

Overvåking av vannforekomster i Lenavassdraget 2017-2018

FAUN RAPPORT R011-2019 | 2019 | Fiske- og vassdragsforvaltning |
Silje W. Hereid, Kristine Våge og Trond Stabell



Foto: Benedicte Broderstad, Fylkesmannen i Oppland

Kolofon

Tittel

Overvåking av vannforekomster i
Lenavassdraget 2017-2018

Rapportnummer

R011-2019

Forfatter

Silje W. Hereid, Kristine Våge og
Trond Stabell

Årstall

2019

ISBN

978-82-8389-050-1

Tilgjengelighet

Fritt

Oppdragsgiver

Fylkesmannen i Oppland

Prosjektansvarlig oppdragsgiver

Ola Hegge

Prosjektleder i Faun

Trond Stabell

Kvalitetssikret av

Kristine Våge

Emneord

Vannovervåking, klassifisering,
begroingsalger, bunndyr

Antall sider

33

Foto forside: Benedicte Broderstad,
Fylkesmannen i Oppland

Sammendrag

Fylkesmannen i Oppland har tatt prøver av begroingsalger og bunndyr fra 13 stasjoner i Lenaelva med sidebekker i 2017, og 19 stasjoner i 2018. Faun har gjennomført analysene, tilstandsklassifiseringen og rapportering. Den endelige tilstanden er fastsatt ved å kombinere de ulike kvalitetselementene (nEQR-verdier) ihht. «verste styrer prinsippet».

I 2017 havner de fleste stasjonene i tilstandsklasse II «god» og disse er hovedsakelig lokalisert øverst i nedbørsfeltet. Den økologiske tilstanden i forhold til eutrofiering ser ut til å bli dårligere lengre ned i Lenaelva. Dette er ingen stor overraskelse da nedre deler av nedbørsfeltet har flere påvirkningsfaktorer i form av høyere befolkningstetthet, i tillegg til industrivirksomhet og jordbruksvirksomhet. I 2018 havner de fleste stasjonene i tilstandsklasse III «moderat» og som tidligere er det stasjonene øverst i vassdraget som har best tilstand.

Selv om nitrogen ikke påvirker endelig klassifisering av stasjonene er det verdt å merke seg at det ble målt relativt høye konsentrasjoner av total nitrogen ved flere stasjoner i både Lenaelva og sideelvene. Ved stasjonen i Kælleråsbekken ble det målt en gjennomsnittsverdi på 9300 µg/l. Tilførsel av nitrogenforbindelser kan både bidra til forsurening og til eutrofiering av vassdrag og høye konsentrasjoner av ammoniakk og nitritt kan ha toksiske effekter på ferskvannsfauna og mennesker.

Forord

I 2017 og 2018 har Fylkesmannen i Oppland samlet inn begroingsalger og makroinvertebrater (bunndyr) ved 13 elvestasjoner i Lenaelva og sidebekker til Lenaelva. Feltarbeidet ble utført av Benedicte Broderstad og Stein Roger Andersen.

Analyse av de biologiske prøvene og bearbeiding av data har blitt utført av Silje W. Hereid og Trond Stabell. Rapportering er utført av Silje W. Hereid og Kristine Våge hos Faun Naturforvaltning AS.

I Lenavassdraget har det også blitt samlet inn prøver for vannkjemiske analyser. Disse analysene er det ALcontrol som har gjennomført.

Faun Naturforvaltning ønsker å takke Ola Hegge og øvrige involverte i dette prosjektet for et godt samarbeid.



Trond Stabell

Fyresdal, 25.04.2019

Innhold

Kolofon.....	2
Forord	3
1 Innledning.....	5
2 Metode	6
2.1 Stasjonsoversikt	6
2.2 Feltarbeid og analyser	7
2.3 Tilstandsklassifisering	8
3 Resultat.....	10
3.1 Sideelver til Lenaelva 2017.....	10
3.2 Lenaelva 2017	11
3.3 Sideelver til Lenaelva 2018.....	12
3.4 Lenaelva 2018	15
4 Samlet vurdering.....	17
4.1 Lenaelva og sideelver til Lenaelva 2017.....	17
4.2 Lenaelva og sideelver til Lenaelva 2018.....	17
5 Referansekilde.....	22
Vedlegg 1. Bunndyr til familie med ASPT-score 2017.....	23
Vedlegg 2. Bunndyr til familie med ASPT-score 2018.....	25
Vedlegg 3. Artsliste for begroingsalger 2017	27
Vedlegg 4. Artsliste for begroingsalger 2018	28
Vedlegg 5. Vannkjemiske data 2017.....	29
Vedlegg 6. Vannkjemiske data 2018.....	31

1 Innledning

Vannforskriften har bidratt til å sette økt fokus på tilstanden i landets elver og innsjøer. Norge sluttet seg til vanndirektivet i 2007, da direktivet også ble implementert i norsk lovgivning med vannforskriften. Målet er å ha minst god økologisk status og kjemisk tilstand i alle vannforekomster i Norge. Dette skal sikres gjennom oppfølging av regionale forvaltningsplaner og tiltaksprogrammer.

Biologiske kvalitetselementer er gode målingsparametere da de viser effekten en mulig forurensning har hatt på systemet. Dersom forurensningsfølsomme organismer forsvinner, tyder det på at det finnes en forurensningskilde som er såpass betydelig at det vi kaller den «økologiske tilstanden» blir dårligere. De aktuelle kvalitetselementene som brukes i overvåking av innsjøer er planteplankton, dyreplankton og vannplanter. I elver/bekker brukes begroingsalger, bunndyr og fisk, med vannkjemi som støtteparametere.

I denne undersøkelsen er bunndyr og begroingsalger benyttet for å vurdere økologisk tilstand for eutrofiering, hvor fysisk-kjemiske parametere er brukt som støtteparametere. Makroinvertebrater, også kalt bunndyr, består av insektlarver, igler, snegler og andre invertebrater som lever på eller nær bunnen av bekken eller elva. Ulike arter av disse har ulik toleranse for forurensning. Dette betyr at vi ved å se hva slags bunndyr vi finner i en bekk eller elv kan vurdere forurensningsbelastningen i bekken. Begroingsalger er fastsittende, bentiske primærprodusenter som vokser på elve- eller innsjøbunnen. De er bundet til voksestedet samtidig som de er sensitive for eutrofiering, noe som gjør disse algene til gode indikatorer på forurensningsbelastning.

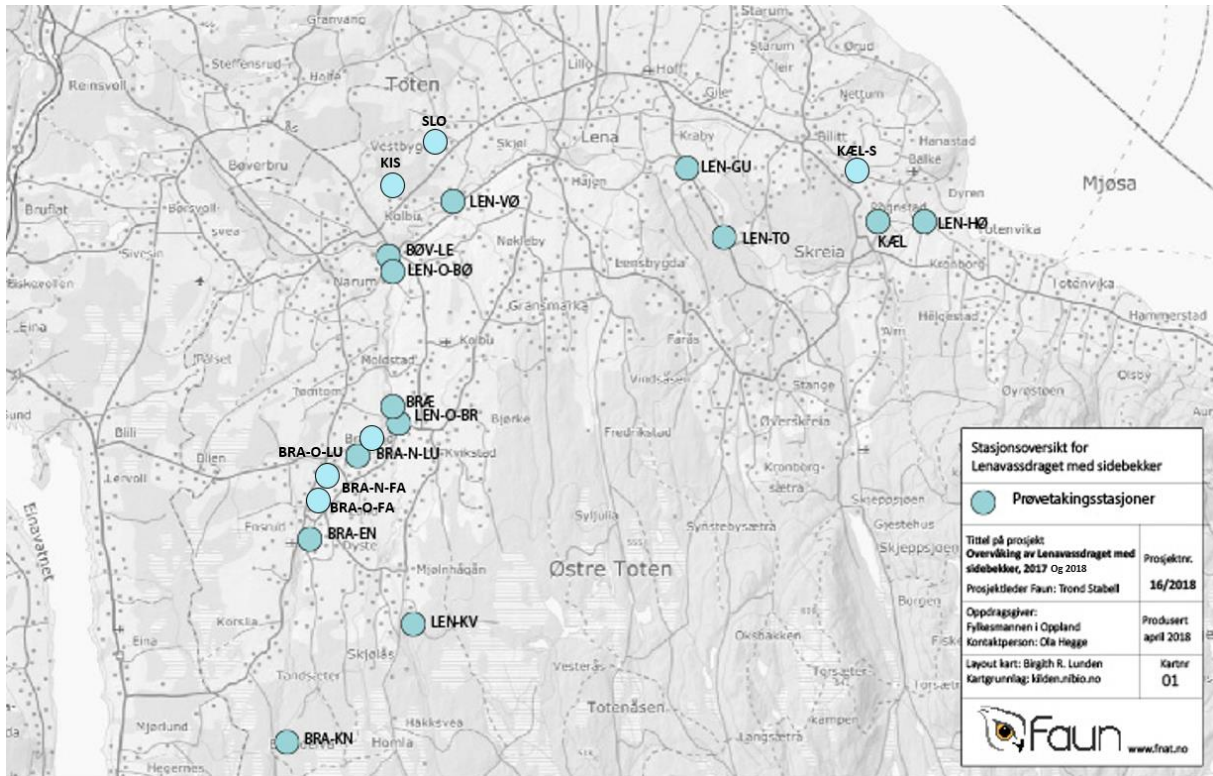
Lenaelvas nedbørsfelt er på 297,1 km² og omfatter deler av Østre og Vestre Toten (Kjellberg 1993). Vannkvaliteten i elva har vært særs dårlig i perioder på 1970-1980 tallet på grunn av nærliggende industrivirksomhet, kommunale renseanlegg og andre tilførsler av næringssalter og forurensning (Kraabøl og Museth 2009). Forholdene har siden denne tid forbedret seg mye etter at det er iverksatt tiltak for å bedre forholdene (Kraabøl og Museth 2009).

I regi av Fylkesmannen i Oppland er det tatt prøver i Lenaelva og sideelver til Lenaelva. Formålet med denne rapporten er å presentere resultatene fra 2017 og 2018, hvor tilstanden på alle stasjonene er bestemt i henhold til veilederen for klassifisering av miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppa, Vanndirektivet 2018).

2 Metode

2.1 Stasjonsoversikt

Det ble tatt prøver av begroingsalger, bunndyr og vannkjemi fra totalt 13 stasjoner i 2017 og fra 19 stasjoner i 2018. Stasjonene er lokalisert i sideelver til Lenaelva og i selve Lenaelva (Figur 1, Tabell 1).



Figur 1. Stasjonsoversikt for stasjoner prøvetatt i Lenaelva med sideelver 2017 og 2018.

Tabell 1. Bakgrunnsinformasjon over stasjonene i Lenavassdraget som er overvåket i 2017 og 2018. Totalt 19 stasjoner.

Stasjonsnavn (vannmiljø)	År	Kode	Vannmiljø Id	Koordinater UTM33	Kommune
Inntaksdam Kolbu Vannverk	2017, 2018	LEN-KV	002-30622	268054/6723342	Østre Toten
Brandelva ved Knuttsætra	2017, 2018	BRA-KN	002-30600	265273/6720494	Østre Toten
Brandselva-Ensrud	2017, 2018	BRA-EN	002-63326	265958/6725071	Østre Toten
Brandselva oppstrøms utløp Lundstad Grønt	2018	BRA-O-LU	002-83896	266737/6726616	Østre Toten
Brandselva nedstrøms utløp Lundstad Grønt	2017, 2018	BRA-N-LU	002-83895	266821/6726634	Østre Toten
Brandelva oppstrøms fangdammer ved Lund	2018	BRA-O-FA	002-81352	266086/6725706	Østre Toten
Brandelva nedstrøms fangdammer ved Lund*	2018	BRA-N-FA	002-81351	266195/6725912	Østre Toten
Lenaelva, oppstrøms samløp med Brandelva	2017, 2018	LEN-O-BR	002-44487	267851/6727276	Østre Toten
Brandselva før samløp Lenaelva (Brønnelva)	2017, 2018	BRÆ	002-44486	267775/6727429	Østre Toten
Lenaelva oppstrøms Bøvrass utløp	2017, 2018	LEN-O-BØ	002-63348	267700/6730788	Østre Toten
Bøvra ved utløpet i Lenaelva	2017, 2018	BØV-LE	002-63337	267721/6730937	Østre Toten
Vømmølsvika	2017, 2018	LEN-VØ	002-64481	269085/6731971	Østre Toten
Lenaelva ved Gunnerød	2017, 2018	LEN-GU	002-81353	274025/6732600	Østre Toten
Tollefsrud bru, Krabyskogen	2017, 2018	LEN-TO	002-30603	275105/6731127	Østre Toten
Kælleråsbekken v/Smitborg	2018	KÆL-S	002-83557	277481/6732525	Østre Toten
Kælleråsbekken nederst	2017, 2018	KÆL	002-83558	278152/6731538	Østre Toten
Slommabekken	2018	SLO	002-86778	268907/6733291	Østre Toten
Kisebekken	2018	KIS	002-86780	267902/6732273	Østre Toten
Lenaelva ved samløp Hølja**	2017, 2018	LEN-HØ	002-64477	278755/6731418	Østre Toten

*kun høstprøve for bunndyr 2018 **kun høstprøve for bunndyr 2017

2.2 Feltarbeid og analyser

2.1.1 Bunndyr

Det er tatt prøver både vår og høst fra de fleste stasjonene i 2017 og 2018. Prøvetakningen ble gjennomført av Fylkesmannen i Oppland. Bunndyrundersøkelsen ble utført etter sparkemetoden, beskrevet i NS EN-ISO 10870:2012 og NS-EN 16150:2012. Metodikken er tilpasset anbefalinger i veilederen for vanddirektivet med 9 delprøver fra stasjonen. Hver delprøve representerer 1 m lengde av elvebunnen og samles inn i løpet av 20 sekunder. Etter at 3 slike prøver er samlet inn (samlet tid ca. 1 minutt) tømmes håven for å hindre tetting av maskene og tilbakespyling. Samlet blir det da 3 prøver á 1 minutt. Prøvene ble tatt på strykpartier, der dette var tilstede. Materialet ble fraksjonert etter størrelse i felt, og de ulike fraksjonene ble overført til tette beholdere og deretter tilsatt etanol for konservering.

