



OSLAND SETTEFISK AS



Konsesjonssøknad etter vassressurslova

Osland settefiskanlegg, lokalitet Sørebø

Desember 2014

Norconsult 



NVE – Konsesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

03.12.2014

Søknad om konsesjon for uttak av vatn til Osland settefisk, lokalitet Sørebø

Osland Settefisk AS ynskjer å utnytte vatnet i Sørebøelva og Vetleelva i Sørebø i Høyanger kommune, Sogn og Fjordane, og søker med dette om følgjande løyve:

- Etter lov av 24. november 2000 om vassdrag og grunnvann (Vassressurslova) §8 til uttak av vatn til Osland settefiskanlegg, lokalitet Sørebø

Naudsynte opplysingar framgår av vedlagte dokument.

Bjordal, mai 2014

Med vennleg helsing
Osland Settefisk AS

Erik Osland
Adm.dir.
E-post: erik@osland.no
Tlf: 97 55 17 07

Kjetil Rørtveit
Driftsleiar
E-post: kjetil@osland.no
Tlf: 41 68 40 36

Samandrag

Osland settefisk lokalitet Sørebo har i dag konsesjon for produksjon av 2,5 mill. smolt årleg i eksisterande gjennomstrøymingsanlegg på Sørebo i Høyanger kommune, Sogn og Fjordane. Dette er planlagt med to nye avdelingar til ein samla produksjonskapasitet på 5 mill. smolt årleg. Det nye anlegget er planlagt bygd med resirkuleringsteknologi som har eit langt mindre vassbehov enn dagens anlegg. Det nye anlegget vil også ta over delar av produksjonen i dagens anlegg, og vil legge til rette for meir jamn produksjon over året, slik at dagens biomassetoppar vert noko redusert. Dette medfører at det samla vassforbruket på lokaliteten vert som i dag.

I tillegg til hovedinntaket i Søreboelva har ein i dag eit reserveinntak i Veteelva, samt at i perioder med stor smolt på anlegget vert det nytta brakkevatn frå Øystrebøvatnet som ligg heilt inntil anlegget. Det er i tillegg inngått ei avtale med BKK som overfører deler av feltet, om at luka for overføring kan opnast ved særleg tørre tilhøve for å auke tilsiget til settefiskanlegget. Denne avtalen har det hittil ikkje vore trong for å nytte etter at settefiskanlegget vart sett i drift i 1986.

Øystrebøvatnet og Søreboelva har ein anadrom bestand av sjøaure. Det er også registrert laks vassdraget. Gyte- og oppvekstområde til sjøauren har vorte redusert som følge av overføringa til BKK og etableringa av settefiskanlegget, men den planlagde utvidinga vil ikkje påverke anadrom fisk utover slik tilhøva er i dag.

Det er omsøkt minstevassføring på 1500 l/min om vinteren og 3250 l/min om sommaren. Innføring av minstevassføring vil kunne betre tilhøva for fisk noko.

