.</b>	48	7	14	8	36	13
<b>sep.</b>	45	4	7	87	7	39
<b>okt.</b>	103	19	128	11	6	60
<b>nov.</b>	96	49	116	36	29	74
<b>des.</b>	21	99	53	56	19	33
<b>jan.</b>	29	72	47	22	19	38
<b>feb.</b>	6	108	53	65	13	18
<b>mar.</b>	4	74	100	40	39	10
<b>Apr.</b>	79	39	29	79	37	149
<b>Hele året</b>	512	592	595	468	259	481

Tabell 6. Nedbør ved stasjonen "Aurskog II" i perioden 1.mai 2012-1.mai 2018 og i referanseperioden 1961-1990. Kilde: [eklima.no](http://eklima.no)

Nedbør (mm)							
Periode	1961- 1990	2012- 2013	2013- 2014	2014- 2015	2015- 2016	2016- 2017	2017- 2018
mai	47	53	78	92	117	46	48
jun.	56	80	88	35	77	28	59
jul.	70	98	19	70	81	68	41
aug.	80	95	86	138	58	112	91
sep.	75	90	27	35	148	23	74
okt.	77	101	95	158	18	11	100
nov.	71	99	66	87	77	75	103
des.	52	47	122	58	59	33	53
jan.	43	36	61	102	50	33	69
feb.	44	17	100	20	55	42	23
mar.	39	3	40	44	47	34	16
Apr.	48	55	61	11	96	41	40
<b>Hele året</b>	<b>702</b>	<b>717</b>	<b>842</b>	<b>847</b>	<b>881</b>	<b>546</b>	<b>716</b>

Tabell 7. Lufttemperatur ved stasjonen "Aurskog II" i perioden 1.mai 2012-1.mai 2018 og i referanseperioden 1961-1990. Kilde: eklima.no

Periode	Temp. (°C)						
	1961-1990	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018
mai	9,1	10,8	12,0	10,3	7,8	11,3	10,6
jun.	13,3	12,2	13,9	13,9	12,5	15,3	13,9
jul.	15,2	14,9	16,5	19,0	14,7	15,8	15,0
aug.	13,7	14,5	14,6	14,2	14,6	14	13,9
sep.	8,7	9,4	9,6	10,8	10,7	13,5	11,0
okt.	4,9	3,8	6,0	8,3	5,3	4,3	5,7
nov.	-1,6	2,6	0,6	3,4	2,2	-0,4	-0,1
des.	-6,7	-7,5	1,4	-4,2	0,6	-0,9	-3,2
jan.	-7,9	-6,9	-3,2	-1,6	-9,3	-2,8	-3,0
feb.	-7,6	-5,9	1,3	-1,4	-3,2	-2,8	-5,7
mar.	-3,6	-5,7	3,1	2,0	1,3	1,4	-5,3
Apr.	2,3	3,0	5,7	5,1	4,3	3,6	4,2
Hele året	3,3	3,8	6,8	6,6	5,1	6,0	4,8

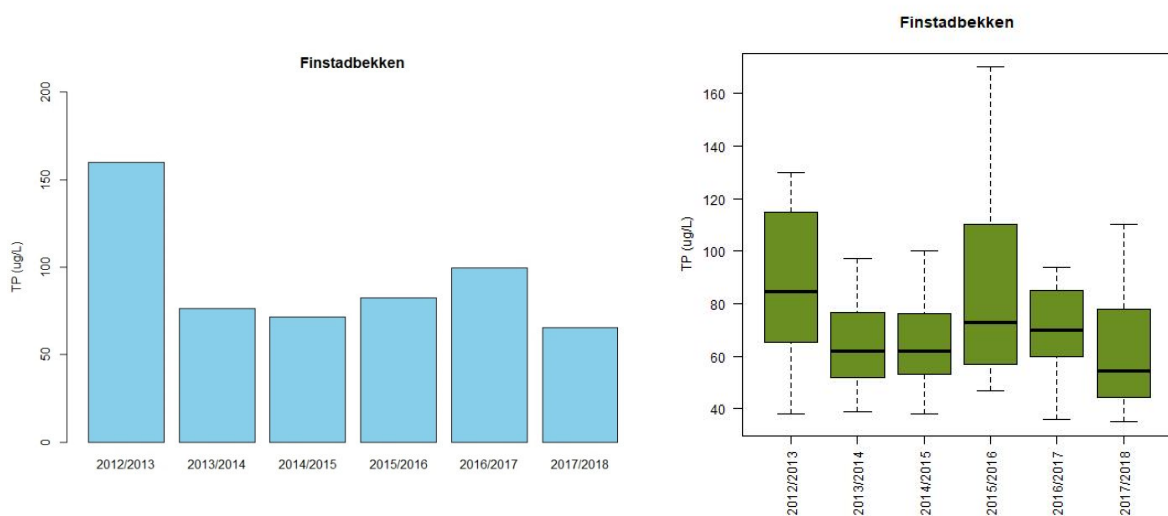
## 3.2 Overvåking året 2017/2018

### 3.2.1 Finstadbekken

Den gjennomsnittlige konsentrasjonen av TP i Finstadbekken i hele overvåkingsperioden (2012-2017) er 93 µg/L (Tabell 8, Figur 4). I året 2017/2018 var gjennomsnittlig konsentrasjon av TP lavere enn tidligere, og det var også mindre partikler i avrenningen. Andelen fosfat av total fosfor er gjennomsnittlig rundt 20 %, i «naturlige» bekker i området ligger dette forholdet på rundt 11 % (Greipsland, 2015).

**Tabell 8.** Gjennomsnitt av konsentrasjoner av målte stoffer i Finstadbekken pr år i perioden (2012/2013 til 2017/2018, 1. mai til 1. mai). Tentativ vurdering av miljøtilstand er gitt for TP. TKB og TN kun målt i 2012/2013.

Prøvepunkt	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	SUM/Gj.snitt
Antall prøver	23	24	25	24	26	24	146
TP							
TP (µg/L)	160	76	71	83	100	65	93
PO <sub>4</sub> (µg/L)	15,7	14,8	14,4	16,1	20,9	14,6	16,1
PO <sub>4</sub> /TP (%)	17	23	22	21	26	25	22
SS (mg/L)	128	31	22	24	27	19	42
TP/SS (-)	3,7	4,2	4,7	5,0	6,9	6,5	5,2
	God tilstand < 50 µg/L		TKB (90. persentil 2012/2013) = 1540,				
	Moderat tilstand 50 -100 µg/L		TN (2012/2013)= 1,9 mg/L				
	Dårlig tilstand > 100 µg/L						



**Figur 4.** Venstre: Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor (TP, µg/L) i Finstadbekken gjennom overvåkingsperioden. Høyre: Boxplot med konsentrasjon av total fosfor (TP, µg/L) i Finstadbekken gjennom overvåkingsperioden.



### 3.2.2 Lierelva ved Lierfossen og Berger (hovedløp)

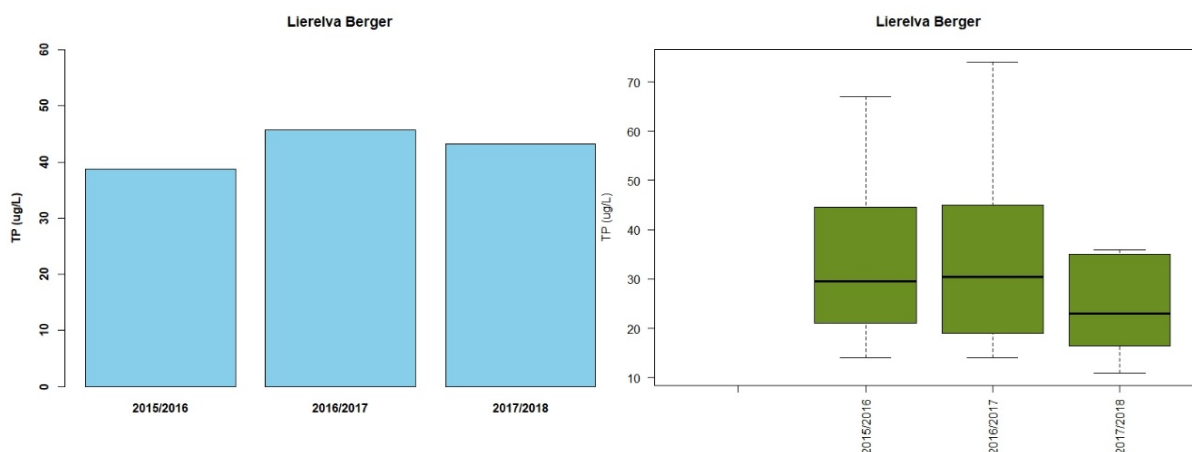
I årene 2012/2013 og 2013/2014 ble det hentet vannprøver ved Lierfossen, prøvepunktet ble deretter flyttet til Skreppestad. I årene 2015/2016 til 2017/2018 ble det hentet vannprøver i Lierelva ved Berger, oppstrøms Lierfossen. Lierfossen og Lierelva Berger blir vist i dette avsnittet, mens Skreppestad er diskutert i eget avsnitt under. Gjennomsnittlig konsentrasjon av TP ved Lierelva, Berger har ligget stabilt rundt 40 µg/L i 2015-2018, mens SS har variert fra 10 til 20 mg/L (Tabell, 9, Figur 5). Snittet ved Lierelva var betydelig høyere i perioden 2012-2014 (70 µg TP/L og 35 mg SS/L).