Bunndyrene ble bestemt til familie og analysene ble utført av Trond Stabell og Silje W. Hereid. Familielister er presentert i vedlegg 1 og 2.

2.1.2 Begroingsalger

Feltarbeidet ble gjennomført i sensommer/høst 2017 og 2018, i regi av Fylkesmannen i Oppland. Prøvetaking av begroingsalger ble gjennomført ved å børste av overflaten på et utvalg steiner. Prøvene ble tilsatt Lugols løsning for konservering og algene ble bestemt ved bruk av mikroskop. Arter og slekter som inngår i PIT-indeks ble identifisert. Disse utgjorde grunnlaget for klassifisering av lokalitetene ut fra kvalitetselementet «begrøingsalger».

Artsbestemmelsen av begroingsalgene er utført av Trond Stabell. Fullstendige artslistene er presentert i vedlegg 3 og 4.

2.1.3 Vannprøver

Det er tatt gjennomsnittlig 10 vannprøver pr. stasjon i perioden juni-oktober 2017 og 13 prøver i 2018. Prøvene fra elvene/bekker ble tatt fra bredden i jf. metodikk i overvåkingsveilederen (Direktoratsgruppa, overvåkingsgruppa, 2009).

Analysene ble gjennomført av ALcontrol, og alle prøvene ble analysert etter akkrediterte metoder. Analyseprogrammet i elver/bekker består av total fosfor (Tot P), fosfat, total nitrogen (Tot N), ammonium, nitrat ($\text{NO}_3 + \text{NO}_2$) og total organisk karbon (TOC). Resultater er presentert i vedlegg 5 og 6.

2.3 Tilstandsklassifisering

Den gjeldende klassifiseringsveilederen som gir informasjon om aktuelle analyser for å vurdere tilstanden i innsjøer og elver ble utgitt i en revidert versjon i 2018. I denne finnes også grenseverdier for inndeling i ulike kvalitetsklasser (Direktoratsgruppa, Vanndirektivet 2018). I Lenavassdraget er tilstandsklassifiseringen gjort på bakgrunn av påvirkning fra eutrofiering ved bruk av de biologiske kvalitetselementene bunndyr, begroingsalger og heterotrof begroing, med de fysiske-kjemiske støtteparameterne total fosfor og total nitrogen.

En viktig forandring mellom denne veilederen og tidligere norske klassifiseringssystemer var at det her ble tatt hensyn til naturlige karaktertrekk ved klasseinndelingen. Områder med ulik geologi vil for eksempel naturlig ha ulik bakgrunnstilførsel av næringssalter, og selv uten noen menneskelig påvirkning ville vannforekomstene framstå forskjellig både med hensyn til kjemiske- og biologiske parametere. I stedet for å benytte målte verdier som utgangspunkt for klassifiseringen, benyttes derfor heller avviket fra en definert referansetilstand. Dette forholdstallet mellom målt verdi og referanseverdi kalles økologisk kvalitetskvotient (ecological quality ratio, EQR), og varierer fra 0 til 1, der 1 er best.

Det beregnes EQR-verdier og normaliserte EQR-verdier (nEQR) for hvert kvalitetselement, for at verdien til de ulike indeksene skal kunne sammenlignes, jf. Klassegrenser for normaliserte EQR-verdier i klassifiseringsveilederen (2011). Den endelige økologiske tilstanden blir fastsatt ved å kombinere de ulike kvalitetselementene (nEQR-verdier) ihht. det «verste styrer prinsippet». Dette vil si at kvalitetselementet med den dårligste tilstandsklassen bestemmer tilstandsklassen for hele vannforekomsten.

Fysisk-kjemiske støtteparameterne kan variere mye gjennom året og hver prøve gir kun et øyeblikksbilde av situasjonen. Av den grunn benyttes støtteparameterne kun til å nedgradere den økologiske tilstanden i tilfeller der de biologiske kvalitetselementene viser god eller svært god økologisk tilstand og de fysiske-kjemiske støtteparameterne viser moderat, dårlig eller svært dårlig tilstand. De fysiske-kjemiske støtteparameterne kan kun nedgradere tilstanden en klasse, fra «svært god» til «god» eller fra «god» til «moderat». Ifølge klassifiseringsveilederen brukes total nitrogen kun i endelig tilstandsklassifisering dersom vannforekomsten er nitrogenbegrenset. Dette forekommer hovedsakelig i vannforekomster som er sterkt eutrofiert.

2.3.1 Biologiske analyser

I klassifiseringsveilederen benyttes indeksen ASPT, som baserer seg på den gjennomsnittlige indeksverdien for de gruppene man finner (*Average Score Per Taxon*). Ulike familier eller grupper av bunndyr har fått en indeksverdi fra 1 – 10 ut fra deres toleranse for organisk forurensning. Jo høyere verdier, jo mer sensitive er dyrene. Klassegrensene er de samme for alle elvetyper. Siden det er tatt både vår og høstprøver i mange av

stasjonene, blir endelig klassifisering basert på gjennomsnittet av ASPT-indeksen for vår og høstprøvene. Det er også denne verdien som blir presentert i rapporten.

Klassifisering på bakgrunn av begroingsalger gjøres ved å bruke indeksen som kalles PIT (*Periphyton Index of Trophic status*). Prinsippet her er det samme som for ASPT, hvor ulike arter er gitt indeksverdier etter toleranse for organisk forurensning, og hvor klassifiseringen gjøres på bakgrunn av gjennomsnittlig indeksverdi. Denne indeksen avdekker primært belastning av næringssalter, og her er det lav indeksverdi som indikerer høy sensitivitet. For elver med kalsiuminnhold over 1 mg/l er klassegrensene som angitt i Tabell 2.

2.3.2 Heterotrof begroing

Ved tilførsel av lett nedbrytbart organisk materiale kan det utvikles samfunn av nedbrytere som sopp og bakterier. Vi kan vurdere belastningen av slik organisk forurensning ved å se på hvor stor forekomst vi har av heterotrof begroing, også kalt heterotrof begroingsindeks (HBI). Dette gjøres ved å estimere dekningsgraden denne begroingen har på den undersøkte strekningen av elva eller bekken. Dersom det ikke er synlig begroing av denne typen, men de sees i mikroskop, skal dekningsgraden settes til mindre enn 1%. Prøvetaking av heterotrof begroing ble kun gjort i 2018.

2.3.3 Vannkjemiske analyser

I elver/bekker som kan være utsatt for eutrofiering er det parameterne total fosfor og total nitrogen som benyttes i tilstandsklassifiseringen. Det blir regnet ut en gjennomsnittskonsentrasjon for hver parameter gjennom overvåkingsperioden, som så blir vurdert ut fra gjeldende klassegrenser i vannforskriften.

Typifisering av stasjonene er basert på informasjon i portalen Vann-Nett.

Tabell 2. Klassegrenser for elvetype moderat kalkrik, humøs (R208) for bunndyr, begroingsalger, total fosfor og total nitrogen.

Tilstands-klasse	Bunndyr (ASPT)	Begroingsalger (PIT)	Total fosfor (µg/l)	Total nitrogen (µg/l)
I (Svært God)	> 6,8	< 9,5	1-17	1-475
II (God)	6,8 – 6,0	9,5 – 16	17-24	475-650
III (Moderat)	6,0 – 5,2	16 – 31	24-45	650-1075
IV (Dårlig)	5,2 – 4,4	31– 46	45-83	1075-1775
V (Svært dårlig)	< 4,4	> 46	>83	>1775

3 Resultat

3.1 Sideelver til Lenaelva 2017

Det ble tatt prøver fra tre ulike stasjoner i Brandelva hhv. BRA-KN, BRA-EN og BRA-N-LU. Generelt er tilstanden ved de to øverste stasjonene i Brandelva «god», mens tilstanden nedstrøms utløp Lundstad Grønt er «moderat». Samfunnet av begroingsalger og bunndyr består av arter som er karakteristisk for næringsfattige elver som er upåvirket, eller svært lite påvirket av organisk forurensning (tabell 3). Stasjonene BRA-KN og BRA-EN, samt den øverste stasjonen i Lenaelva (LEN-KV) er de eneste stasjonene hvor bakterien *Sphaerotilus natans* («dammehaler») ikke ble registrert. Ved stasjon BRA-N-LU ble den observert, men bare i svært små mengder.

Stasjonen i Brandelva før samløp med Lenaelva (Brønnelva), BRÆ, er lokalisert noen meter opp fra samløpet med Lenaelva. Her er det forekomst av begroingsalgerarter som er tilknyttet mer næringsrike systemer f.eks. grønnalgen *Cladophora*. Det forekommer kun en familie av både døgn- og steinfluer, noe som bidrar til at stasjonen havner i tilstandsklasse IV «dårlig».

Det ble undersøkt en stasjon i elva Bøvra. Denne ligger rett før samløpet med Lenaelva, nær Kolbu sentrum. Bunndyrsamfunnet indikerte gode forhold, med opptil flere forurensningsfølsomme familier med høyeste indeksverdi. Det ble funnet få indikatorarter av begroingsalger og de som ble funnet er relativt forurensningstolerante. Derfor blir den samlede tilstanden på stasjonen vurdert til «moderat».

Like før Lenaelva renner ut i Mjøsa får den tilførsel fra Kælleråsbekken. Stasjonen i denne bekken ligger like ved utløpet til Lenaelva, og det ble her observert et svært redusert samfunn av bunndyr. Det ble ikke funnet noen steinfluer og heller ingen andre forurensningsfølsomme arter. Dette resulterte i en ASPT-verdi som helt klart tilsa dårligste klasse («svært dårlig»). Begroingsalgene ga ikke like kraftig utslag, men dette var den eneste stasjonen hvor gulgrønn-algen *Vaucheria* ble funnet. Dette er en slekt som indikerer næringsrike forhold.

Nitrogensalter er lettloslige, og det er derfor å forvente at konsentrasjonen av total nitrogen øker nedover elva. Konsentrasjonen av nitrogen var enkelte steder svært høye, særlig ved stasjonene lengst nede i vassdraget. I eutrofieringssammenheng i ferskvann er det imidlertid fosfor vi først og fremst bekymrer oss over, og disse konsentrasjonene var langt mer moderate.

Tabell 3. Tilstandsklassifisering av stasjoner i sideelver til Lenaelva for året 2017. Fargen indikerer tilstandsklasse i hht. klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa, 2009). For bunndyr vises gjennomsnittlig ASPT- og nEQR-verdi for vår og høst. Samlet økologisk tilstand for eutrofiering baseres på «verste-styrer-prinsippet». Verdier for fosfor for stasjonen BRA-N-LU er ikke presentert ettersom prøvene for vannkjemi er tatt direkte i utløpsbekken og ikke relevant for klassifisering. Alle sideelvene er typifisert som vanntype R208.

Stasjon	Kode	Type nr.	Fysisk-kjemiske parametere				Biologisk kvalitetselement				Økologisk tilstand eutrofiering
			Tot-P* (µg/l)	nEQR	Tot-N* (µg/l)	nEQR	ASPT	nEQR	PIT	nEQR	
Brandelva ved Knutssætra	BRA-KN	R208	5,9	>1	276	1,0	6,02	0,60	4,97	1,0	0,60
Brandelva-Ensrud	BRA-EN	R208	8,7	1,0	936,7	0,44	6,55	0,73	8,39	0,88	0,73
Brandelva nedstrøms utløp Lundstad Grønt	BRA-N-LU	R208	-	-	3780	0,09	5,63	0,51	15,25	0,62	0,51
Brandelva før samløp Lenaelva (Brønnelva)	BRÆ	R208	18,0	0,76	1680	0,22	4,46	0,28	17,93	0,57	0,28
Bøvra ved utløpet i Lenaelva	BØV-LE	R208	21,6	0,65	5340	0,06	6,19	0,64	18,13	0,57	0,57
Kælleråsbekken nederst	KÆL	R208	33,3	0,48	9300	0,03	4,10	0,19	26,21	0,46	0,19

*gjennomsnittsverdier målt i perioden juni-oktober 2017

3.2 Lenaelva 2017

Det ble tatt prøver på totalt sju stasjoner i selve Lenaelva (Tabell 4). Helt fra øverste stasjon ved inntaksdammen til Kolbu vannverk og ned til samløpet med Brandelva (LEN-O-BR), ga de biologiske parametrene «god» tilstand. Ved den sistnevnte stasjonen ble bakterien *Sphaerotilus natans* («lammehaler») observert, men bare i svært små mengder.

Neste stasjon ligger like før samløpet med Bøvra. Bunndyrprøvene viser «god» tilstand på grunn av tilstedeværelse av EPT-familier med høye indeksverdier. Normalisert EQR-verdi for begroingsalger lå akkurat på grensen mellom «god» og «moderat». «Lammehaler» ble registrert i små mengder også her, og stasjonen ble totalt sett vurdert til å ha «moderat» tilstand i forhold til eutrofi.