Innhald

1	INNLEIING.....	6
1.1	TILTAKSHAVAR.....	6
1.2	GRUNNGJEVING AV TILTAKET	6
1.3	GEOGRAFISK PLASSERING AV TILTAKET	7
1.4	DAGENS SITUASJON OG EKSISTERANDE INNGREP	8
1.4.1	<i>Omkringliggende landskap</i>	<i>8</i>
1.4.2	<i>Dagens settefiskanlegg</i>	<i>9</i>
2	FRAMSTILLING AV TILTAKET	13
2.1	HOVUDDATA FOR ANLEGGET	13
2.2	TEKNISK PLAN FOR SETTEFISKANLEGGET	14
2.2.1	<i>Hydrologi og tilsig</i>	<i>14</i>
2.2.2	<i>Inntak og reguleringar.....</i>	<i>18</i>
2.2.3	<i>Vassleidningar</i>	<i>19</i>
2.2.4	<i>Vegbygging</i>	<i>19</i>
2.2.5	<i>Massetak og deponi</i>	<i>19</i>
2.2.6	<i>Drift av settefiskanlegget</i>	<i>19</i>
2.2.7	<i>Fiskesperre eller UV-anlegg.....</i>	<i>21</i>
2.2.8	<i>Vassparande tiltak.....</i>	<i>22</i>
2.3	FORDELAR OG ULEMPER VED TILTAKET	22
2.3.1	<i>Fordelar</i>	<i>22</i>
2.3.2	<i>Ulemper.....</i>	<i>22</i>
2.4	AREALBRUK OG EIGEDOMSFORHOLD	22
2.4.1	<i>Arealbruk.....</i>	<i>22</i>
2.4.2	<i>Eigedomsforhold</i>	<i>22</i>
2.4.3	<i>Kommuneplan</i>	<i>23</i>
2.4.4	<i>Verneplan for vassdrag</i>	<i>23</i>
2.4.5	<i>Nasjonale laksevassdrag</i>	<i>23</i>
2.4.6	<i>Ev. andre planar eller verna område</i>	<i>23</i>
2.4.7	<i>Inngrepsfrie naturområder (INON).....</i>	<i>23</i>
3	VERKNADAR FOR MILJØ, NATURRESSUR SAR OG SAMFUNN	24
3.1	HYDROLOGI (VERKNADAR AV UTBYGGINGA).....	24
3.2	VASSTEMPERATUR, ISFORHOLD OG LOKALKLIMA	25
3.3	GRUNNVATN, FLAUM OG EROSJON	25
3.4	BIOLOGISK MANGFALD	25
3.5	FISK OG FERSKVASSBIOLOGI	26
3.5.1	<i>Fisk</i>	<i>26</i>
3.5.2	<i>Ferskvassbiologi</i>	<i>32</i>
3.6	FLORA OG FAUNA	33
3.7	LANDSKAP	34
3.8	KULTURMINNER	36
3.9	LANDBRUK	36
3.10	VANNKVALITET, VANNFORSYNING- OG RESIPIENTINTERESSER	37
3.11	BRUKARINTERESSER	37
3.12	SAMFUNNSMESSIGE VERKNADAR.....	38
3.13	KONSEKVEN SAR VED BRO T PÅ DAM	38

4	AVBØTANDE TILTAK	39
5	REFERANSER OG GRUNNLAGSDATA	40

Vedlegg til søknaden

Vedlegg 1	Oversiktskart over nedbørfeltet
Vedlegg 2	Detaljkart over settefiskanlegget
Vedlegg 3	Kurver som viser tilgjengeleg vatn og vassbehov i tørt, middels og vått år
Vedlegg 4	Kart over eigedomar og grunneigarar
Vedlegg 5	Teikningar Osland settefisk, lokalitet Sørebø
	5.1 Oversiktsteikning dagens anlegg
	5.2 Perspektivskisse dagens anlegg og det planlagde nybygget
	5.3 Situasjonsskart for utvidinga, arbeidsutkast
Vedlegg 6	Skildring av nytt resirkulasjonsanlegg for Osland Settefisk, lokalitet Sørebø
Vedlegg 7	Hydrologirapport

1 Innleiing

1.1 Tiltakshavar

Tiltakshavar for settefiskanlegget på Sørebø er:

Osland Settefisk AS
5962 Bjordal
Org.nr. 997 550 641

Kontaktperson for prosjektet er:

Kjetil Rørtveit
Driftsleiar
E-post: kjetil@osland.no
Tlf: 41 68 40 36

Osland Settefisk driv med produksjon av yngel og settefisk i hav- og kystbasert akvakultur. Osland Settefisk AS vart etablert i 2011 etter Osland Havbruk AS sitt oppkjøp av settefiskanlegget på Sørebø. Osland Settefisk består av to settefiskanlegg, eit på Sørebø og eit på Midtneset i Høyanger kommune. Selskapet har 9 tilsette og konsesjon på 3,5 mill. smolt. Lokaliteten på Sørebø har 6 tilsette og konsesjon på 2,5 mill. smolt.

Osland Settefisk er heileigd av Osland Havbruk AS. Osland Havbruk er Norges eldste reindyrka oppdrettsfiskselskap, starta i 1963. Selskapet er innehavar av fire matfiskkonsesjonar og ein stamfiskkonsesjon og produserer både laks og aure. Selskapet har 16 tilsette og om lag 8000 tonn årleg produksjon. I løpet av dei siste ti åra har Osland Havbruk blitt tildelt Fiskreidirektoratet sin første miljøpris, vunne Monde Selection (som er forbrukarvarene sitt svar på Michellanguiden) og fått topplasseringar i bransjebladet Intrafish sine rangeringar over dei best drevne oppdrettsselskapa i landet.