Tabell 9. Gjennomsnitt av konsentrasjoner av målte stoffer i Lierelva pr år i perioden (2012/2013 til 2017/2018, 1. mai til 1. mai). Tentativ vurdering av miljøtilstand er gitt for TP. TKB og TN kun målt i 2012/2013.

Prøvepunkt	Lierfossen			Lierelva, Berger			SUM/Gj.snitt Lierelva Berger
	2012/2013	2013/2014	SUM/Gj.snitt	2015/2016	2016/2017	2017/2018	
Antall prøver TP	25	23	48	23	26	24	74
TP (µg/L)	75	65	70	39	46	42	42
PO4 (µg/L)	9,5	6,5	8,5	6,9	7,7	6,5	7,0
PO4/TP (%)	18	21	20	18	21	23	21
SS (mg/L)	35	35	35	10	20	17	16
TP/SS (-)	4,8	3,2	4,0	4,2	4,4	5,5	4,7

God tilstand < 50 µg/L	TKB (90. persentil 2012/2013) = 2760, TN (2012/2013)= 0,9 mg/L
Moderat tilstand 50 -100 µg/L	
Dårlig tilstand > 100 µg/L	



Figur 5. Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor (TP, µg/L) i Lierelva (Lierfossen og Lierelva, Berger) gjennom overvåkingsperioden.

### 3.2.3 Lierelva ved Skreppestad (hovedløp)

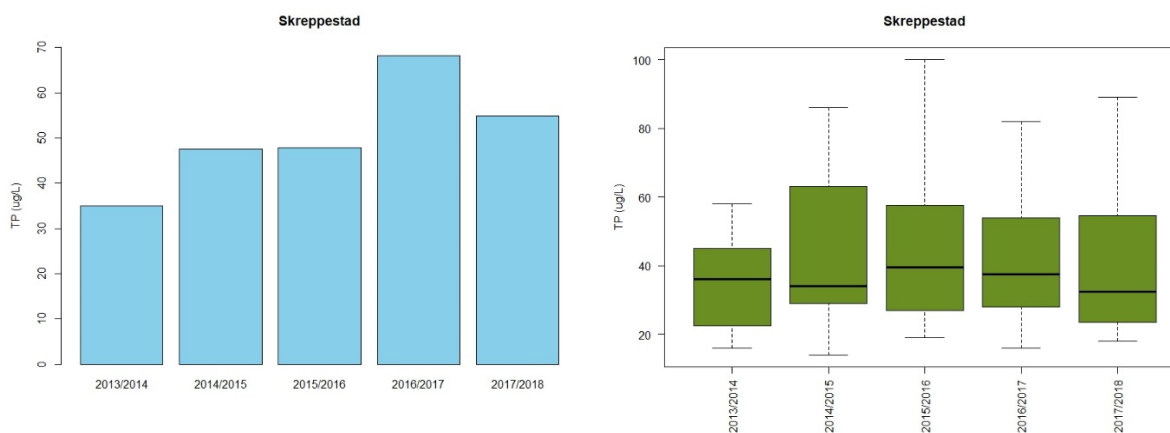
Den gjennomsnittlige konsentrasjonen av TP i Lierelva ved Skreppestad i hele overvåkingsperioden er 51 µg/L (Tabell 10, Figur 6). I årene med full prøvetaking har gjennomsnittlig konsentrasjon variert fra 47 til 68 µg/L. Andelen fosfat av total fosfor er gjennomsnittlig rundt 20 %, i «naturlige» bekker i området ligger dette forholdet på rundt 11 % (Greipsland, 2015).

**Tabell 10. Gjennomsnitt av konsentrasjoner av målte stoffer i Lierelva, Skreppestad pr år i perioden (2012/2013 til 2017/2018, 1. mai til 1. mai). Tentativ vurdering av miljøtilstand er gitt for TP.**

Prøvepunkt	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	SUM/Gj.snitt
Antall prøver TP	0	7	25	24	26	24	106
TP (µg/L)		35	47	48	68	55	51
PO4 (µg/L)		6,5	7,0	7,6	8,5	7,9	7,5
PO4/TP (%)		20	18	17	19	19	19
SS (mg/L)		14	18	16	34	22	21
TP/SS (-)		2,6	3,1	3,9	3,6	4,3	3,5

	God tilstand < 50 µg/L
	Moderat tilstand 50 -100 µg/L
	Dårlig tilstand > 100 µg/L



**Figur 6. Venstre: Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor (TP, µg/L) ved Skreppestad gjennom overvåkingsperioden. Høyre: Boxplot med konsentrasjon av total fosfor (TP, µg/L) ved Skreppestad gjennom overvåkingsperioden.**

### 3.2.4 Hafsteinelva

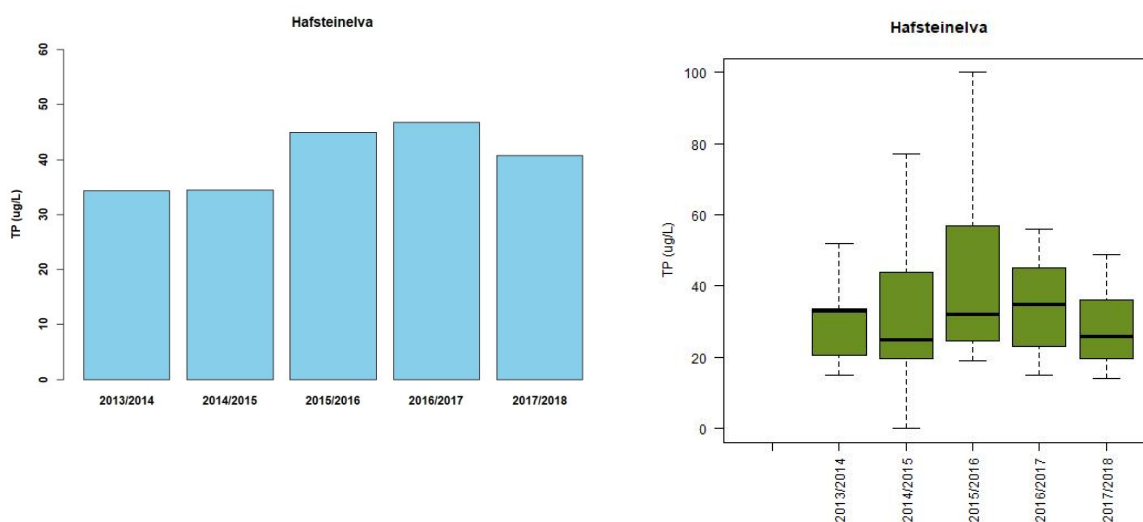
Den gjennomsnittlige konsentrasjonen av TP i Hafsteinelva i hele overvåkingsperioden er 42µg/L (Tabell 11 og Figur 7) og i året 2017-2018 er gjennomsnittlig konsentrasjon av TP 41 µg/L. I overvåkingsperioden har det vært lite variasjon i gjennomsnittlig konsentrasjon av TP og alle år har konsentrasjoner under 50 µg/L som her antas å tilsvare god tilstand.