Resultatene fra stasjonen ved Vømmølsvika (LEN-VØ), nedstrøms samløpet med Bøvra viser at normalisert EQR-verdi for begroingsalger kommer ut med tilstand «god», mens bunndyrindeksen kom ut med tilstand «moderat». Det er registrert få EPT-arter. I tillegg er det forekomst av arter med lave indeksverdier, noe som gjør at gjennomsnittlig indeksverdi (ASPT) kom ut i tilstandsklasse «moderat». Samlet tilstand blir derfor også «moderat».

Lenger nedstrøms Lenaelva ved Gunnerød (LEN-GU) indikerer bunndyrsmiljøet en mye dårligere tilstand. Her ble det ikke funnet steinfluer i prøven verken vår eller høst, og lite av andre sensitive EPT-arter, og stasjonen havner i tilstandsklasse «svært dårlig» for bunndyr. Begroingsalgene hadde en middels høy PIT-verdi og havnet i klassen «moderat». Samlet tilstand ender i klassen «svært dårlig» etter «verste styrer prinsippet».

Etter å ha passert Krabyskogen industriområde, indikerte samfunnet av bunndyr også noe dårligere tilstand enn lenger oppstrøms. Ut fra begroingsalgene kom imidlertid stasjonen (LEN-TO) godt ut selv om det forekommer «lammehaler» i små mengder. Ved bruk av «verste styrer prinsippet» blir tilstanden her likevel fastsatt til «dårlig».

Den siste stasjonen i Lenaelva er tatt like før utløpet i Totenvika, ved samløp med Hølja. Her ga de biologiske parameterne «god» tilstand.

Som i sidebekkene ser vi at innholdet av nitrogen øker nedover elveløpet, noe som er å forvente i og med at nitrogensalter er lett løselige i vann. Ifølge klassifiseringsveilederen brukes total nitrogen kun i endelig tilstandsklassifisering dersom vannforekomsten er nitrogenbegrenset, og kan trekke ned vannforekomsten en tilstandsklasse. Dette forekommer hovedsakelig i vannforekomster som er sterkt eutrofiert, og dette er ikke tilfelle i Lenavassdraget. Verdiene av total nitrogen påvirker dermed ikke endelig klassifisering.

Tabell 4. Tilstandsklassifisering av stasjoner i Lenaelva for året 2017. Fargen indikerer tilstandsklasse i hht. klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa, 2009). For bunndyr vises gjennomsnittlig ASPT- og nEQR-verdi for vår og høst. Samlet økologisk tilstand for eutrofiering baseres på «verste-styrer-prinsippet». Lenaelva er vanntype R208.

Stasjon	Kode	Type nr.	Fysisk-kjemiske parametere				Biologisk kvalitetselement				Økologisk tilstand eutrofiering
			Tot-P* (µg/l)	nEQR	Tot-N* (µg/l)	nEQR	ASPT	nEQR	PIT	nEQR	
Inntaksdam Kolbu Vannverk	LEN-KV	R208	5,6	>1	936,7	0,44	6,62	0,78	9,79	0,79	0,78
Lenaelva, oppstrøms samløp med Brandelva	LEN-O-BR	R208	11,6	0,90	1384	0,28	6,91	0,73	13,08	0,69	0,69
Lenaelva oppstrøms Bøvrass utløp	LEN-O-BØ	R208	12,2	0,89	1970	0,19	5,62	0,71	19,30	0,56	0,56
Vømmølsvika	LEN-VØ	R208	16,2	0,81	3080	0,11	5,25	0,42	15,09	0,63	0,42
Lenaelva ved Gunnerød	LEN-GU	R208	19,9	0,70	3480	0,10	4,29	0,19	24,73	0,48	0,19
Tollefsrud bru, Krabyskogen	LEN-TO	R208	17,8	0,77	3430	0,10	4,96	0,34	14,27	0,65	0,34
Lenaelva ved samløp Hølja	LEN-HØ	R208	15	0,83	3080	0,11	6,00**	0,60**	14,98	0,63	0,60

*gjennomsnittsverdier målt i perioden juni-oktober 2017 **kun høstprøve

3.3 Sideelver til Lenaelva 2018

Som i 2017 ble det tatt prøver fra tre ulike stasjoner i Brandelva; Brandelva ved Knutssætra, Brandelva-Ensrud og Brandelva nedstrøms Lundstad Grønt (BRA-KN, BRA-EN og BRA-N-LU). Tilstanden for bunndyr på strekningen virket noe forverret sammenlignet med 2017, hvor stasjonene endte på hhv. «moderat», «god» og «dårlig» tilstand (Tabell 5) sammenlignet med «god», «god» og «moderat» tilstand i 2017. Ved stasjonen Brandelva-Ensrud var tilstanden som i fjor innenfor tilstandsklasse «god» men med noe lavere nEQR-verdi. I 2018 ble det i tillegg tatt prøver i Brandelva oppstrøms utløp Lundstad Grønt som viste «god» tilstand for begroingalger og bunndyr, og «moderat» for heterotrof begroing. Stasjonen nedstrøms Lundstad Grønt havnet i tilstandsklasse «dårlig» og vi kan dermed se at tilstanden er blitt forverret for bunndyr og begroing, som tyder på en forandring i næringstilførsel mellom disse to stasjonene. Her ble det også målt svært høye gjennomsnittsverdier av fosfor og nitrogen. Bunndyrsamfunnet i Brandelva ved Knutssætra (BRA-KN) viste en mye dårligere tilstand på høsten enn på våren som er grunnen til at stasjonen får samlet vurdering «moderat». Her var det lite representasjon av EPT-arter i høstprøven som gjør at stasjonen scorer lavt på ASPT. Vårprøven viste derimot en «god» tilstand og begroingsalgene viste også en mye bedre tilstand. Usikkerheten på klassifiseringen virker dermed stor på denne stasjonen.

I 2018 ble det i tillegg tatt prøver fra to nye stasjoner i Brandelva, oppstrøms og nedstrøms fangdammene ved Lund (BRA-O-FA og BRA-N-FA). Disse ligger nedstrøms Brandselva-Ensrud og oppstrøms de to

utløpsstasjonene ved Lundstad Grønt. I Brandelva oppstrøms fangdammene var det lite dyr i vårprøven og ingen funn av steinfluer, som gjorde at stasjonen ble klassifisert til «dårlig» tilstand på våren. Høstprøven viste derimot «svært god» tilstand med god representasjon av flere EPT-arter og gjør at stasjonen samlet havner i tilstandsklasse «god» for bunndyr. Resultatene fra nedstrøms fangdammene (BRA-N-FA) er kun basert på én høstprøve som viste «dårlig» tilstand for bunndyr. Her var det mindre EPT-arter, og med unntak av steinfluefamilien Leuctridae var det få familier som scorer høyt på ASPT. Siden det bare er data fra høst og ikke vår, er det større usikkerhet rundt tilstanden på denne stasjonen og dermed mer usikkert å sammenligne med stasjonen oppstrøms. For begroingsalger dominerte grønnalger og viste «god» tilstand ved begge stasjonene. Det ble funnet heterotrof begroing i form av *Sphaerotilus natans* på begge stasjonene som trekker ned samlet tilstand til tross for «god» tilstand for begroingsalger. Stasjonen oppstrøms fangdammene ender derfor i klasse «moderat», mens nedstrøms fangdammene ender i tilstandsklasse «dårlig».

Som i 2017 ble det også tatt prøver i Brandelva rett før samløpet med Lenaelva (BRÆ), og som tidligere viste stasjonen «dårlig» økologisk tilstand i forhold til eutrofiering for bunndyr. Vårprøven hadde ingen forekomst av steinfluer og lite andre sensitive EPT-arter. I høstprøven var det flere steinfluer, og også noen sensitive familier, men stasjonen havner likevel i tilstandsklasse «dårlig» på grunn av forekomst av forurensningstolerante tovinger og biller som drar ned gjennomsnittet på ASPT. Begroingsalgene viste «moderat» tilstand på grunn av arter som hadde høye PIT-verdier. Samlet tilstand for stasjonen blir «dårlig».

Stasjonen i Bøvra rett ved utløpet til Lenaelva (BØV-LE) hadde tilnærmet lik tilstand som i 2017, med tilstandsklasse «god» for bunndyr og «moderat» for begroingsalger. Både vår- og høstprøven viste «god» tilstand med forekomst av EPT-arter og sensitive steinfluefamilier. For begroingsalger dominerte grønnalger med innslag av cyanobakterien *Phormidium* som har høy PIT-verdi. Samlet tilstand ender i klassen «moderat».

Sammenlignet med 2017 viste stasjonen nederst i Kælleråsbekken (KÆL) tilnærmet lik tilstand hvor endelig klassifisering var rett i underkant av «svært dårlig» i 2017, og «dårlig» i 2018. Vårprøven på lokaliteten i 2018 viste fortsatt «svært dårlig» tilstand og redusert bunndyrsamfunn uten funn av steinfluer og med få andre forurensningsfølsomme arter. Heller ikke i høstprøven ble det funnet steinfluer, men det ble gjort funn av den sensitive døgnfluefamilien Heptageniidae, som trekker opp gjennomsnittet noe, men ikke nok til å endre tilstandsklasse. I 2018 ble det også tatt prøver lengre oppstrøms i Kælleråsbekken ved Smitborg (KÆL-S), men også her var tilstanden i forhold til eutrofi «dårlig» for bunndyr. Stasjonene i Kælleråsbekken var de eneste av de undersøkte sideelvene hvor det ikke ble gjort funn av heterotrof begroing i form av *Sphaerotilus natans* («lammehaler»), men målte gjennomsnittsverdier av fosfor og nitrogen var svært høye. For begroing var tilstanden «moderat» på begge stasjonene, og samlet havner begge i tilstandsklasse «dårlig».

I 2018 ble det i tillegg tatt prøver i to nye sideelver, Slommabekken og Kisebekken, som hadde hhv. «svært god» og «god» tilstand for bunndyr. Det ble ikke gjort funn av hverken døgnfluer eller vårfluer i Kisebekken på høsten, men funn av sensitive steinfluefamilier gjorde at høstprøven tilsa «moderat» tilstand. På våren var tilstanden derimot «svært god» med representanter innenfor alle EPT-gruppene, også døgnfluer og vårfluer. Dermed blir samlet tilstand i Kisebekken «god» for bunndyr. Begroingsalgene på begge lokalitetene tilsa «moderat» tilstand og endelig klassifisering ble derfor også «moderat» for både Kisebekken og Slommabekken. Grønnalger som *Microspora abbreviata* er med på å øke den gjennomsnittlige PIT-verdien for begroing, i tillegg til innslag av cyanobakterien *Phormidium* og forekomst av *Sphaerotilus natans* i prøvene.

Konsentrasjonen av nitrogen var som i 2017 enkelte steder svært høye, særlig ved stasjonene lengst nede i vassdraget. Med tanke på eutrofiering ble det også registrert svært høye verdier av fosfor i Brandelva nedstrøms utløp Lundstad Grønt og i Kælleråsbekken.

Tabell 5. Tilstandsklassifisering av stasjoner i sideelver til Lenaelva for året 2018. Fargen indikerer tilstandsklasse i hht. klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa, 2009). For bunndyr vises gjennomsnittlig ASPT- og nEQR-verdi for vår og høst. Samlet økologisk tilstand for eutrofiering baseres på «verste-styrer-prinsippet». Verdier for fosfor for stasjonen BRA-N-LU er ikke presentert ettersom prøvene for vannkjemi er tatt direkte i utløpsbekken og ikke relevant for klassifisering. Alle sideelvene er typifisert som vanntype R208.

Stasjon	Kode	Fysisk-kjemiske parametere				Biologisk kvalitetselement						Økologisk tilstand eutrofiering
		Tot-P* (µg/l)	nEQR	Tot-N* (µg/l)	nEQR	ASPT	nEQR	HBI (%)	nEQR	PIT	nEQR	
Brandelva ved Knutssætra	BRA-KN	9,0	1,0	426	0,57	5,80	0,55	< 1	0,70	6,52	1,00	0,55
Brandelva-Ensrud	BRA-EN	10,0	0,96	1026	0,26	5,94	0,65	< 1	0,70	12,14	0,72	0,65
Brandelva oppstrøms utløp Lundstad Grønt	BRA-O-LU	23,8	0,60	2385	0,11	6,13	0,63	2	0,58	10,62	0,76	0,58
Brandelva nedstrøms utløp Lundstad Grønt	BRA-N-LU	-	-	7142	0,04	4,59	0,26	5	0,51	19,77	0,55	0,26
Brandelva oppstrøms fangdammer ved Lund	BRA-O-FA	28,9	0,52	2678	0,10	5,97	0,68	2	0,51	11,57	0,73	0,51
Brandelva nedstrøms fangdammer ved Lund	BRA-N-FA	58,1	0,30	2802	0,10	4,83**	0,31**	2	0,58	14,14	0,65	0,31
Brandelva før samløp Lenaelva (Brønnelva)	BRÆ	23,8	0,60	2803	0,10	4,43	0,27	2	0,58	20,21	0,54	0,27
Bøvra ved utløpet i Lenaelva	BØV-LE	21,6	0,65	4267	0,06	6,62	0,76	< 1	0,70	18,85	0,56	0,56
Kælleråsbekken v/Smitborg	KÆL-S	243,0	0,07	9263	0,03	4,45	0,24	0	1	27,10	0,45	0,24
Kælleråsbekken nederst	KÆL	115,5	0,14	9118	0,03	4,66	0,29	0	1	25,77	0,47	0,29
Slommabekken	SLO	22,8	0,62	3758	0,07	6,84	0,85	< 1	0,70	19,07	0,56	0,56
Kisebekken	KIS	22,8	0,62	6526	0,04	6,14	0,69	< 1	0,70	19,35	0,55	0,55

*gjennomsnittsverdier målt i perioden juni-oktober 2018 **kun høstprøve

3.4 Lenaelva 2018

Som i 2017 ble det tatt prøver på totalt sju stasjoner i selve Lenaelva (Tabell 6). Den øverste stasjonen ved inntaksdammen til Kolbu Vannverk (LEN-KV) hadde som i fjor «god» tilstand. Tilstanden var derimot noe endret fra fjoråret for bunndyr lengre nedstrøms, ved stasjonen i Lenaelva før samløpet med Brandelva, og videre nedstrøms rett før utløpet til Bøvra (LEN-O-BR og LEN-O-BØ). Her har tilstanden for bunndyr gått ned fra «god» til «moderat» for begge stasjonene. For begroingsalger var tilstanden lik som i 2017, hhv. «god» og «moderat», og endelig klassifisering ender på «moderat» for begge stasjonene.