1.2 Grunngeving av tiltaket

Settefiskanlegget på Sørebø starta opp i 1986 med produksjon av 1 mill. smolt. I 2005 vart konsesjonen utvida til 2,5 mil. smolt. Osland Settefisk ønskjer å utvide produksjonen til 5 mill. smolt og bygge ny produksjonshall for å bli meir fleksible og for å kunne produsere nok settefisk av god kvalitet til eigar Osland Havbruk. Vi vil med utvidinga vere i stand til å produsere smolt gjennom heile året, og dermed unngå dei største biomassetoppene vi har i dag. Vi skal også bygge klekkeri slik at vi slepp å transportere all yngel inn på anlegget.

Vassuttaket til settefiskanlegget vart bl.a. handsama av NVE i samband med utvidinga i 2005. Det vart i brev frå NVE datert 5. august 2005 konkludert med at vassuttaket ikkje var konsesjonspliktig etter vassressurslova. Til grunn for konsesjonsfritaket låg det at maksimalt vassuttak var på 0,42 m³/s (25 000 l/min). I etterkant har det vist seg at anlegget kan ha behov for uttak på opp mot 0,58 m³/s (35 000 l/min) i periodar med mykje biomasse i anlegget.

Den planlagde utvidinga til produksjon av 5 mill. smolt vil ikkje medføre vesentlege endringar i vassuttaket til anlegget i forhold til dagens praksis. Dette på grunn av at det nye anlegget er planlagt med ein resirkuleringsteknologi med langt lågare vassforbruk enn dagens gjennomstrøymingsanlegg, samt at delar av produksjonen vil bli lagt over på det nye anlegget slik at det eksisterande anlegget ikkje treng like mykje vatn. I tillegg vil det nye anlegget legge til rette for ein med jamnare produksjon over året slik at ein unngår dei største biomassetoppene anlegget har i dag. Osland settefisk ynskjer likevel å ha moglegheita til å kunne ta ut inntil 0,58 m³/s (35 000 l/min) når tilsigstilhøva tillèt det.