**Tabell 11. Gjennomsnitt av konsentrasjoner av målte stoffer i Hafsteinselva pr år i perioden (2012/2013 til 2017/2018, 1. mai til 1. mai). Tentativ vurdering av miljøtilstand er gitt for TP. TKB og TN kun målt i 2012/2013.**

Prøvepunkt	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	Sum/Gj.snitt
Antall prøver TP	0	20	23	24	26	24	117
TP (µg/L)		39	40	45	47	41	42
PO <sub>4</sub> (µg/L)		5,4	4,7	5,5	5,7	5,1	5,3
PO <sub>4</sub> /TP (%)		14	14	14	16	16	15
SS (mg/L)		22	22	26	33	23	25
TP/SS (-)		3,2	2,8	2,9	2,8	3,4	3,0

	God tilstand < 50 µg/L	TKB (90. persentil 2012/2013) = 319, TN (2012/2013)= 0,5 mg/L
	Moderat tilstand 50 -100 µg/L	
	Dårlig tilstand > 100 µg/L	



**Figur 7. Venstre: Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor (TP, µg/L) i Hafsteinselva gjennom overvåkingsperioden. Høyre: Boxplot med konsentrasjon av total fosfor (TP, µg/L) i Hafsteinselva gjennom overvåkingsperioden.**

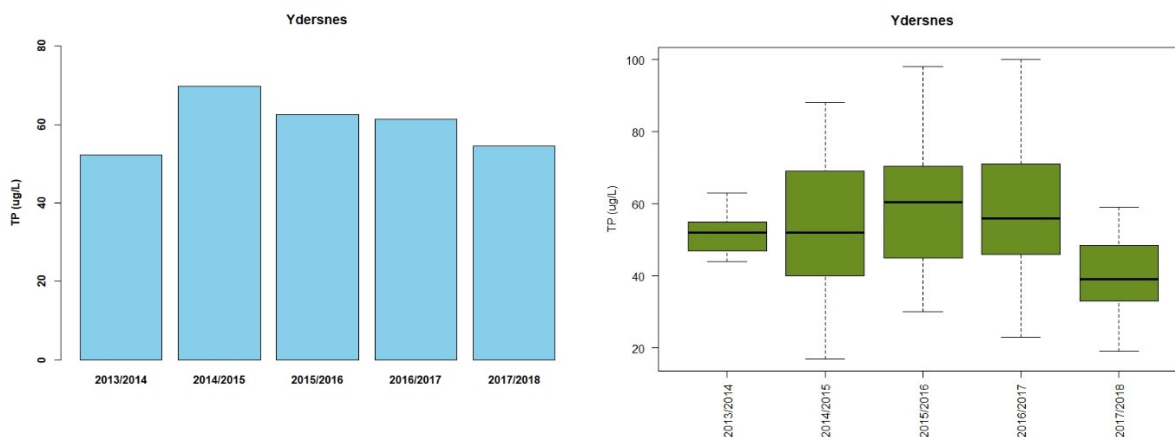
### 3.2.5 Ydernes (hovedløp)

Den gjennomsnittlige konsentrasjonen av TP ved Ydernes i hele overvåkingsperioden er 60 µg/L (Tabell 12, Figur 8). Gjennomsnittlig konsentrasjon i 2017/2018 var 55 µg/L. Miljøtilstanden er her antatt å tilsvare moderat i alle år med overvåking. Hovedløpet har her fått en tydelig økning i fosforkonsentrasjon sammenlignet med Lierelva før Bjørkelangen.

**Tabell 12. Gjennomsnitt av konsentrasjoner av målte stoffer i Ydernes pr år i perioden (2012/2013 til 2017/2018, 1. mai til 1. mai). Tentativ vurdering av miljøtilstand er gitt for TP.**

Prøvepunkt	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	SUM/Gj.snitt
Antall prøver TP	0	6	25	24	25	24	103
TP (µg/L)		52	70	63	61	55	60
PO4 (µg/L)		6,1	8,5	9,5	8,3	8,3	8,1
PO4/TP (%)		11	16	16	15	18	15
SS (mg/L)		19	25	21	18	13	19
TP/SS (-)		2,9	3,1	3,5	4,4	5,9	4,0

	God tilstand < 50 µg/L
	Moderat tilstand 50 -100 µg/L
	Dårlig tilstand > 100 µg/L



**Figur 8. Venstre: Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor (TP, µg/L) ved Ydernes gjennom overvåkingsperioden. Høyre: Boxplot med konsentrasjon av total fosfor (TP, µg/L) ved Ydernes gjennom overvåkingsperioden.**

### 3.2.6 Fylkesgrensen (hovedløp)

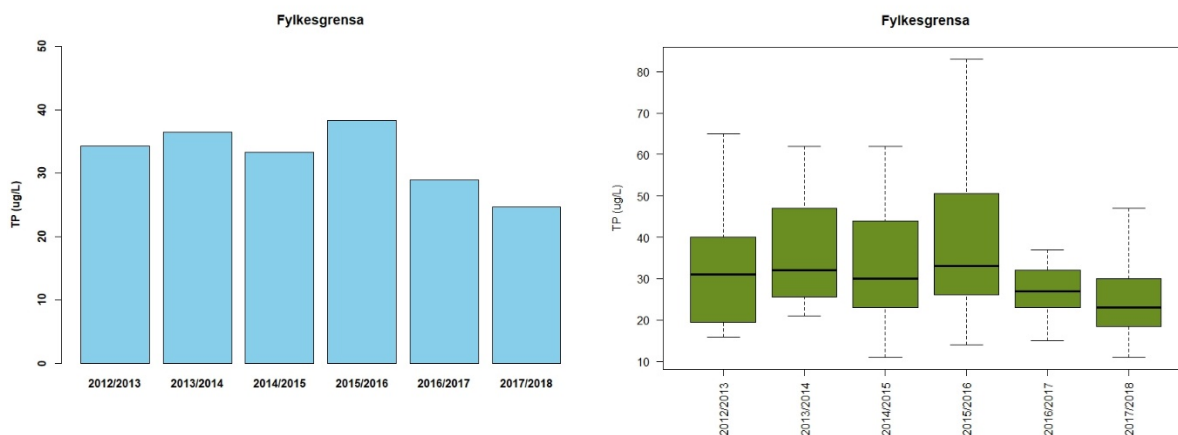
Den gjennomsnittlige konsentrasjonen av TP ved Fylkesgrensen i hele overvåkingsperioden er 33 µg/L (Tabell 13, Figur 9), mens konsentrasjonen i 2017/2018 var 25 µg/L. Konsentrasjonen av TP er betraktelig lavere enn ved Ydernes, noe som antakelig skyldes fortykning fra Mjerma og sedimentasjon av partikler i Skulerudsjøen.

**Tabell 13. Gjennomsnitt av konsentrasjoner av målte stoffer i Fylkesgrensen pr år i perioden (2012/2013 til 2017/2018, 1. mai til 1. mai). Tentativ vurdering av miljøtilstand er gitt for TP. TKB og TN kun målt i 2012/2013.**

Prøvepunkt	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	SUM/Gj.snitt
Antall prøver TP	25	24	25	24	25	24	147
TP (µg/L)	34	36	33	38	29	25	33
PO4 (µg/L)	5,5	5,0	5,3	5,9	5,2	4,6	5,3
PO4/TP (%)	19	15	16	15	18	22	18
SS (mg/L)	8	11	10	10	6	5	8
TP/SS (-)	5,0	3,9	3,5	4,9	5,6	6,4	4,9

	God tilstand < 50 µg/L	TKB (90. persentil 2012/2013) = 33, TN (2012/2013)= 0,8 mg/L
	Moderat tilstand 50 -100 µg/L	
	Dårlig tilstand > 100 µg/L	



**Figur 9. Venstre: Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor (TP, µg/L) ved Fylkesgrensen gjennom overvåkingsperioden. Høyre: Boxplot med konsentrasjon av total fosfor (TP, µg/L) ved Fylkesgrensen gjennom overvåkingsperioden.**

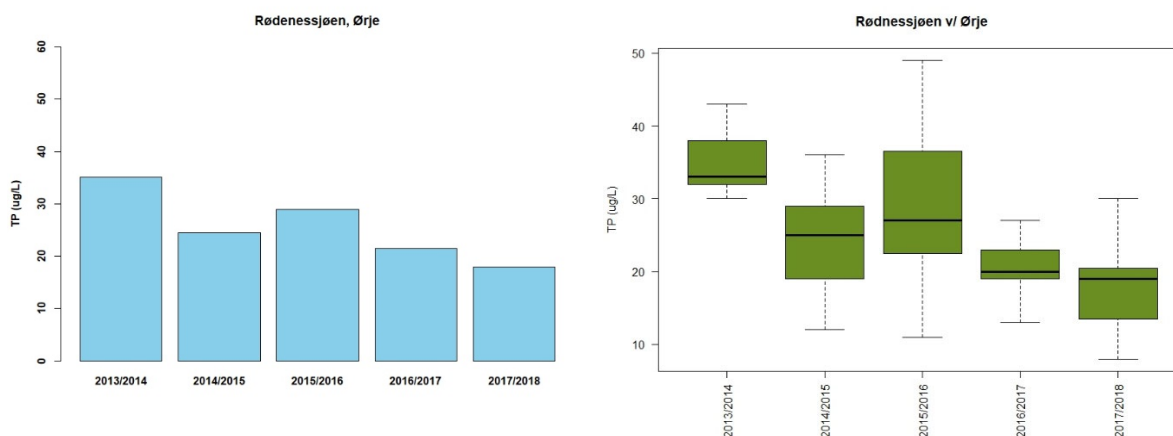
### 3.2.7 Rødenessjøen, Ørje (hovedløp)

Den gjennomsnittlige konsentrasjonen av TP ved utløpet av Rødenessjøen ved Ørje i hele overvåkingssperioden er 26 µg/L (Tabell 14, Figur 10) og gjennomsnittlig konsentrasjon i 2017/2018 var 18 µg/L. Tilstanden i utløpet av Rødenessjøen har i perioden variert mellom god og moderat, med hensyn til total fosfor. Årsaken til ulik klassifisering i Fylkesgrensen og Rødenesssjøen, utløp er at prøvepunktet Fylkesgrensen er klassifisert som leirpåvirket mens Rødenessjøen ikke er det. Det er derfor forventet at Rødenessjøen skal ha enda bedre vannkvalitet enn Fylkesgrensen.