Lenger nedstrøms utløpet til Bøvra ved Vømmølsvika (LEN-VØ) viste det seg noe bedring fra fjoråret hvor stasjonen gikk fra «moderat» til «god» tilstand. Her var det flere steinfluefamilier i prøvene både vår og høst. Begroingsalgene viste også «god» tilstand med et variert samfunn av grønnalger.

I Lenaelva ved Gunnerød var også ASPT-verdien for bunndyr noe høyere enn fjoråret, men fortsatt i en «dårlig» tilstand. Det ble ikke funnet noen steinfluer i vårprøven og kun en steinfluefamilie i høstprøven. Høstprøven hadde noen flere sensitive arter av døgnfluer og vårfluer enn våren men gjennomsnittsverdien på ASPT trekkes ned ved forekomst av mye tovingearter, biller og snegler i prøven. Begroingsalgene viste et variert samfunn av grønnalger, men arter som *Microspora abbreviata* øker PIT-verdien noe. Økologisk tilstand for eutrofiering for begroingsalger ender i klassen «moderat» og endelig tilstand blir «dårlig» etter «verste-styrer-prinsippet».

Videre nedover rett etter Krabyskogen industrifelt ved Tollefsrud bru (LEN-TO) var ASPT-verdien også her noe høyere enn i 2017, og ligger nå innenfor «moderat» tilstand for bunndyr sammenlignet med «dårlig» i 2017. Det ble funnet noen arter av forurensningsfølsomme steinfluer både vår og høst, men biller og tovinger er med på å trekke ned ASPT-verdien. Begroingsalgene tilsa «god» tilstand ved denne stasjonen med et variert samfunn av grønnalger. Dette var også en av få stasjoner hvor det ikke ble funnet spor av heterotrof begroing i form av bakterien *Sphaerotilus natans* i prøven.

Den siste stasjonen som ble undersøkt i Lenaelva ligger like før utløpet i Totenvika ved samløp med Hølja (LEN-HØ). Denne stasjonen lå på grensen mellom «god» og «moderat» tilstand i 2017 og havner i tilstandsklasse «moderat» for 2018. Steinfluer var fraværende i vårprøven og viser «moderat» tilstand for bunndyr. Det ble gjort funn av gulgrønnalgen *Vaucheria* som indikerer næringsrike forhold. Begroingsalgene tilsa også «moderat» tilstand for denne lokaliteten og samlet tilstand blir også «moderat».

Tabell 6. Tilstandsklassifisering av stasjoner i Lenaelva for året 2018. Fargen indikerer tilstandsklasse i hht. klassifiseringsveilederen (Direktoratsgruppa, 2009). For bunndyr vises gjennomsnittlig ASPT- og nEQR-verdi for vår og høst. Samlet økologisk tilstand for eutrofiering baseres på «verste-styrer-prinsippet». Lenaelva er vanntype R208.

Stasjon	Kode	Fysisk-kjemiske parametere				Biologisk kvalitetselement						Økologisk tilstand eutrofiering
		Tot-P* (µg/l)	nEQR	Tot-N* (µg/l)	nEQR	ASPT	nEQR	HBI (%)	nEQR	PIT	nEQR	
Inntaksdam Kolbu Vannverk	LEN-KV	6,9	1,00	302	0,66	5,24	0,72	0	1,00	8,53	0,87	0,72
Lenaelva, oppstrøms samløp med Brandelva	LEN-O-BR	12,7	0,88	1106	0,24	5,74	0,53	2	0,58	13,11	0,69	0,53
Lenaelva oppstrøms Bøvrås utløp	LEN-O-BØ	13,8	0,85	1895	0,14	5,46	0,47	< 1	0,70	16,23	0,60	0,47
Vømmølsvika	LEN-VØ	16,9	0,80	2710	0,10	6,48	0,72	< 1	0,70	11,79	0,73	0,70
Lenaelva ved Gunnerød	LEN-GU	26,5	0,55	4078	0,07	4,93	0,33	0	1,00	19,35	0,55	0,33
Tollefsrud bru, Krabyskogen	LEN-TO	22,3	0,63	3858	0,07	5,60	0,50	0	1,00	15,10	0,63	0,50
Lenaelva ved samløp Hølja	LEN-HØ	15,7	0,82	3659	0,07	5,35	0,44	< 1	0,70	16,49	0,59	0,44

*gjennomsnittsverdier målt i perioden juni-oktober 2018

4 Samlet vurdering

4.1 Lenaelva og sideelver til Lenaelva 2017

Tilstandsklassifiseringen av Lenaelva og sidebekker til Lenaelva er basert på data fra bunndyr- og begroingsalgeprøver med vannkjemiske data som støtteparametere. Den endelige tilstanden i forhold til eutrofiering er fastsatt ved å kombinere de ulike kvalitetselementene (nEQR-verdier) ihht. «verste styrer prinsippet» og er fremstilt på kart i Figur 2.

De fleste stasjonene havner i tilstandsklasse II «god» og disse er hovedsakelig lokalisert øverst i nedbørsfeltet. Tilstanden i forhold til eutrofiering ser ut til å bli dårligere lengre ned i Lenaelva. Dette er ingen stor overraskelse da nedre deler av nedbørsfeltet har flere påvirkningsfaktorer i form av høyere befolkningstetthet, i tillegg til industrivirksomhet og jordbruksvirksomhet.

Det er generelt liten forskjell i nEQR-verdier mellom de ulike kvalitetselementene som er brukt. De havner enten i samme tilstandsklasse eller så kommer det ene kvalitetselement en klasse bedre eller dårligere ut. Det var imidlertid noen stasjoner som hadde større variasjon mellom kvalitetselementene.

Ved stasjon Tollesrud bru, Krabyskogen kommer ASPT-indeksen (bunndyr) to klasser dårligere ut enn PIT-indeksen for begroingsalger. Det er ikke mulig å si med sikkerhet grunnen til resultatene har blitt slik. En forklaring kan være at det var registrert få indikatorarter av begroingsalger ved stasjonen, noe som skaper større usikkerhet. De ulike kvalitetselementene med tilhørende indekser måler også forskjellige belastninger der PIT – indeksen for begroingsalger er mål på eutrofiering, mens ASPT – indeksen for bunndyr måler organisk belastning. Har det skjedd en episode med utslipp av organisk materiale i perioden før prøvetakningen kan det være en forklaring på hvorfor det ble funnet så få arter av forurensingssensitive bunndyr.

Det er også verdt å bemerke seg at stasjonen lengst nede i Lenaelva, LEN-HØ, kom ut med «god» tilstand, selv om stasjonen over ved Tollefsrud (LEN-TO) ble vurdert å ha «dårlig» tilstand. Det kan se ut som det er andre tilførsler langs elva som gjør at konsentrasjonen av både fosfor og nitrogen blir fortynnet og skaper bedre forhold for sensitive arter av bunndyr og begroingsalger (se tabell 4).

Selv om nitrogen ikke påvirker den endelige klassifiseringen av stasjonene er det verdt å merke seg at det ble målt relativt høye konsentrasjoner av total nitrogen ved flere stasjoner i både Lenaelva og sideelvene. Ved stasjonen i Kælleråsbekken ble det målt en gjennomsnittsverdi på 9300 µg/l. Tilførsel av nitrogenforbindelser kan både bidra til forsurening og til eutrofiering av vassdrag og høye konsentrasjoner av ammoniakk og nitritt har toksiske effekter på ferskvannsfauna og mennesker.

4.2 Lenaelva og sideelver til Lenaelva 2018

Det ble tatt prøver av seks nye stasjoner i 2018, Brandelva oppstrøms utløp Lundstad Grønt (BRA-O-LU), Brandelva oppstrøms og nedstrøms fangdammer ved Lund (BRA-O-FA og BRA-N-FA), Kælleråsbekken v/Smitborg (KÆL-S), Slommabekken (SLO) og i Kisebekken (KIS). Som i fjor er tilstandsklassifiseringen av Lenaelva og sidebekker til Lenaelva er basert på data fra bunndyr- og begroingsalgeprøver med vannkjemiske data som støtteparametere. Den endelige tilstanden er fastsatt ved å kombinere de ulike kvalitetselementene (nEQR-verdier) ihht. «verste styrer prinsippet» og er fremstilt på kart i Figur 3.

De fleste stasjonene havner i tilstandsklasse «moderat» og som i 2017 er det de øverste stasjonene i vassdraget som får best tilstand, med unntak av stasjonen lengre nedstrøms i Lenaelva ved Vømmølsvika LEN-VØ, som hadde «god» tilstand i 2018.

I Brandelva var tilstanden relativt god på stasjonene øverst i elva, mens tilstanden ble dårligere på strekningen lengre nedstrøms. Den tydeligste forandringen i vannkvalitet og økologisk tilstand for eutrofiering var mellom stasjonene oppstrøms og nedstrøms utløp ved Lundstad Grønt. Det ble ikke tatt målinger oppstrøms utløpet i 2017, men i 2018 var forskjellen stor, hvor stasjonen oppstrøms viste tilstand «god» for bunndyr og begroing, og stasjonen nedstrøms viste hhv. «dårlig» og «moderat». Nitrogen påvirker ikke tilstandsklassifiseringen, men målte verdier gikk fra å ligge på 2385 µg/l til 7142 µg/l i utløpsbekken nedstrøms Lundstad Grønt. Konsentrasjonen av total fosfor var også tydelig høyere med gjennomsnittsverdi på 454 µg/l ved utløpsbekken og vi ser at tilstanden for bunndyr og begroing ble forverret på stasjonen nedstrøms. Her er det tydelig at det skjer en økt tilførsel av næringssalter til Brandelva mellom disse to stasjonene.

Som i 2017 var det noen stasjoner hvor bunndyr-indeksen (ASPT) og indeksen for begroing (PIT) hadde en forskjell på opptil to tilstandsklasser. Dette var Brandelva ved Knutssætra (BRA-KN) hvor bunndyrindeksen tilsa «moderat» tilstand og begroing viste «svært god» tilstand, og i Slommabekken (SLO) hvor bunndyrindeksen tilsa «svært god» tilstand og begroing fikk «moderat» tilstand. Det er som nevnt vanskelig å si med sikkerhet hva som er årsaken til forskjellene, og forklaringen kan ligge i at det ble funnet færre indeksarter av begroingsalger eller at indeksene måler noe forskjellig form for belastning som kan ha fått utslag ved en eventuell utslippsepisode som påvirker bunndyrene mer enn begroingsalgene.

Sammenlignet med 2017 var tilstanden på de forskjellige stasjonene omtrent likt, med unntak av noen stasjoner som fikk forverret tilstandsklasse. Dette var Brandelva ved Knutssætra (BRA-KN), stasjonen i Lenaelva oppstrøms samløp med Brandelva (LEN-O-BR) og stasjonen i Lenaelva ved samløp Hølja (LEN-HØ) som alle gikk fra «god» tilstand i 2017 til «moderat» i 2018. I tillegg gikk stasjonen i Brandelva nedstrøms utløp Lundstad Grønt (BRA-N-LU) fra «moderat» til «dårlig».

Noen stasjoner fikk derimot en svak forbedring av tilstand, som stasjonen i Lenaelva ved Gunnerød (LEN-GU) og stasjonen nederst i Kælleråsbekken (KÆL) som begge gikk fra «svært dårlig» tilstand i 2017 til «dårlig» i 2018, og stasjonen ved Tollefsrud bru (LEN-TO) som gikk fra «dårlig» til «moderat». I tillegg viste stasjonen i Lena ved Vømmølsvika (LEN-VØ) en bedring og gikk fra «moderat» i 2017 til «god» tilstand i 2018.

Som i fjor var det generelt høye konsentrasjoner av total nitrogen i vassdraget med økende verdi ettersom man beveger seg lengre nedstrøms i vassdraget. Stasjonene i Kælleråsbekken hadde i 2017 de høyeste registrerte nitrogenkonsentrasjonene av alle de undersøkte stasjonene og dette var også tilfellet i 2018, og fosforkonsentrasjonen var også veldig høy her.