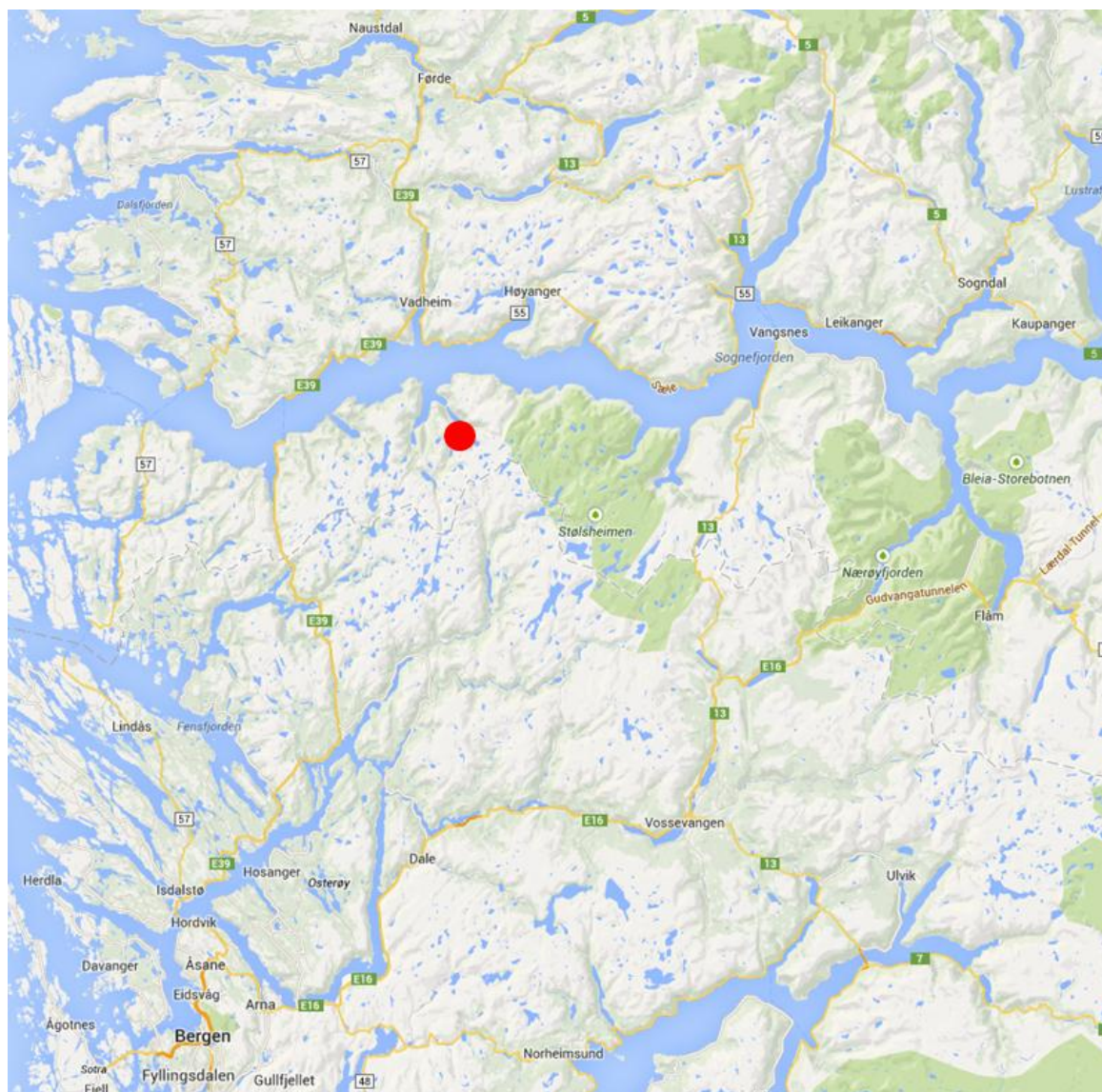
Osland Settefisk AS, lokalitet Sørebø har konsesjon frå Fiskeridirektoratet etter akvakulturlova på produksjon av 2,5 mill. smolt pr. år jamfør konsesjon datert 19.08.2005. Anlegget har også godkjenning frå Mattilsynet vedrørende driftsplanar, planar for fiskevelferd, smittehygieniske problemstillingar etc.

Anlegget har også utsluppsløyve etter forureiningslova frå Fylkesmannen i Sogn og Fjordane for 2,5 mill. smolt, og har søkt om utviding til 5 mill. smolt.

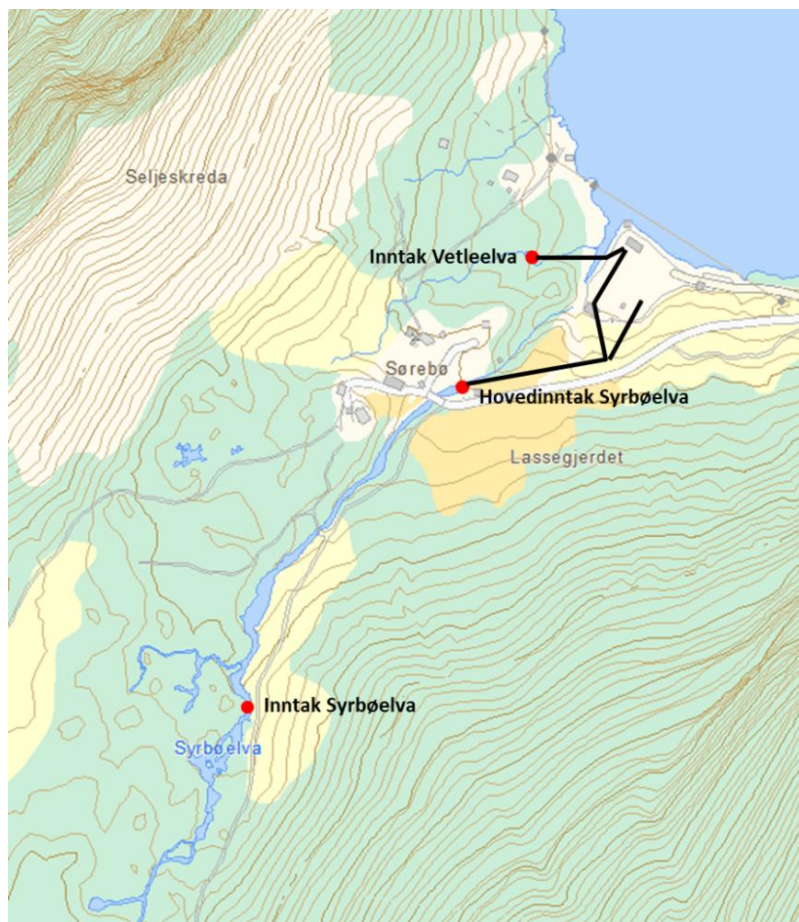
1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Settefiskanlegget på Sørebø ligg i sørenden av Øystrebøvatnet i Eiesfjorden, som er ei sidearm til Sognefjorden i Høyanger kommune i Sogn og Fjordane. Sørebø ligg ca. 77 km sør for Førde i køyreavstand og ca. 130 km nord for Bergen. Sørebø er vist på kart i Figur 1-1.