**Tabell 14. Gjennomsnitt av konsentrasjoner av målte stoffer i Finstadbekken pr år i perioden (2012/2013 til 2017/2018, 1. mai til 1. mai). Vurdering av miljøtilstand etter vanntype 7 (moderat kalkrik, klar) er gitt.**

Prøvepunkt	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	SUM/Gj.snitt
Antall prøver TP		7	25	24	26	24	106
TP (µg/L)		35	24	29	22	18	26
PO4 (µg/L)		7,1	5,2	6,5	5,3	5,1	5,8
PO4/TP (%)		20	23	23	25	32	25
SS (mg/L)		7	4	4	2	2	4
TP/SS (-)		5,5	6,8	9,4	9,8	13,8	9,06

	God tilstand < 25 µg/L
	Moderat tilstand 25 -38 µg/L
	Dårlig tilstand > 38 µg/L



**Figur 10. Venstre: Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor (TP, µg/L) i Rødenessjøen, Ørje gjennom overvåkingsperioden. Høyre: Boxplot med konsentrasjon av total fosfor (TP, µg/L) ved Rødenessjøen, Ørje gjennom overvåkingsperioden**

### 3.2.8 Remmenbekken

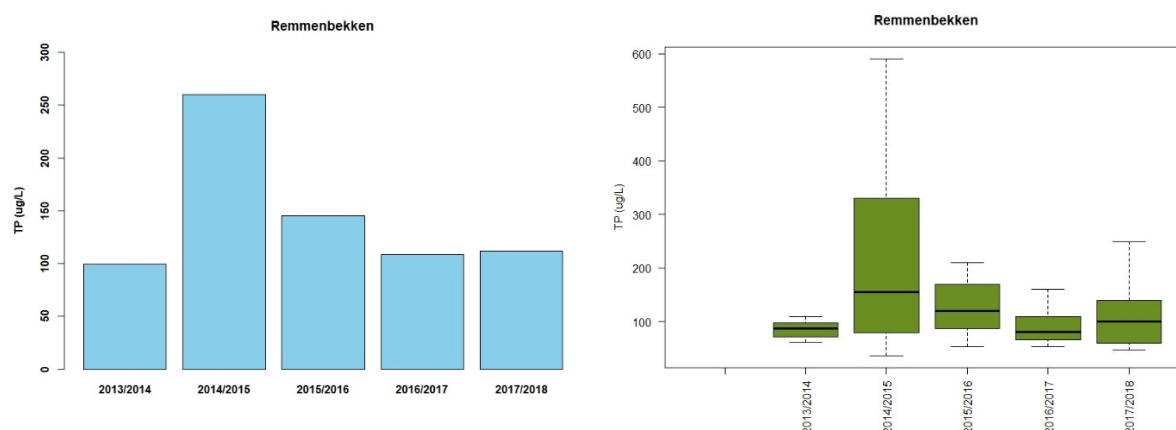
Den gjennomsnittlige konsentrasjonen av TP i Remmenbekken i hele overvåkingsperioden er 145 µg/L, og dette er den høyeste gjennomsnittlige TP-verdien i overvåkingsprogrammet i Haldenvassdraget (Tabell 15, Figur 11). Remmenbekken er tydelig påvirket av kloakk med høye verdier av løst fosfat og høy prosentandel løst fosfat av TP. TKB målt i 2012/2013 var også høy (Tabell 15). Tilstanden for vannkvaliteten i Remmenbekken er dårlig og viser ingen tegn til bedring gjennom overvåkingsperioden.

**Tabell 15. Gjennomsnitt av konsentrasjoner av målte stoffer i Remmenbekken pr år i perioden (2012/2013 til 2017/2018, 1. mai til 1. mai). Tentativ vurdering av miljøtilstand er gitt for TP. TKB og TN kun målt i 2012/2013. \*Analyser den 05.04.18 ble utelatt fra beregningene grunnet unormal høy måling.**

Prøvepunkt	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018*	SUM/Gj.snitt
Antall prøver TP		14	22	21	22	23	102
TP (µg/L)		100	260	145	109	112	145
PO4 (µg/L)		40,7	150,1	70,8	28,4	32,7	64,5
PO4/TP (%)		41	47	39	31	35	39
SS (mg/L)		25	39	29	15	14	24
TP/SS (-)		11,5	17,0	15,6	18,6	18,6	16,1

	God tilstand < 50 µg/L	TKB (90. persentil 2012/2013) = 15 000
	Moderat tilstand 50 -100 µg/L	
	Dårlig tilstand > 100 µg/L	



**Figur 11. Øverst: Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor (TP, µg/L) i Remmenbekken gjennom overvåkingsperioden (merk annen akse enn øvrige konsentrasjonsfigurer). Høyre: Boxplot med konsentrasjon av total fosfor (TP, µg/L) i Remmenbekken gjennom overvåkingsperioden. \*Analyser den 05.04.18 ble utelatt fra beregningene grunnet høy måling.**

### 3.2.9 Unnebergbekken

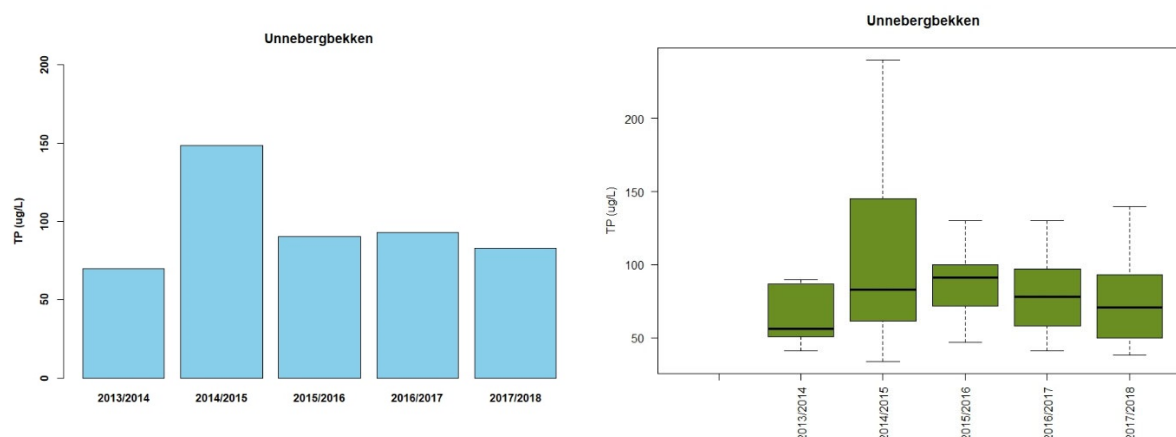
Den gjennomsnittlige konsentrasjonen av TP i Unnebergbekken i hele overvåkingsperioden er 98 µg/L (Tabell 16, Figur 12), dette er den nest høyeste gjennomsnittlige verdien i overvåkingsprogrammet i Haldenvassdraget. Unnebergbekken har i likhet med Remmenbekken indikasjoner på påvirkning fra kloakk (en høy andel av fosforet er løst), men dette ikke like tydelig som Remmenbekken. Det er mulig at TKB (se Tabell 16) burde vært målt pånytt i et års tid for å bli sikrere på kildene.

**Tabell 16. Gjennomsnitt av konsentrasjoner av målte stoffer i Unnebergbekken pr år i perioden (2012/2013 til 2017/2018, 1. mai til 1. mai). Tentativ vurdering av miljøtilstand er gitt for TP. TKB og TN kun målt i 2012/2013. \*Analyser den 05.04.18 ble utelatt fra beregningene grunnet høy måling.**

Prøvepunkt	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018*	Sum/Gj.snitt
Antall prøver TP		14	22	21	22	22	101
TP (µg/L)		70	152	90	93	83	98
PO4 (µg/L)		22,2	38,2	28,5	20,0	16,6	25,1
PO4/TP (%)		32	40	32	24	28	32
SS (mg/L)		20	36	17	21	15	22
TP/SS (-)		7,4	9,4	8,6	12,9	12,9	10,2

	God tilstand < 50 µg/L	TKB (90. persentil 2012/2013) = 1100
	Moderat tilstand 50 -100 µg/L	
	Dårlig tilstand > 100 µg/L	



**Figur 12. Venstre: Gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor (TP, µg/L) i Unnebergbekken gjennom overvåkingsperioden. Høyre: Boxplot med konsentrasjon av total fosfor (TP, µg/L) i Unnebergbekken gjennom overvåkingsperioden. \*Analyser den 05.04.18 ble utelatt fra beregningene grunnet unormal høy måling.**



### 3.2.10 Strupebekken

Gjennomsnittlig konsentrasjon av TP i 2017-2018 var 59 µg/L (tabell 17), og betydelig lavere enn i Remmenbekken, som ligger nedstrøms Strupebekken. Relativ høy konsentrasjon av løst fosfat indikerer noe påvirkning fra avløp også her. Det kan derfor være nyttig å måle TKB i denne bekken.