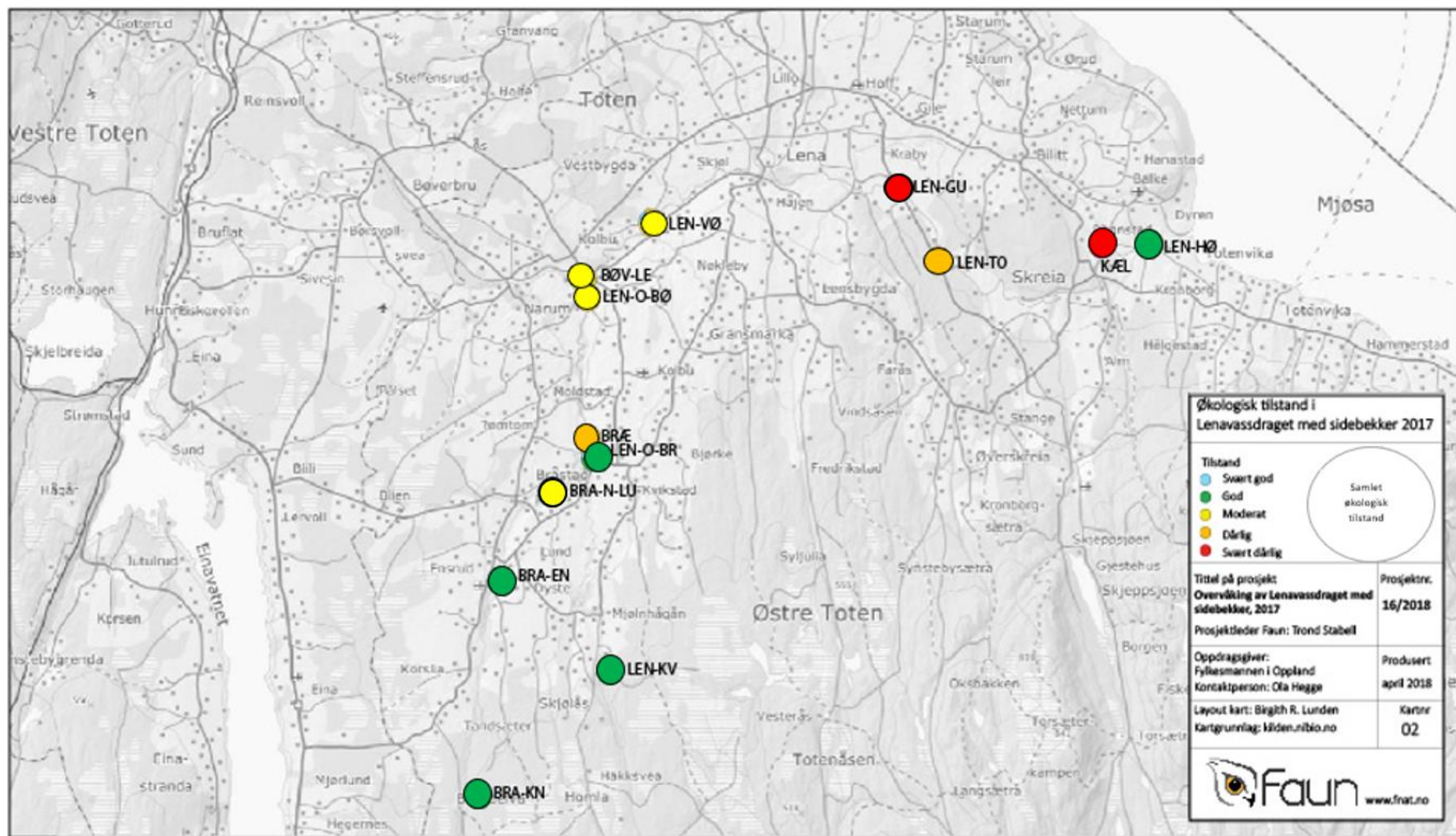
Seks av stasjonene ble også prøvetatt i 2011 og 2015 for hhv. bunndyr, begroingsalger og heterotrof begroing (Røst Kile 2016 og Bækken & Eriksen 2012). Samtlige stasjoner som ble undersøkt (BRA-EN, BRA-O-FA, BRA-N-FA, LEN-O-BØ, BØV-LE og LEN-TO) har gått ned en tilstandsklasse i 2018 sammenlignet med tidligere. Sammenligningen mellom årene kan være noe usikker ettersom det kun er brukt en eller to kvalitetselementer som grunnlag for klassifiseringen i 2011 og 2015.

I tabell 7 og figur 2 og 3 presenteres samlet tilstand i Lenaelva med sideelver for årene 2017 og 2018, sammen med oversikt over hvilke kvalitetselementer som ligger til grunn for vurderingen. Resultatene fra samme vannlokaliteter fra 2011 og 2015 presenteres også i tabellen. Artslister for begroingsalger og bunndyr, samt vannkjemiske data for årene 2017 og 2018 finnes i Vedlegg 1-6.

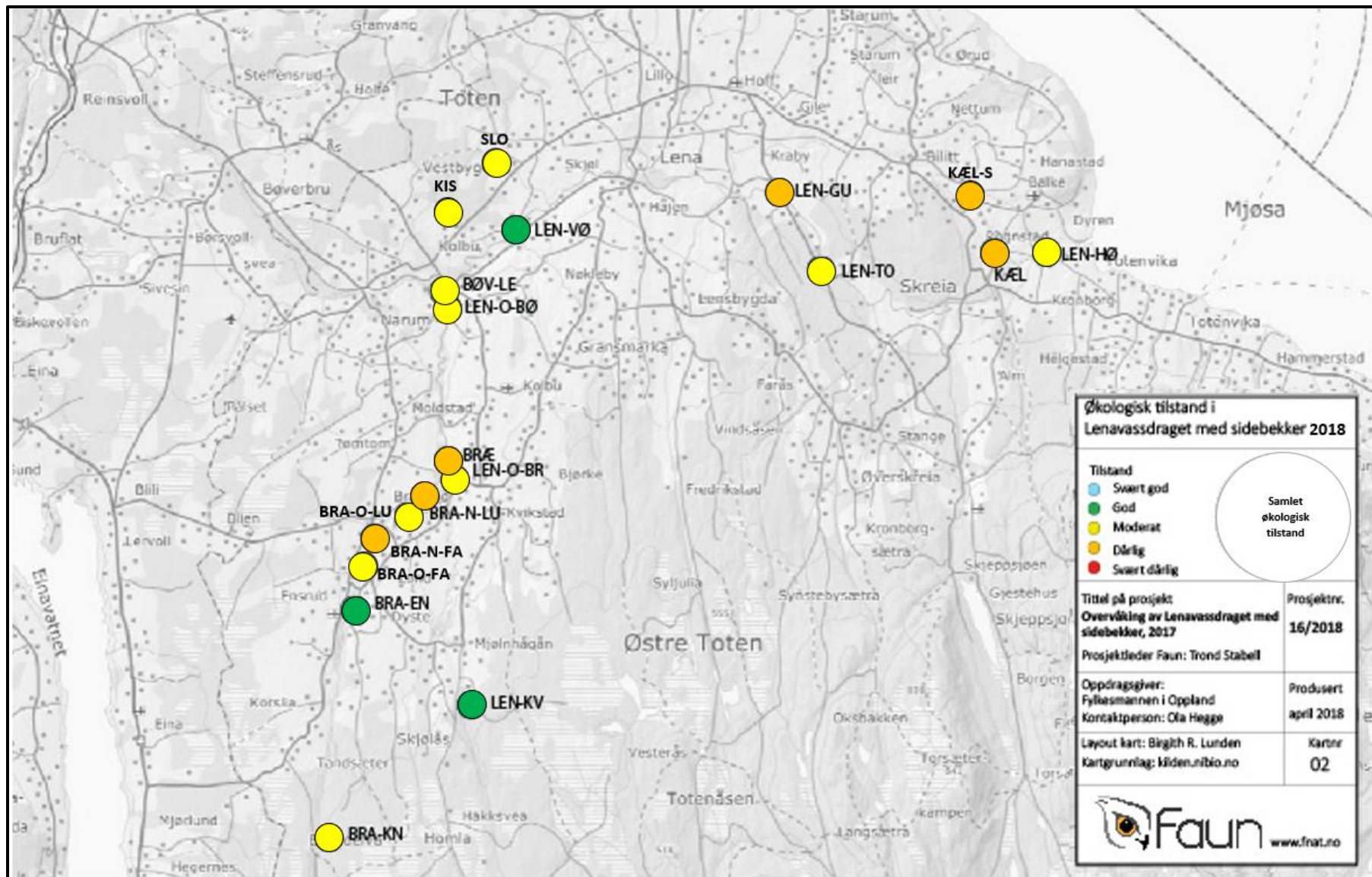
Tabell 7. Samlet tabell over økologisk tilstand for eutrofiering i Lenaelva med sideelver for årene 2011, 2015, 2017 og 2018. VK=Vannkjemi, BA=Begroingsalger, HBI=Heterotrof begroing og BD=Bunndyr.

Stasjonsnavn	Vannmiljø ID	Kode	2011		2015		2017		2018	
			Kvalitets element	Tilstand	Kvalitets element	Tilstand	Kvalitets element	Tilstand	Kvalitets element	Tilstand
Inntaksdam Kolbu Vannverk	002-30622	LEN-KV	-	-	-	-	VK, BA, BD	G	VK, BA, HBI, BD	G
Brandelva ved Knutssætra	002-30600	BRA-KN	-	-	-	-	VK, BA, BD	G	VK, BA, HBI, BD	M
Brandselva-Ensrud	002-63326	BRA-EN	BD	SG	-	-	VK, BA, BD	G	VK, BA, HBI, BD	G
Brandselva oppstrøms utløp Lundstad Grønt	002-83896	BRA-O-LU	-	-	-	-	-	-	VK, BA, HBI, BD	M
Brandselva nedstrøms utløp Lundstad Grønt	002-83895	BRA-N-LU	-	-	-	-	VK, BA, BD	M	VK, BA, HBI, BD	D
Brandelva oppstrøms fangdammer ved Lund	002-81352	BRA-O-FA	BD	G	-	-	-	-	VK, BA, HBI, BD	M
Brandelva nedstrøms fangdammer ved Lund	002-81351	BRA-N-FA	BD	M	BA, HBI	M	-	-	VK, BA, HBI, BD*	D
Lenaelva, oppstrøms samløp med Brandelva	002-44487	LEN-O-BR	-	-	-	-	VK, BA, BD	G	VK, BA, HBI, BD	M
Brandselva før samløp Lenaelva (Brønnelva)	002-44486	BRÆ	-	-	-	-	VK, BA, BD	D	VK, BA, HBI, BD	D
Lenaelva oppstrøms Bøvrås utløp	002-63348	LEN-O-BØ	BD	G	-	-	VK, BA, BD	M	VK, BA, HBI, BD	M
Bøvra ved utløpet i Lenaelva	002-63337	BØV-LE	BD	G	BA, HBI	M	VK, BA, BD	M	VK, BA, HBI, BD	M
Vømmølsvika	002-64481	LEN-VØ	-	-	-	-	VK, BA, BD	M	VK, BA, HBI, BD	G
Lenaelva ved Gunnerød	002-81353	LEN-GU	-	-	-	-	VK, BA, BD	SD	VK, BA, HBI, BD	D
Tollefsrud bru, Krabyskogen	002-30603	LEN-TO	BD	M	-	-	VK, BA, BD	D	VK, BA, HBI, BD	M
Kælleråsbekken v/Smittborg	002-83557	KÆL-S	-	-	-	-	-	-	VK, BA, HBI, BD	D
Kælleråsbekken nederst	002-83558	KÆL	-	-	-	-	VK, BA, BD	SD	VK, BA, HBI, BD	D
Slommabekken	002-86778	SLO	-	-	-	-	-	-	VK, BA, HBI, BD	M
Kisebekken	002-86780	KIS	-	-	-	-	-	-	VK, BA, HBI, BD	M
Lenaelva ved samløp Hølja	002-64477	LEN-HØ	-	-	-	-	VK, BA, BD*	G	VK, BA, HBI, BD	M

*kun høstprøve for bunndyr



Figur 2. Økologisk tilstandsvurdering i forhold til eutrofiering basert på bunndyr, begroingsalger og total fosfor i Lenaelva med sideelver 2017.



Figur 3. Økologisk tilstandsvurdering i forhold til eutrofiering basert på bunndyr, begroingsalger og total fosfor i Lenaelva med sideelver 2018.

5 Referansekilde

- Armitage, P.D., Moss, D., Wright J.F. & Furse, M.T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Res* 17: 333–347.
- Bækken, T & Eriksen, T. E. 2012. Økologisk tilstand i Lenavassdraget og Heggshuselva i Østre og Vestre Toten kommuner 2011, basert på bunndyrsamfunn. NIVA Rapport L.NR 6367-2012. 26 s.
- Direktoratsgruppa (2018). Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Utgitt av Direktoratets gruppa for gjennomføring av Vanndirektivet. 220 s.
- Kjellberg, G. 1993. Tiltaksorientert overvåking av Lenavassdraget. Generell vurdering av forurensningsgrad basert på de biologiske forhold, juli og oktober 1992.
- Kraabøl, M. & Museth J. 2009. Gjenoppbygging av Kværnum Kraftverk i Lenaelva: Anbefalinger om tekniske løsninger og avbøtende tiltak - NINA Minirapport 250. 18 s.
- Røst Kile, M. 2016. Problemkartlegging i Vannområde Mjøsa, 2015. NIVA-Notat 0381/16. 24 s.