**Tabell 17. Gjennomsnitt av konsentrasjoner av målte stoffer i Strupebekken pr år i perioden (2012/2013 til 2017/2018, 1. mai til 1. mai). Tentativ vurdering av miljøtilstand er gitt for TP. TKB og TN kun målt i 2012/2013. \*Analyser den 05.04.18 ble utelatt fra beregningene grunnet høy måling.**

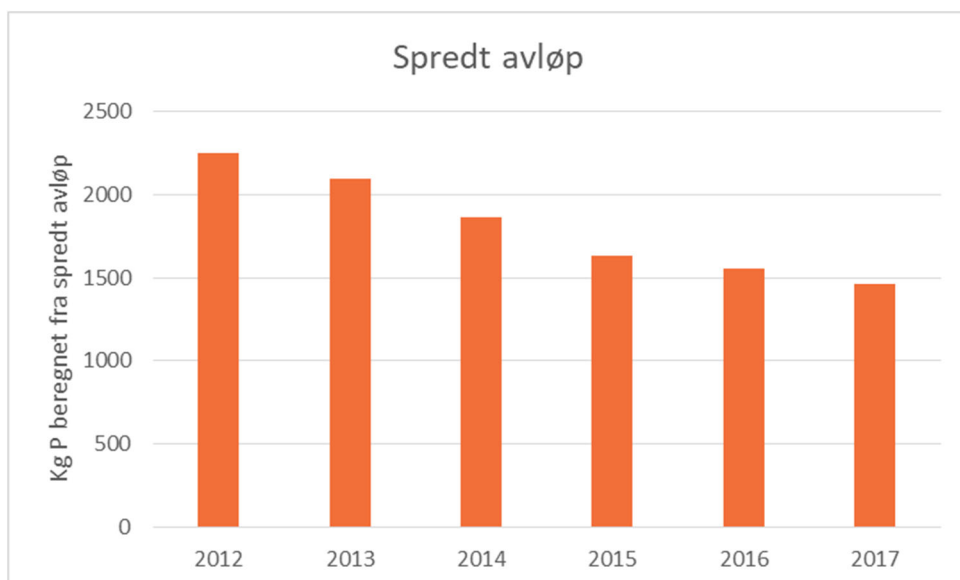
Prøvepunkt	2017/2018*
Antall prøver TP	20
TP (µg/L)	59
PO4 (µg/L)	19,4
PO4/TP (%)	31
SS (mg/L)	10
TP/SS (-)	24,0

	God tilstand < 50 µg/L
	Moderat tilstand 50 -100 µg/L
	Dårlig tilstand > 100 µg/L

### 3.3 Utvikling i utslipp av fosfor fra spredt avløp

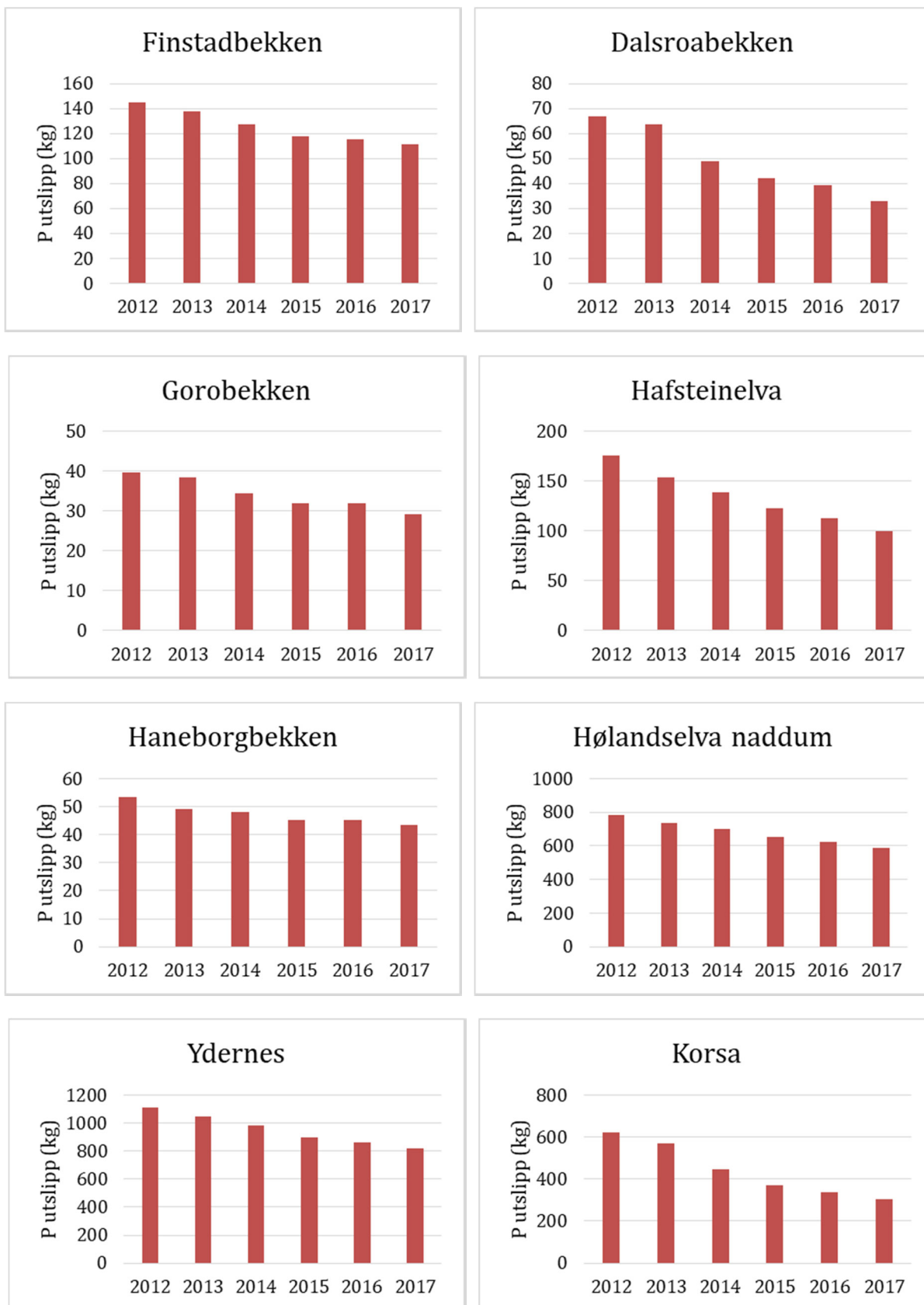
Estimert utvikling i utslipp av fosfor fra spredt avløp i Haldenvassdragets nedbørfelt nord for fylkesgrensen viser en markant nedgang fra 2012 til 2017 (figur 13). I denne perioden har det blitt gjort en betydelig innsats for å oppgradere eldre anlegg og koble flere på kommunale renseanlegg. For andelen av vassdraget nord for fylkesgrensen har arbeidet resultert i en reduksjon av fosfor som slippes ut til vannmiljø på anslagsvis 800 kg fosfor pr. år (35 %) fra 2012 til 2017. Beregningen er også gjort for hvert av delnedbørfeltene (figur 14 og 15) som har blitt overvåket i samme tidsperiode. I de minste områdene, blant annet Kragtorp og Toverudbekken, får nok enkelte anlegg uforholdsmessig stor betydning, og dette er grunnen til at disse nedbørfeltene har henholdsvis den minste og største reduksjonen. I resten av områdene variere nedgangen mellom 18 og 51 % (tabell 18).



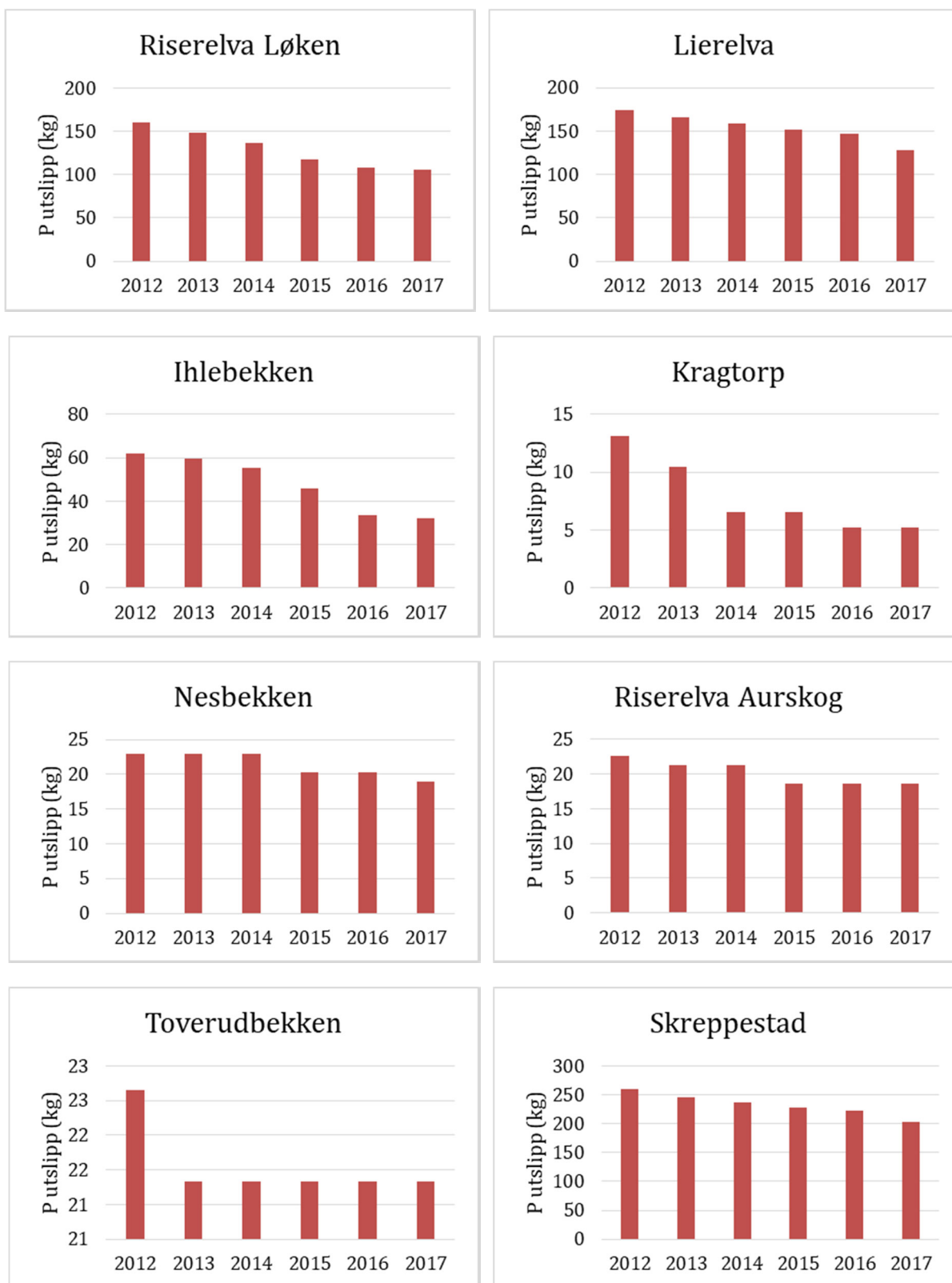
Figur 13. Estimert utvikling i utslipp av fosfor fra spredt avløp i Haldenvassdraget nord for Fylkesgrensen.

Tabell 18. Prosent beregnet nedgang i utlipp av fosfor fra spredt avløp i de ulike nedbørfeltene, fra 2012 til 2017.

	% nedgang
Finstadbekken	23
Riserelva Aurskog	18
Toverudbekken	6
Lierelva	27
Haneborgbekken	18
Skreppestad	22
Hølandselva naddum	25
Riserelva Løken	33
Hafsteinelva	43
Ihlebekken	48
Gorobekken	27
Nesbekken	18
Dalsroabekken	51
Kragtorp	60
Korsa	51
Ydernes	26
Fylkesgrensen	35



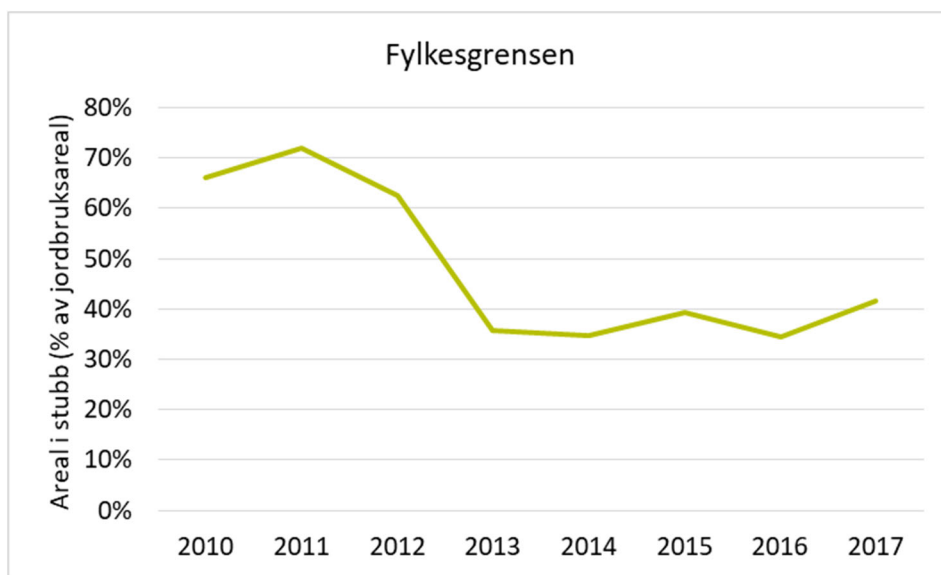
Figur 14. Estimert utvikling i utslipp av fosfor fra spredt avløp i åtte delnedbørfelt i Haldenvassdraget nord for Fylkesgrensen.



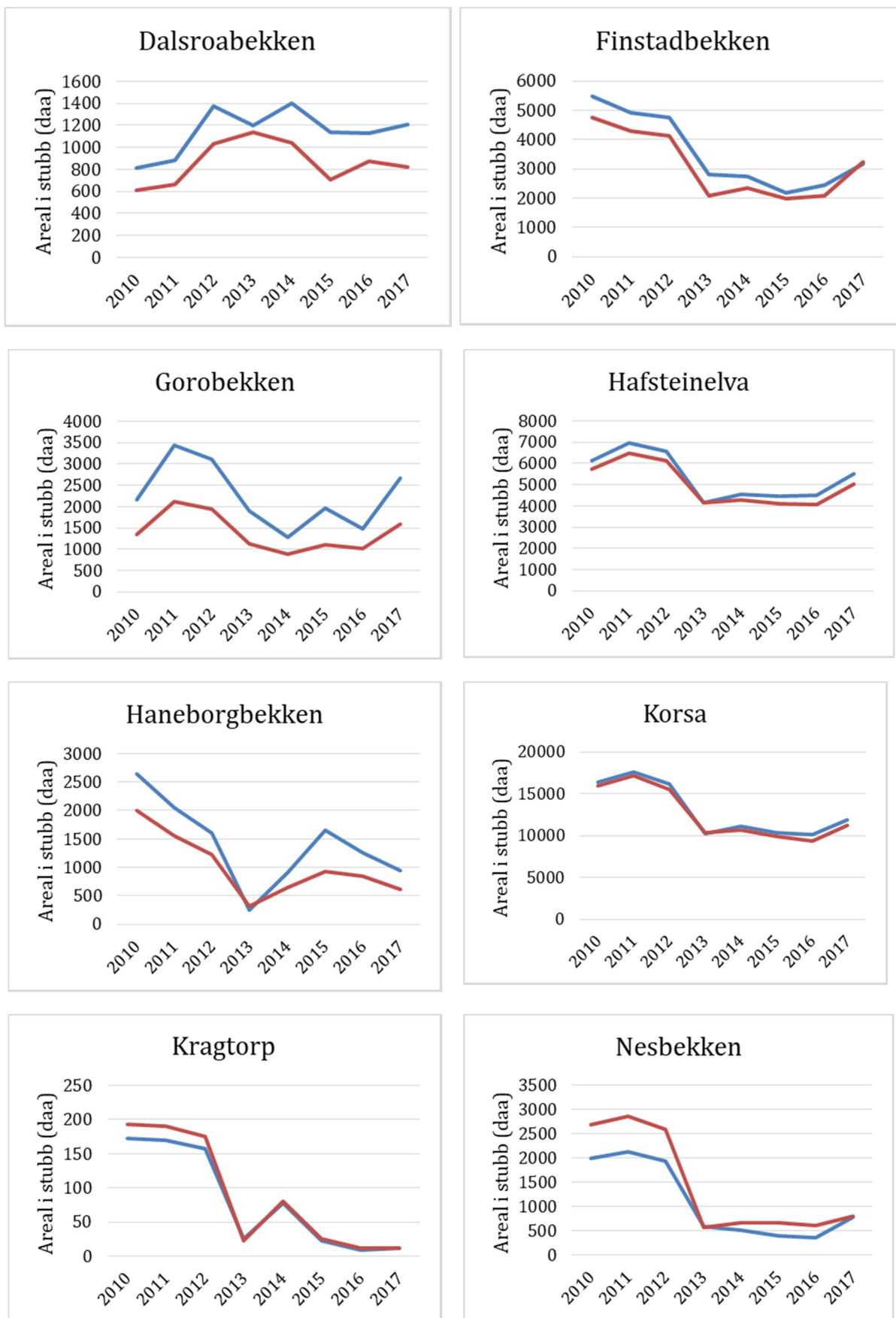
Figur 15. Estimert utvikling i utslipp av fosfor fra spredt avløp i åtte delnedbørfelt i Haldenvassdraget nord for Fylkesgrensen.