Vedlegg 1. Bunndyr til familie med ASPT-score 2017

Vår 2017	BRA-KN	LEN-TO	LEN-KV	BRÆ	LEN-O-BR	BRA-EN	BØV-LE	LEN-O-BØ	LEN-VØ	LEN-GU	KÆL	BRA-N-LU
	002-30600	002-30603	002-30622	002-44486	002-44487	002-63326	002-63337	002-63348	002-64481	002-81353	002-83558	002-83895
Døgnfluer												
Baetidae	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4
Ephemerellidae					10			10				
Heptageniidae			10			10						
Tovinger												
Chironomidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Simuliidae	5	5	5	5		5	5	5	5	5		5
Tipulidae		5	5		5	5	5				5	
Steinfluer												
Capniidae					10	10						10
Chloroperlidae		10		10				10				
Leuctridae			10		10		10	10	10			
Nemouridae	7	7	7		7	7	7					
Perlodidae					10	10	10					
Taeniopterygidae	10	10	10		10	10	10					
Vårfluer												
Limnephilidae		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
Rhyacophilidae	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Sericostomatidae			10			10	10					10
Øvrige												
Asellidae											3	
Elmidae		5		5	5	5	5		5			
Gerridae												
Hydrophilidae		5	5		5	5	5	5		5		
Oligochaeta		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
Sphaeriidae							3					3
Valvatidae		3					3			3	3	
ASPT	5,83	5,46	6,38	5,13	7,08	6,71	5,88	6,10	5,13	4,25	4,00	5,25
EQR	0,85	0,79	0,93	0,74	1,03	0,97	0,85	0,88	0,74	0,62	0,58	0,76
nEQR	0,56	0,47	0,69	0,39	1,00	0,77	0,57	0,62	0,39	0,19	0,18	0,42

Høst 2017	BRA-KN	LEN-TO	LEN-KV	BRA-E	LEN-O-BR	BRA-EN	BØY-LE	LEN-O-BØ	LEN-HØ	LEN-VØ	LEN-GU	KÆL	BRA-N-LU
	002-30600	002-30603	002-30622	002-44486	002-44487	002-63326	002-63337	002-63348	002-64477	002-64481	002-81353	002-83558	002-83895
Døgnfluer													
Baetidae	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ephemerellidae													10
Heptageniidae	10		10										
Tovinger													
Chironomidae	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2
Simuliidae	5	5	5	5	5			5		5			5
Tipulidae			5		5	5	5		5				
Steinfluer													
Capniidae					10	10	10		10				
Chloroperlidae			10						10				
Leuctridae			10		10	10	10			10			10
Nemouridae	7	7	7		7	7	7			7			7
Perlodidae	10		10		10	10	10		10				
Taeniopterygidae			10		10				10				
Vårfluer													
Goeridae							10						
Hydropsychidae			5										
Hydroptilidae	6												
Lepidostomatidae			10										10
Leptoceridae								10					
Limnephilidae		7			7	7	7	7	7	7	7	7	
Polycentropodidae	7												
Rhyacophilidae		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Sericostomatidae	10					10	10						
Øvrige													
Asellidae		3											
Corixidae		5											
Dytiscidae						5							5
Elmidae		5			5	5	5				5		5
Lymnaeidae		3							3				
Oligochaeta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Planorbidae									3				
Sphaeriidae							3						
ASPT	6,20	4,45	6,86	3,80	6,75	6,38	6,50	5,14	6,00	5,38	4,33	4,20	6,00
EQR	0,90	0,65	0,99	0,55	0,98	0,93	0,94	0,75	0,87	0,78	0,63	0,61	0,87
nEQR	0,65	0,21	0,88	0,17	0,78	0,69	0,72	0,39	0,60	0,45	0,20	0,19	0,60

Vedlegg 2. Bunndyr til familie med ASPT-score 2018

Vår 2018	BRA-KN	LEN-TO	LEN-KV	BRA-E	LEN-O-BR	BRA-EN	BØV-LE	LEN-O-BØ	LEN-HØ	LEN-VØ	BRA-O-FA	LEN-GU	KÆL-S	KÆL	BRA-N-LU	BRA-O-LU	SLO	KIS
	002-30600	002-30603	002-30622	002-44486	002-44487	002-63326	002-63337	002-63348	002-64477	002-64481	002-81352	002-81353	002-83557	002-83558	002-83895	002-83896	002-86778	002-86780
Døgnfluer																		
Baetidae	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ephemerellidae																		
Heptageniidae			10						10							10	10	
Steinfluer																		
Capnidae			10															
Chloroperlidae		10					10	10		10						10	10	10
Leuctridae										10								
Nemouridae	7	7	7	7	7	7	7	7		7			7			7	7	
Perlodidae	10						10										10	
Taeniopterygidae	10		10	10	10		10	10		10					10	10		10
Tovinger																		
Chironomidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Simuliidae	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			5	5	5	5
Tipulidae			5	5											5			
Vårfluer																		
Goeridae																	10	
Hydropsychidae			5															
Hydroptilidae	6																	
Limnephilidae		7	7		7		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Philopotamidae	8		8															
Polycentropodidae	7																	
Psychomyiidae																		
Rhyacophilidae	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		7
Sericostomatidae			10													10	10	
Øvrige																		
Dryopidae													5					
Elmidae		5	5	5	5	5	5	5	5	5		5			5		5	5
Hydrophilidae													5					
Lymnaeidae					3													
Oligochaeta			1	1				1	1	1			1	1	1	1		
Planorbidae					3										3			
Sialidae												4						
Sphaeriidae					3													
ASPT	6,60	5,88	6,40	5,11	5,09	5,00	6,70	5,80	5,13	6,18	5,00	4,86	4,75	4,20	4,90	6,64	7,27	6,86
EQR	0,96	0,85	0,93	0,74	0,74	0,72	0,97	0,84	0,74	0,90	0,72	0,70	0,69	0,61	0,71	0,96	1,05	0,99
nEQR	0,75	0,57	0,70	0,38	0,37	0,35	0,78	0,55	0,38	0,65	0,35	0,31	0,29	0,19	0,33	0,76	1,00	0,91

Høst 2018	BRA-KN	LEN-TO	LEN-KV	BRA-E	LEN-O-BR	BRA-EN	BØV-LE	LEN-O-BØ	LEN-HØ	LEN-VØ	BRA-N-FA	BRA-O-FA	LEN-GU	KÆL-S	KÆL	BRA-N-LU	BRA-O-LU	SLO	KIS
	002-30600	002-30603	002-30622	002-44486	002-44487	002-63326	002-63337	002-63348	002-64477	002-64481	002-81351	002-81352	002-81353	002-83557	002-83558	002-83895	002-83896	002-86778	002-86780
Dagnfluer																			
Baetidae	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Caenidae		7																	
Ephemerellidae																			
Heptageniidae			10			10			10	10		10	10		10			10	
Steinfluer																			
Capniidae		10			10	10						10	10						10
Chloroperlidae		10	10					10	10	10		10						10	
Leuctridae			10		10	10	10		10	10	10	10				10	10	10	
Nemouridae	7		7		7	7	7	7				7							
Perlodidae					10	10	10			10		10						10	
Taeniopterygidae			10		10	10						10							10
Tovinger																			
Chironomidae	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Simuliidae	5		5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Tipulidae		5	5	5	5	5	5		5	5		5	5	5	5	5	5	5	
Vårfluer																			
Goeridae						10	10					10							
Hydropsychidae			5															5	
Lepidostomatidae			10																
Limnephilidae		7	7	7	7	7	7		7	7		7		7			7	7	
Polycentropodidae	7					7						7							
Rhyacophilidae		7	7		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		7	7	
Sericostomatidae										10								10	
Øvrige																			
Dytiscidae													5	5					5
Elmidae		5	5		5	5	5	5	5	5			5				5	5	
Lymnaeidae		3		3					3	3		3	3			3			
Oligochaeta		1	1	1	1	1		1	1		1	1	1	1	1	1		1	1
Planorbidae		3		3					3				3						
Scirtidae																		5	5
ASPT	5,00	5,33	6,53	3,75	6,38	6,88	6,55	5,13	5,58	6,77	4,83	6,94	5,00	4,14	5,13	4,29	5,63	6,40	5,43
EQR	0,72	0,77	0,95	0,54	0,93	1,00	0,95	0,74	0,81	0,98	0,70	1,01	0,72	0,60	0,74	0,62	0,82	0,93	0,79
nEQR	0,35	0,43	0,73	0,17	0,70	0,95	0,74	0,38	0,50	0,79	0,31	1,00	0,35	0,19	0,38	0,19	0,51	0,70	0,46

Vedlegg 3. Artsliste for begroingsalger 2017

	002-63326	002-30600	002-30622	002-83895	002-44486	002-63337	002-83558	002-81353	002-64477	002-44487	002-63348	002-30603	002-64481
Chlorophyceae													
<i>Bulbochaete</i> sp.		+											
<i>Cladophora</i> sp.					+		+	+			+		
<i>Microspora amoena</i>	+		+	+	+					++	+		
<i>Microspora pachyderma</i>		+											
<i>Mougeotia</i> b (15-21 µ, korte celler)												+	
<i>Mougeotia</i> c (21-24 µ)			+										
<i>Mougeotia</i> d (25-30 µ)	+			+									
<i>Mougeotia</i> d/e (27-36 µ)		+	+										
<i>Oedogonium</i> b (13-18 µ)			+	+									+
<i>Oedogonium</i> c (23-28 µ)	+			+	+					+	+	+	+
<i>Oedogonium</i> d (29-32 µ)			+	+		+	+			+			
<i>Oedogonium</i> e (35-43 µ)											+		
<i>Oedogonium</i> f (48-60 µ)							+						
<i>Stigeoclonium tenue</i>				+									
<i>Ulothrix tenerima</i>				+								+	
<i>Ulothrix zonata</i>							+	+	+				
<i>Zygnema</i> b (22-25 µ)		+											
Cyanophyceae													
<i>Chamaesiphon confervicola</i>					+								
<i>Dichothrix</i> sp.		+											
<i>Heteroleibleinia</i> sp.									+				
<i>Leptolyngbya</i> sp.					+						+		
<i>Nostoc</i> sp.	+												
<i>Phormidium favosum</i>				+	+								
<i>Rivularia</i> sp.		+											
<i>Schizothrix</i> sp.		+											
<i>Scytonema mirabile</i>		+											
<i>Stigonema mammosum</i>		+											
<i>Stigonema</i> sp.			+										
Rhodophyta													
<i>Andouinella hermannii</i>			+		+	+	+	+	+		+		+
<i>Batrachospermum</i> sp.		+	+		+								
Xanthophyceae							+						
<i>Vaucheria</i> sp.							+						
Øvrige													
<i>Sphaerotilus natans</i>				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Antall indikatortaxa	4	10	8	9	9	3	8	4	4	4	7	4	4

Vedlegg 4. Artsliste for begroingsalger 2018

	002-63326	002-81351	002-81352	002-30600	002-44486	002-63337	002-30622	002-86780	002-83558	002-83557	002-63348	002-44487	002-64477	002-81353	002-83896	002-83896	002-86778	002-30603	002-64481
Andre																			
<i>Sphaerotilus natans</i>	++	+++	+++	+	+++	+		++			+	+++	+		+++	+++	++		+
Chlorophyceae																			
<i>Cladophora</i> sp.					++	+			+	+	++			+	+			+	
<i>Cosmarium</i> sp.	+	+	+	+		+	++				+		+		+	+			+
<i>Euastrum</i> sp.				+			+												
<i>Klebsormidium flaccidum</i>				+									+						+
<i>Microspora abbreviata</i>	+	+			+			+					+	+	+		+		+
<i>Microspora amoena</i>	+	+	+						+							+			
<i>Microspora pachyderma</i>				+															
<i>Mougeotia</i> a (6-12 µ)	+			+			+												
<i>Mougeotia</i> a/b (10-18 µ)													+						+
<i>Mougeotia</i> c (21-24 µ)	+	+					+					+			+				
<i>Mougeotia</i> d (25-30 µ)	+		+				++							+					
<i>Mougeotia</i> e (30-40 µ)							+												
<i>Oedogonium</i> a (5-11 µ)	+	+				+	+												
<i>Oedogonium</i> a/b (19-21 µ)	+		+		+		++		+		++	+	+			+	+	+	+
<i>Oedogonium</i> b (13-18 µ)	+										+	+	+	+				+	+
<i>Oedogonium</i> c (23-28 µ)		+				+	+	+		+	++	+		+	+	+		++	+
<i>Oedogonium</i> d (29-32 µ)					+	+			+									+	
<i>Oedogonium</i> f (48-60 µ)					+					+									
<i>Spirogyra</i> a (20-42 µ, 1K, L)							+						+	++		+	+	++	+
<i>Spirogyra</i> sp6 (70-75 µ, 2K, L)											+								
<i>Spondylium planum</i>							+												
<i>Staurastrum</i> sp.		+					+									+			
<i>Stigeoclonium tenue</i>	+	+					+												
<i>Ulothrix tenerima</i>	+	+	+		++	+								+	++	+		+	+
<i>Ulothrix zonata</i>	+	++	++		++			+					+	+	++	++	+		++
<i>Zygnema</i> a (16-20 µ)				+			+												
<i>Zygnema</i> b (22-25 µ)				+															
Cyanophyceae																			
<i>Chroococcus</i> sp.	+																		
<i>Heterolekinia</i> sp.	+				+						+								
<i>Leptolyngbya</i> sp.															+				
<i>Plectonidium cf. flavum</i>						+	+						+	+	+		+		
<i>Scytonema mirabile</i>				+															
<i>Stigonema mamillatum</i>				+++															
<i>Stigonema</i> sp.	+																	+	
<i>Tolypothrix</i> sp.				++			+												+
Rhodophyta																			
<i>Audouinella bermannii</i>	+				+	+			++	++	+	+	+	+	+		+	+	
<i>Batrachospermum</i> sp.					+														
Xanthophyceae																			
<i>Vaucheria</i> sp.									+	+			+						
Antall indikatortaxa	17	11	7	11	11	9	16	4	5	6	9	6	12	10	11	9	7	9	12