### 3.4 Utvikling i jordarbeiding

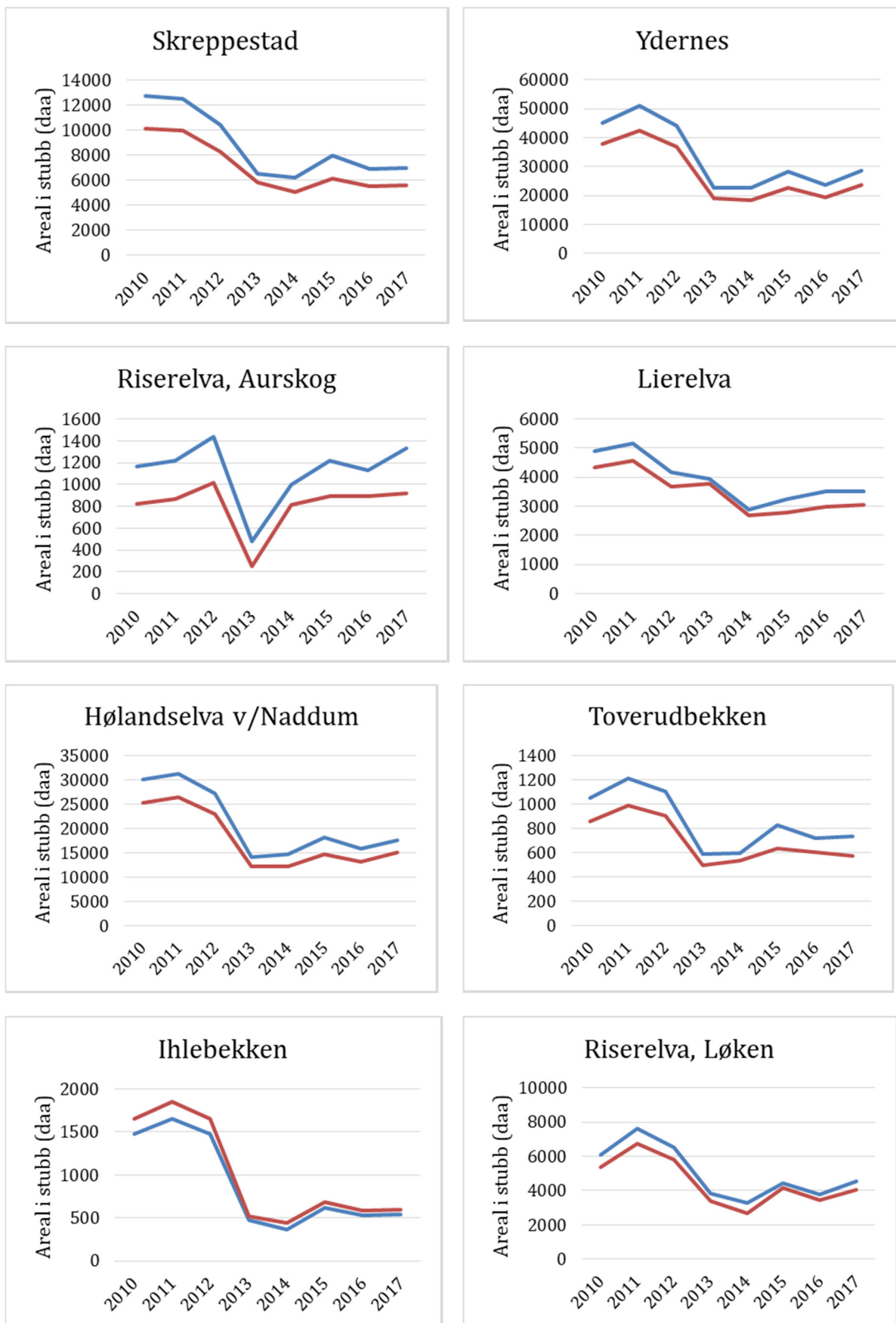
Jordbruksarealet som ligger i stubb gjennom vinteren har blitt redusert i perioden 2010 til 2017 (figur 16). I perioden 2010-2012 var ca. 65 % av jordbruksarealet i stubb, mens i perioden 2013 til 2017 var bare ca. 40 % av arealet i stubb. Nedgangen skjedde samtidig som tilskuddet til redusert jordarbeiding ble redusert. Denne utviklingen gjenspeiles i nesten alle delnedbørfelt (se figur 17 og 18), og området Dalsroabekken er den eneste som har en tendens til motsatt utvikling. Flere områder har en kraftigere nedgang i 2013 enn totalt for hele vassdraget nord for fylkesgrensen. Dette var første året med reduserte tilskudd og for arealet totalt oppstrøms fylkesgrensen har andel areal i stubb lagt lavt siden 2013. I enkelte delnedbørfelt ser det derimot ut til at flere har testet høstpløying i 2013, for deretter å øke stubbarealet igjen. I Dalsroabekken og til dels Gorobekken har andel i stubb variert i et annet mønster, blant annet med høy andel stubb i Dalsroa i 2013; årsaken til dette er ikke kjent.



Figur 16. Estimert utvikling i jordarbeiding (% areal i stubb) i Haldenvassdraget nord for Fylkesgrensen. Data fra eStil er brukt i perioden 2013-2017.



Figur 17. Utvikling i jordarbeiding (% areal i stubb) i Haldenvassdraget nord for Fylkesgrensen. Blått er data fra register, rødt er data fra eStil.



Figur 18. Utvikling i jordarbeiding (% areal i stubb) i Haldenvassdraget nord for Fylkesgrensen. Blått er data fra register, rødt er data fra eStil.

## 4 Oppsummering

Finstadbekken, Remmenbekken og Unnebergbekken har høyest gjennomsnittlig konsentrasjon av TP over alle år. Skreppestadbekken, Strupebekken og Ydernes har gjennomsnittlige konsentrasjoner over 50 µg/L og tilstanden er antatt å tilsvare moderat (Tabell 19). Generelt ligger nivået fra år til år i de ulike bekkene relativt konstant og det er funnet få signifikante forskjeller mellom år (Greipsland, 2017).

Ut fra gjennomsnittlig konsentrasjon av total fosfor og løst fosfat er det ikke mulig å se en effekt av gjennomførte avløpstiltak i Haldenvassdraget. Estimert gjennomsnittlig transport av total fosfor ved Fylkesgrensen i perioden 2012-2017 var 15,7 tonn fosfor (Greipsland, 2017), mens utslipp av fosfor fra spredt avløp ble redusert med anslagsvis 800 kg i samme periode. Reduksjonen tilsvarer altså bare 5 % av totale fosfortilførsler, og dette kan være årsaken til at det ikke er synlig nedgang av TP i vassdraget. I samme periode har dessuten andel dyrket areal som ligger i stubb blitt redusert, noe som kan ha økt mengden fosfor som kommer fra landbruket. Opprydningen av spredt avløp kan likevel ha hatt en effekt med hensyn til utslipp av e.coli og andre skadestoffer, men dette fanges ikke opp i analysene siden TKB kun ble målt i 2012/2013. Det kan derfor anbefales å gjennomføre nye TKB-analyser nå.

Klassifiseringsgrensene med hensyn til fosfor (god og dårlig tilstand) er midlertidige og en vurdering av miljømål for hver enkelt vannforekomst er hensiktsmessig. For å få til dette bør andel areal under marin grense bestemmes ved hvert prøvepunkt.

**Tabell 19. Årsgjennomsnitt av (µg/L) i ulike prøvepunkt i Haldenvassdraget i perioden 2012-2018 (1. mai til 1. mai). Tentativ vurdering av miljøtilstand er gitt i henhold til vanntype.**

Prøvepunkt	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	Gj.snitt
	TP (µg/L)	TP (µg/L)	TP (µg/L)	TP (µg/L)	TP (µg/L)	TP (µg/L)	TP (µg/L)
<b>Nord for Bjørkelangen</b>							
Finstadbekken	160	76	71	83	100	65	93
Lierelva, Berger				39	46	42	42
Skreppestad		35	47	48	68	55	51
<b>Mellom Bjørkelangen og Skulerudsjøen</b>							
Hafsteinselva		39	40	45	47	41	42
Ydernes		52	68	63	61	55	60
<b>Fra Fylkesgrensen til Ørje</b>							
Fylkesgrensen	30	36	33	38	29	25	33
Rødnessjøen, Ørje		35	25	29	22	18	26
<b>Fra Ørje til Halden</b>							
Remmenbekken		100	246	145	109	112	145
Strupebekken						59	59
Unnebergbekken		70	143	90	93	83	98
God tilstand < 50 µg/L		Moderat tilstand 50 -100 µg/L			Dårlig tilstand > 100 µg/L		



# Referanser

- Eklima. Stasjon Aurskog II. Hentet 14.05.2018. [www.eklima.no](http://www.eklima.no)
- Greipsland, I. Bechmann, M. 2013. *Overvåking Haldenvassdraget 2012/2013. Resultater fra 21 elver og bekker. Bioforsk rapport Vol 8. Nr. 106 2013.*
- Greipsland, I og Bechmann, M. 2014. *Overvåking Haldenvassdraget 2013/2014 – Resultater fra 23 elver og bekker. Bioforsk Rapport Vol. 9. Nr. 106.*
- Greipsland, I. 2015. *Sammendrag av tre år med overvåking av vannkvalitet i Haldenvassdraget. NIBIO rapport Vol 1. Nr. 1.*
- Greipsland, I. 2016. *Overvåking av vannkvalitet i Haldenvassdraget 2015/16. NIBIO rapport Vol 2. Nr. 93.*
- Greipsland, I. 2017. *Overvåking av vannkvalitet i Haldenvassdraget 2016/17. NIBIO rapport Vol 3. Nr. 109.*
- Haande, S., Lyche Solheim, A., Moe, J., Brænden, R., 2011. *Klassifisering av økologisk tilstand i elver og innsjøer Vannområde Morsa iht. Vanndirektivet. NIVA Rapp 6166-2011. 39 s.*
- Norsk institutt for Skog og landskap. *Arealressurskart (AR5)* Hentet 1.2.2014.  
<http://www.skogoglandskap.no/kart/arealressurskart>
- Veileder 02:2013-revidert 2015 *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. 2015.* Direktoratgruppen for gjennomføring av vannforskriften.

# Vedlegg kart og oversikt prøvetaking

## Tilløpsbekker nord

Finstadbekken  
Riserelva, Aurskog  
Toverudbekken  
Haneborgbekken  
Ihlebekken  
Riserelva, Løken  
Gorobekken  
Nesbekken  
Hafsteinselva  
Dalsroabekken  
Korsa  
Mjerma  
Kragtorpbekken

## Tilløpsbekker sør

Unnebergbekken  
Remmenbekken  
Strupebekken



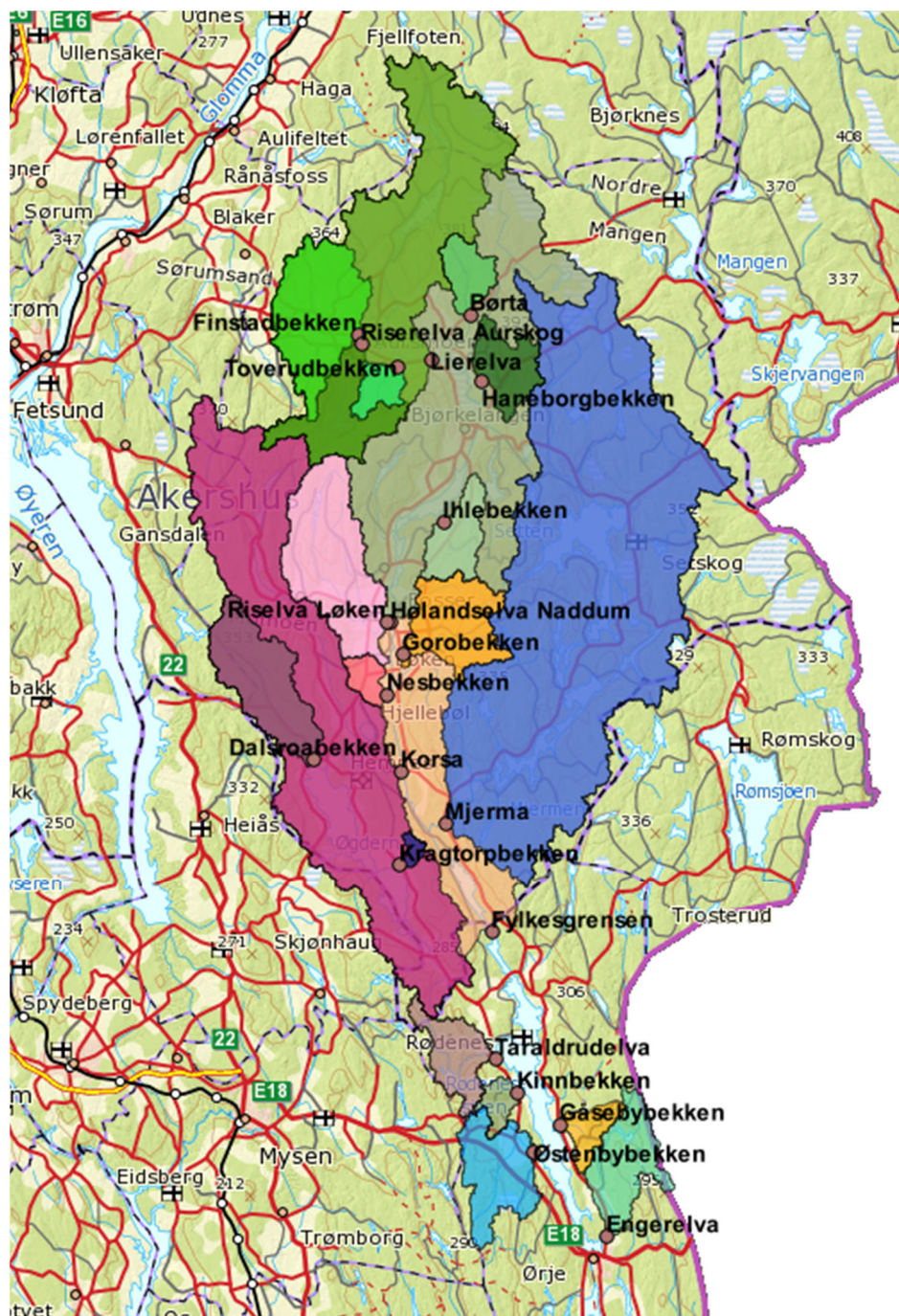
## Hovedløpet

Lierelva, Berger (h)  
Lierfossen (h)  
Skreppestad (h)  
Hølandselva, Naddum (h)  
Ydernes (h)  
Fylkesgrensen (h)  
Rødenessjøen, Ørje (h)

## Tilløpsbekker midt

Taraldrudbekken  
Kinnbekken  
Gåsebybekken  
Østenbybekken  
Engerelva  
Bøenselva  
Gunnengsbekken  
Melbyelva

Figur V1. Oversikt over alle prøvesteder i Haldenvassdraget i perioden 2012-2017, h=hovedløp.



Figur V2. Prøvelokalitetene med tilhørende nedbørsfelt i øvre del av Haldenvassdraget.

Tabell V1 a. Oversikt over alle prøvepunkt og hvilke år de ble prøvetatt.

Samlet	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015/2016	2016-2017	2017/2018
<i>Nord for Bjørkelangen</i>						
Finstadbekken	x	x	x	x	x	x
Riserelva, Aurskog	x	x*				
Toverudbekken	x	x*				
Lierelva, Lierfossen	x	x				
Lierelva, Berger				x	x	x
Børta	x	x	x			
Haneborgbekken	x	x*				
Skreppestad		x*	x	x	x	x
Ihlebekken	x	x				
<i>Mellom Bjørkelangen og Skulerudsjøen</i>						
Hølandselva, Naddum	x	x*				
Riserelva, Løken**	x	x	x			
Gorobekken**	x	x				
Nesbekken**	x	x	x			
Dalsroabekken	x	x				
Hafsteinselva**		x	x	x	x	x
Ydernes			x	x	x	x
Korsa	x	x	x			
Mjerma	x	x*				
Kragtorpbekken	x	x*				
<i>Fra Fylkesgrensen til Ørje</i>						
Fylkesgrensen	x	x	x	x	x	x
Taraldrudbekken	x	x				
Kinnbekken	x	x				
Gåsebybekken	x	x	x			
Østenbyelva	x	x*				
Engerelva	x	x	x			
Rødenessjøen, Ørje		x*	x	x	x	x

\*ikke prøvetatt hele året. \*\*Flomprøver

Tabell V1 b. Oversikt over alle prøvepunkt og når de ble prøvetatt, 2.

<i>Fra Ørje til Halden</i>	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015/2016	2016-2017	2017/2018
<b>Bøenselva</b>		x*	x			
<b>Gunnengbekken</b>		x*	x			
<b>Mellebyelva</b>		x*	x			
<b>Remmenbekken**</b>		x*	x	x	x	x
<b>Unnebergbekken**</b>		x*	x	x	x	x
<b>Strupebekken</b>						x

\*ikke prøvetatt hele året. \*\*flomprøver

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.