Vedlegg 5. Vannkjemiske data 2017

Vannmiljø ID	Provetakningstidspunkt	Lokalitet	N-NH4 (µg/l)	N-SNOX (µg/l)	N-TOT (µg/l)	P-ORTO-F (µg/l)	P-TOT (µg/l)	TOC mg/l C
002-30600	2017-06-21	BRA-Kn	49	2	250	3	4	11,5
	2017-07-04	BRA-Kn	44	2	260	2	7	10,4
	2017-07-20	BRA-Kn	16	2	240	2	7	10,1
	2017-08-01	BRA-Kn	11	5	310	2	8	11,3
	2017-08-24	BRA-Kn	9	2	320	2	5	13,3
	2017-09-03	BRA-Kn	2	7	280	2	5	13,2
	2017-09-12	BRA-Kn	13	2	310	2	7	16,3
	2017-09-22	BRA-Kn	2	4	230	2	3	7,6
	2017-10-05	BRA-Kn	2	3	310	2	8	15,4
	2017-10-19	BRA-Kn	7	2	250	2	5	14,8
002-30603	2017-06-21	LEN-To	92	3300	3500	6	9	7,1
	2017-07-04	LEN-To	68	4400	4600	2	9	6
	2017-07-20	LEN-To	81	2500	3400	2	16	6,1
	2017-08-01	LEN-To	28	1800	1800	8	18	6,6
	2017-08-24	LEN-To	70	3200	4400	13	16	9,1
	2017-09-03	LEN-To	9	2800	3400	10	15	7,9
	2017-09-12	LEN-To	35	1900	2800	23	52	14,2
	2017-09-22	LEN-To	23	3100	3700	10	12	9,2
	2017-10-05	LEN-To	12	2000	2700	9	18	13,2
	2017-10-19	LEN-To	7	2900	4000	5	13	12,3
002-30622	2017-06-21	LEN-KV	46	64	170	2	3	6,1
	2017-07-04	LEN-KV	42	54	210	2	6	5,5
	2017-07-20	LEN-KV	6	44	200	2	5	4,5
	2017-08-01	LEN-KV	2	38	210	2	4	4,9
	2017-08-24	LEN-KV	7	55	270	2	4	8,3
	2017-09-03	LEN-KV	19	51	220	2	4	7,2
	2017-09-12	LEN-KV	13	110	370	3	11	12,1
	2017-09-22	LEN-KV	3	37	170	2	4	8,7
	2017-10-05	LEN-KV	25	260	480	5	9	10,5
	2017-10-19	LEN-KV	6	120	320	2	6	10,1
002-44486	2017-06-21	BRÆ	80	1900	1900	8	12	9,4
	2017-07-04	BRÆ	47	2800	3400	17	47	8,9
	2017-07-20	BRÆ	10	1400	1900	9	12	6,5
	2017-08-01	BRÆ	27	790	1100	13	23	8,9
	2017-08-24	BRÆ	4	930	1200	4	8	10,9
	2017-09-03	BRÆ	17	1200	1400	7	13	10,8
	2017-09-12	BRÆ	16	710	1000	15	24	17,1
	2017-09-22	BRÆ	2	1000	1700	7	12	13
	2017-10-05	BRÆ	36	960	1300	7	20	15,5
	2017-10-19	BRÆ	5	1300	1900	2	9	15,6
002-44487	2017-06-21	LEN-O-Br	60	1300	1300	4	9	6,6
	2017-07-04	LEN-O-Br	53	1100	1500	4	8	4
	2017-07-20	LEN-O-Br	32	1800	2300	2	8	4,4
	2017-08-01	LEN-O-Br	29	820	1100	6	8	5,6
	2017-08-24	LEN-O-Br	8	940	1200	5	8	9,1
	2017-09-03	LEN-O-Br	6	940	940	3	6	7,6
	2017-09-12	LEN-O-Br	15	710	1100	15	26	17
	2017-09-22	LEN-O-Br	3	1100	1100	2	6	9,6
	2017-10-05	LEN-O-Br	83	1000	1400	19	30	14,9
	2017-10-19	LEN-O-Br	9	1300	1900	2	7	12
002-63326	2017-06-21	BRA-En	44	1200	1300	4	8	10,1
	2017-08-01	BRA-En	22	500	730	5	9	9,9
	2017-10-05	BRA-En	11	520	780	2	9	15,9
002-63337	2017-06-21	BØV-Le	67	5000	7500	11	17	7,2
	2017-07-04	BØV-Le	49	4000	4800	12	18	5,9
	2017-07-20	BØV-Le	41	3000	4100	10	34	4,7
	2017-08-01	BØV-Le	23	2500	3200	12	19	6,1
	2017-08-24	BØV-Le	25	4800	6800	14	19	9,4
	2017-09-03	BØV-Le	25	4500	4800	14	19	9,1
	2017-09-12	BØV-Le	26	3900	5000	20	39	15,2
	2017-09-22	BØV-Le	10	5500	5600	11	14	10,4
	2017-10-05	BØV-Le	2	4500	5500	11	21	12,7
	2017-10-19	BØV-Le	11	5200	6100	9	16	13

Vannmiljø ID	Provetakningstidspunkt	Lokalitet	N-NH4 (µg/l)	N-SNOX (µg/l)	N-TOT (µg/l)	P-ORTO-F (µg/l)	P-TOT (µg/l)	TOC mg/l C
002-63348	2017-06-21	LEN-O-Bø	43	2000	2200	6	10	7,4
	2017-07-04	LEN-O-Bø	48	2400	2900	2	7	5,5
	2017-07-20	LEN-O-Bø	56	1700	2200	3	11	6,2
	2017-08-01	LEN-O-Bø	18	910	1200	5	10	7,5
	2017-08-24	LEN-O-Bø	11	1500	1800	3	9	10
	2017-09-03	LEN-O-Bø	2	1400	1500	4	7	9
	2017-09-12	LEN-O-Bø	16	910	1200	27	36	18,2
	2017-09-22	LEN-O-Bø	2	1200	1700	4	9	11,1
	2017-10-05	LEN-O-Bø	16	2200	2800	7	15	14,5
	2017-10-19	LEN-O-Bø	7	1600	2200	2	8	13,7
002-64477	2017-06-21	LEN-Hø	49	2800	3200	6	7	6,7
	2017-07-04	LEN-Hø	73	4000	4500	2	12	6,8
	2017-07-20	LEN-Hø	58	1700	2300	6	13	5,5
	2017-08-01	LEN-Hø	9	1800	2300	3	13	5,9
	2017-08-24	LEN-Hø	26	3000	3800	12	16	7,8
	2017-09-03	LEN-Hø	13	3200	3200	6	10	7,6
	2017-09-12	LEN-Hø	21	1500	2200	15	37	20,2
	2017-09-22	LEN-Hø	2	2700	3200	4	10	7,9
	2017-10-05	LEN-Hø	2	1800	2500	9	20	12,4
	2017-10-19	LEN-Hø	8	2800	3600	4	12	12,2
002-64481	2017-06-21	LEN-Vø	66	3100	3500	10	13	7,2
	2017-07-04	LEN-Vø	59	3000	3700	6	12	5,8
	2017-07-20	LEN-Vø	57	1900	2600	2	12	6,3
	2017-08-01	LEN-Vø	33	1400	1300	7	14	6,7
	2017-08-24	LEN-Vø	28	3000	3800	7	13	9,6
	2017-09-03	LEN-Vø	20	2800	3000	10	15	8,7
	2017-09-12	LEN-Vø	22	1500	2300	13	40	14,8
	2017-09-22	LEN-Vø	16	2500	3300	6	12	10,8
	2017-10-05	LEN-Vø	28	3000	3700	11	17	14,2
	2017-10-19	LEN-Vø	6	2800	3600	5	14	13,4
002-81353	2017-06-21	LEN-Gu	88	3400	3500	8	16	6,7
	2017-07-04	LEN-Gu	89	3900	4800	2	9	5,8
	2017-07-20	LEN-Gu	55	2200	2900	7	20	6,2
	2017-08-01	LEN-Gu	41	1700	2300	9	17	6,4
	2017-08-24	LEN-Gu	74	3400	4500	11	16	9,2
	2017-09-03	LEN-Gu	13	3500	3500	10	15	7,8
	2017-09-12	LEN-Gu	43	2100	2700	26	37	15,3
	2017-09-22	LEN-Gu	150	3200	3700	33	37	10,7
	2017-10-05	LEN-Gu	2	2100	2800	10	20	12,6
	2017-10-19	LEN-Gu	5	3300	4100	4	12	12
002-83558	2017-06-21	KÆL	61	5500	7700	11	15	3
	2017-07-04	KÆL	440	9100	9600	54	77	4,6
	2017-07-20	KÆL	19	5800	9800	27	60	2,7
	2017-08-01	KÆL	5	9200	9000	25	26	2,4
	2017-08-24	KÆL	8	7900	10400	24	25	4,3
	2017-09-03	KÆL	5	8800	9900	15	16	3,3
	2017-09-12	KÆL	26	6300	8100	43	52	8,4
	2017-09-22	KÆL	2	9000	10000	12	13	3,8
	2017-10-05	KÆL	13	6000	8400	14	18	5,1
	2017-10-19	KÆL	8	8800	10100	24	31	6,4
002-83895	2017-06-21	BRA-N-Lu	660	3800	4400	120	150	4,6
	2017-07-04	BRA-N-Lu	81	2	1200	60	400	43,7
	2017-07-20	BRA-N-Lu	1900	2	2300	370	790	68,9
	2017-08-01	BRA-N-Lu	93	3	3500	180	520	59,9
	2017-08-24	BRA-N-Lu	830	2	1800	360	720	58,8
	2017-09-03	BRA-N-Lu	220	6900	7300	43	54	3,4
	2017-09-12	BRA-N-Lu	29	4800	6100	28	46	9,5
	2017-09-22	BRA-N-Lu	24	6500	8100	9	17	3,7
	2017-10-05	BRA-N-Lu	340	670	1400	120	160	8,2
	2017-10-19	BRA-N-Lu	660	2	1700	110	280	26,5

Vedlegg 6. Vannkjemiske data 2018

Vannmiljø ID	Prøvetakningstidspunkt	Stasjon	N-NH4 µg/l	N-SNOX µg/l	N-TOT µg/l	P-PO4 µg/l	P-TOT µg/l	STS µg/l	TOC µg/l
002-30600	2018-05-30	Bra-KN	18	45	303	1,7	7	2	8
	2018-06-07		8,7	18	286	1,8	8,6	2	6,9
	2018-06-21		10	64	367	1,8	9,4	2	7,6
	2018-07-06		22	112	428	1,4	6,8	2	6,4
	2018-07-19		26	115	346	1,5	5,3	2	4,4
	2018-08-03		140	1190	1640	4,4	19	2	6,3
	2018-08-21		7,7	80	347	2	7,9	2	8,4
	2018-09-04		5,4	51	278	1,4	7	2	6,3
	2018-09-19		9,4	10	222	1,8	12	2	12
	2018-10-05		9	17	287	1,8	6,7	2	11
	2018-10-18		9,3	14	324	1,9	7,4	2	11
	2018-11-07		20	60	412	2,6	13	2	12
	2018-11-26		8,1	31	300	1,6	7	2	11
002-30603	2018-05-30	LEN-TO	2,5	3290	3570	11	18	3	5,5
	2018-06-07		47	4380	4870	4,9	13	2	4,1
	2018-06-21		62	3480	3740	4	13	4	4,3
	2018-07-06		38	3980	4430	8,8	24	3	5,4
	2018-07-19		17	3470	4080	6,1	22	4	5,6
	2018-08-03		22	3370	4110	5,8	21	2	5,9
	2018-08-21		7	2380	2460	2	10	2	4,7
	2018-09-04		6,1	3210	3460	2,9	13	2	5
	2018-09-19		180	1830	2480	6,5	20	2	7,8
	2018-10-05		140	1920	2360	7,6	17	2	6,8
	2018-10-18		220	1920	2690	5	14	2	6,3
	2018-11-07		50	6550	6910	28	89	41	10
	2018-11-26		290	4560	5000	7,2	16	2	6,5
002-30622	2018-05-30	LEN-KV	11	82	270	1,4	5,1	2	4,2
	2018-06-07		4,7	36	212	1,3	5	2	3,8
	2018-06-21		5,1	65	232	1	4,1	2	3,6
	2018-07-06		5,1	26	205	1,2	5,7	2	3,9
	2018-07-19		4,4	30	256	1,9	6,4	2	3,9
	2018-08-03		4,1	26	321	1,4	6,6	2	3,7
	2018-08-21		3,1	23	218	1,3	5,5	2	3,9
	2018-09-04		6,4	15	222	1,1	5,5	2	3,7
	2018-09-19		4,7	79	316	1,3	8,9	2	4,8
	2018-10-05		4,6	63	289	1,6	7,5	2	5,4
	2018-10-18		6,8	116	322	1,4	7,5	2	5,5
	2018-11-07		15	365	663	3	15	4	8,5
	2018-11-26		11	172	398	1,3	6,3	2	6,9
002-44486	2018-05-30	BRÆ	11	2260	2580	7,7	15	2	7,5
	2018-06-07		2,5	4640	5310	9,8	15	2	4,7
	2018-06-21		9,5	3240	3390	10	18	2	5,6
	2018-07-06		8,9	4300	4900	17	17	2	5,5
	2018-07-19		15	5980	6070	13	19	2	4,9
	2018-08-03		2,9	3210	3670	5,2	14	2	4,9
	2018-08-21		3,1	1140	1480	3,2	9	2	4,7
	2018-09-04		7,2	1390	1760	12	24	3	5,1
	2018-09-19		15	351	688	8,3	24	3	11
	2018-10-05		5,9	357	655	15	35	4	9,8
	2018-10-18		9,6	564	831	9,2	22	3	8,4
	2018-11-07		19	1640	2060	29	75	35	11
	2018-11-26		6,4	2550	3050	5,1	23	2	9,3
002-44487	2018-05-30	LEN-O-BR	10	884	1050	3,3	8,4	2	4,7
	2018-06-07		4	1260	1380	3,6	7,8	2	3,3
	2018-06-21		6,8	817	1020	2,8	7,2	2	3,8
	2018-07-06		8,7	701	836	4,3	10	2	4,1
	2018-07-19		15	569	796	5,1	11	2	4
	2018-08-03		9,1	987	1220	3,7	9,6	2	3,6
	2018-08-21		5,3	326	447	2,9	8,3	2	3,8
	2018-09-04		16	253	433	3	10	2	3,5
	2018-09-19		5,6	644	783	1,9	10	2	7,3
	2018-10-05		3,5	370	646	2,7	8,9	2	7,3
	2018-10-18		7,2	415	678	2,3	12	2	6,5
	2018-11-07		27	2520	2910	18	53	18	11
	2018-11-26		36	1870	2180	2	8,7	2	6,9
002-63326	2018-05-30	BRA-EN	15	1390	1560	2,3	7,9	2	7
	2018-09-19		6,5	165	491	2,1	12	2	11

002-63337	2018-05-30	BØV-LE	7,4	3670	3950	12	39	2	6,9
	2018-06-07		4,2	3880	4130	7,6	14	2	4,1
	2018-06-21		6,7	3190	3410	5,4	12	2	4,5
	2018-07-06		18	1390	1640	13	23	2	5,9
	2018-07-19		26	1270	1680	14	22	3	4
	2018-08-03		8,1	281	553	6,6	13	2	3,8
	2018-08-21		3,6	939	948	1,6	5,8	2	4,5
	2018-09-04		2,9	1020	1180	1,5	6,2	4	3,6
	2018-09-19		8,5	5520	5990	5,1	27	2	8,4
	2018-10-05		2,5	3660	3940	1,8	6,7	2	5,8
	2018-10-18		7,5	2960	3260	4,5	29	2	5,5
	2018-11-07		20	14000	15400	21	70	30	12
	2018-11-26		4,4	8760	9390	6	13	2	6,2
002-63348	2018-05-30	LEN-O-BØ	8,7	1940	2180	5,1	12	2	5,9
	2018-06-07		2,7	3280	4040	4	9,2	2	3,8
	2018-06-21		6,2	2200	2350	1,3	4,9	2	4,2
	2018-07-06		17	2230	2470	1,3	6,5	2	4,1
	2018-07-19		13	1880	2120	1,6	7,4	2	4,1
	2018-08-03		5,3	1390	1700	1,3	9,6	2	3,8
	2018-08-21		2,5	662	755	1,5	5,8	2	3,8
	2018-09-04		4,3	592	725	1,2	4,7	2	3,8
	2018-09-19		7,6	479	743	3,1	14	2	8,8
	2018-10-05		4,9	449	679	2,3	8,4	2	8,5
	2018-10-18		11	701	878	2,9	9,3	2	7,4
	2018-11-07		19	2890	3080	24	73	35	12
	2018-11-26		14	2680	2910	2,9	14	2	7,6
002-64477	2018-05-30	LEN-HØ	2,5	2680	8890	10	16	2	5,1
	2018-06-07		5,1	3270	3360	3,5	8,6	2	4
	2018-06-21		9,9	2940	3100	4,1	12	3	4
	2018-07-06		40	4810	5230	20	36	9	4,9
	2018-07-19		17	3620	4020	8,9	21	5	5,2
	2018-08-03		8,1	2730	3360	8,4	23	3	5,1
	2018-08-21		9,7	2320	2840	2,9	9,4	3	4,2
	2018-09-04		4,8	2590	2900	1,7	7,7	3	4,2
	2018-09-19		63	1800	2230	5,6	18	3	7,6
	2018-10-05		31	1830	1970	3,1	9,6	2	6
	2018-10-18		19	1700	2130	2,8	9,9	3	5,6
	2018-11-07		37	3220	3330	6,3	19	4	9,1
	2018-11-26		140	4060	4210	5,5	14	2	5,8
002-64481	2018-05-30	LEN-VØ	7,6	2320	2730	8,4	29	2	5,9
	2018-06-07		26	3490	4010	3,2	9	2	4
	2018-06-21		13	2560	2690	1,6	6,8	2	4,3
	2018-07-06		25	2220	2610	4	16	2	5,2
	2018-07-19		7,1	2170	2610	2,8	13	3	4,7
	2018-08-03		20	1270	1710	2,5	13	2	4,3
	2018-08-21		2,9	908	1050	1,8	7,7	3	4,3
	2018-09-04		5,6	1020	1320	1,4	6,6	2	4,4
	2018-09-19		15	1240	1580	3,1	14	2	8,3
	2018-10-05		11	1150	1370	1,9	8,2	2	7,8
	2018-10-18		43	1090	1450	2,3	8	2	6,7
	2018-11-07		17	5600	6090	23	77	33	12
	2018-11-26		37	5250	6010	3,8	12	2	7,3
002-81351	2018-05-30	BRA-N-FA	12	1450	1720	2,4	8,3	2	6,9
	2018-06-07		65	4600	5350	34	65	3	4,1
	2018-06-21		40	2520	2740	18	31	2	4,9
	2018-07-06		300	5340	5870	68	77	2	4,9
	2018-07-19		1500	6210	8400	190	200	11	4,4
	2018-08-03		70	3870	4610	44	53	2	4,1
	2018-08-21		110	1190	1300	37	48	2	5,3
	2018-09-04		140	1450	1980	80	100	2	4,8
	2018-09-19		10	192	507	4	19	2	11
	2018-10-05		6,5	162	466	3,1	11	2	10
	2018-10-18		16	309	599	2,8	12	2	9
	2018-11-07		18	841	1090	29	60	30	11
	2018-11-26		97	1190	1790	12	71	3	9,9

002-81352	2018-06-07	BRA-O-FA	40	4740	4980	3,5	6,7	2	4,2
	2018-06-21		41	2400	2660	29	38	2	5
	2018-07-06		21	5470	5620	13	19	5	5
	2018-07-19		7,2	6130	6200	100	100	2	5,1
	2018-08-03		2,5	3960	4250	56	65	2	4,7
	2018-08-21		2,5	936	981	5,5	9,4	2	5,5
	2018-09-04		3,8	1210	1310	5,5	9,1	2	4,7
	2018-10-05		7,1	137	421	1,9	6,7	2	10
	2018-10-18		17	257	552	1,7	7,8	2	8,9
	2018-11-07		17	822	1140	23	49	25	11
	2018-11-26		6,3	1150	1340	1,8	7,4	2	9,8
002-81353	2018-05-30	LEN-GU	2,5	3040	3730	11	18	3	5,4
	2018-06-07		120	4550	5030	15	21	5	3,8
	2018-06-21		35	3280	3580	9,6	21	3	4,2
	2018-07-06		37	3790	4390	10	28	2	5,4
	2018-07-19		18	3690	4440	7,9	26	7	5,4
	2018-08-03		28	4260	5120	14	36	6	5,8
	2018-08-21		7	1810	2290	3	13	2	4,5
	2018-09-04		61	3220	3650	5,8	21	5	5,3
	2018-09-19		170	1750	2450	8,3	24	2	8,3
	2018-10-05		150	1950	2520	6,6	17	2	6,9
	2018-10-18		250	1890	2600	5,9	16	2	6,4
	2018-11-07		53	6640	7100	26	82	37	10
	2018-11-26		330	4580	6110	9,4	22	2	6,6
002-83557	2018-05-30	KÆL-S	2,5	10200	10900	22	29	9	2,7
	2018-06-07		580	11400	13700	1100	1700	520	2,7
	2018-06-21		68	10600	10300	66	83	23	3,2
	2018-07-06		22	8180	9980	330	330	140	4
	2018-07-19		26	10100	10600	130	200	65	4,6
	2018-08-03		47	8330	9130	400	570	140	12
	2018-08-21		71	8040	9020	41	61	18	2,6
	2018-09-04		3,4	7200	7470	34	44	16	2,2
	2018-09-19		19	7350	7620	33	44	14	3,1
	2018-10-05		2,5	3650	6880	17	21	4	2,5
	2018-10-18		6,9	5830	6620	13	19	4	2,9
	2018-11-07		16	8420	8970	22	30	8	4,1
	2018-11-26		17	8750	9230	20	28	5	2,9
002-83558	2018-05-30	KÆL-S	5,6	9280	9790	11	20	6	2,6
	2018-06-07		21	9550	10800	78	100	35	2,2
	2018-06-21		26	9630	9550	30	42	23	2,3
	2018-07-06		25	10600	10800	92	100	41	3,5
	2018-07-19		27	9670	10200	100	160	57	3,9
	2018-08-03		22	4770	11000	480	770	330	11
	2018-08-21		110	7930	8770	38	67	23	2,5
	2018-09-04		12	7600	7890	22	27	5	2,3
	2018-09-19		34	7520	7780	41	56	21	2,9
	2018-10-05		4,6	7970	8290	19	23	5	2,4
	2018-10-18		7,2	6300	7000	14	20	6	2,6
	2018-11-07		11	7940	7830	20	30	12	3,8
	2018-11-26		26	8610	8830	51	87	42	2,8
002-83895	2018-05-30	BRA-N-LU	45	11600	12700	18	28	10	2,7
	2018-06-07		110	10200	10900	15	37	4	2,3
	2018-06-21		610	11600	12400	100	120	7	2,9
	2018-07-06		130	69	8200	47	130	15	5,9
	2018-07-19		140	4870	9150	20	42	13	3
	2018-08-03		15	2450	4770	180	590	81	9,9
	2018-08-21		280	2870	5810	610	1100	190	11
	2018-09-04		260	2480	4970	920	1500	250	13
	2018-09-19		540	2510	4390	640	810	160	7,9
	2018-10-05		58	118	2390	860	1,44	280	20
	2018-10-18		370	3120	5510	770	1200	220	13
	2018-11-07		68	1660	2220	47	120	34	14
	2018-11-26		130	8430	9430	58	230	31	6,9
002-83896	2018-05-30	BRA-O-LU	11	1770	2000	6,4	13	2	7,7
	2018-06-07		2,8	3690	4450	13	26	2	5,3
	2018-06-21		29	2510	2910	19	29	2	5,5
	2018-07-06		14	4000	4230	16	23	2	6,1
	2018-07-19		18	5070	4920	30	37	2	6
	2018-08-03		10	3490	4060	8,6	19	2	5,6
	2018-08-21		8,1	1000	1120	13	19	2	4,9
	2018-09-04		10	1020	1250	7,6	15	2	5,7
	2018-09-19		10	319	616	3,9	18	2	11
	2018-10-05		5,1	244	539	2,6	11	2	10
	2018-10-18		7,8	431	656	2,5	12	2	8,6
	2018-11-07		20	1430	1820	19	49	28	11
	2018-11-26		38	2010	2440	6,8	38	2	9,5
002-86778	2018-05-30	SLO	2,5	3660	4560	16	28	9	4,5
	2018-06-07		11	2730	3180	20	32	6	4
	2018-06-21		13	2570	2730	11	20	7	4,1
	2018-07-06		10	3160	3480	26	33	3	4,4
	2018-07-19		9	2410	2930	21	32	3	5,7
	2018-08-03		4,7	2060	2420	23	31	2	4,2
	2018-08-21		7,3	1040	1460	12	18	2	4,5
	2018-09-04		2,6	1160	1400	15	21	2	4,5
	2018-09-19		5,8	2490	2860	9,5	18	2	4,7
	2018-10-05		2,5	2780	3240	4,8	10	2	4,4
	2018-10-18		5	2240	2600	3,2	9,6	2	4,7
	2018-11-07		6,9	13200	14000	13	32	5	6,9
	2018-11-26		52	3320	4000	4	12	2	5
002-86780	2018-05-30	KIS	2,5	3980	4880	16	23	3	6,1
	2018-06-07		4,7	3820	4030	21	26	2	4,4
	2018-06-21		5,9	3330	3510	23	31	2	4,6
	2018-07-06		12	25	291	24	29	2	5,2
	2018-09-19		3,1	7420	7700	14	23	3	6,5
	2018-10-05		2,5	7220	7280	4,1	8,7	2	5,7
	2018-10-18		4,9	4610	4940	2,1	7,4	2	5,7
	2018-11-07		12	13100	13800	18	43	10	11
	2018-11-26		22	10900	12300	9,3	14	2	5,7