Settefiskanlegget i Sørebø har hovudinntak i Sørebøelva (vassdragsnummer 069.8B) og eit biinntak i Vetleelva i same vassdraget. Sørebøelva har namnet Syrbøelva på nokre kart og i vedlagt hydrologirapport, men sidan Sørebøelva er nytta i daglegtale er det valt å nytte dette namnet i søknaden. Vassinntaka er vist på kartet i Figur 1-2.



Figur 1-1 Kartet viser lokalisering av Sørebø markert med raud prikk.



Figur 1-2 Kartet viser inntak for oksygeninnblanding (lengst sør), hovudinntak i Sørebbelva og reserveinntak i Vetleelva (raude prikkar).

1.4 Dagens situasjon og eksisterande inngrep

1.4.1 Omkringliggende landskap

Øystrebøvassdraget ligg på sørsida av midte/ytre del av Sognefjorden. Frå vatna Instefjord og Øystrebotnvatn renn vatnet vidare til Almdokkevatnet og vidare nedover Sørebbdalen til utløpet i Øystrebøvatnet. Frå Øystrebøvatnet er det berre ein ca. 130 m kort straum ut til fjorden, og Øystrebøvatnet er ein brakkvasspoll som er delvis påverka av innstrøyming av sjøvatn.

Inst i Øystrebotnvatnet ligg Sørebb og herfrå går Sørebbdalen sørvestover mot dei nordre delane av Stølsheimen. Sørebbdalen er eit smalt dalføre med bratte fjell på kvar side opp til 1000 – 1100 moh. Den øvre delen av nedbørfeltet til Sørebbelva er overført til Årsdalsvatnet og vert utnytta i Matre kraftverk ved hjelp av eit inntak i Øystrebotnvatnet. Overført felt er vist i Figur 2-2. Almdokkevatnet vart danna at ein stort skred som demde opp vatnet. Nedstraums Almdokkevatnet går elva under denne grove skredura, og er ikkje synleg på overflata før den dukkar opp frå skredmassane eit stykke oppstraums inntaket for oksygentilblanding som ligg på kote 50. I nedre del av dalen ligg eit par spreidde gardsbruk, elles består dalføret av lauvskog. Hovudinntaket ligg ca. 220 m sør for utløpet til Øystrebøvatnet. Den øvste delen av denne strekninga består av fleire små, meir eller mindre samanhengande stryk. Langs nedre del av strekninga er delar av elva forbygd og det er bygd ein mur mot settefiskanlegget. Elva er lagt i røyr med overfylte massar på ei strekning på ca. 40 m. Dette var gjort i samband med bygginga av settefiskanlegget for at grunneigarar skulle kunne krysse elva med beitedyr og utstyr. Sjå nærare skildring av elva og landskapet i kap. 3.

1.4.2 Dagens settefiskanlegg

Inntak og reguleringar

Hovudinntaket i Sørebbøelva ligg på kote 25. Ved hovudinntaket vart det etablert ein betongterskel ved anlegget sin oppstart midt på 1980-talet. Denne vart supplert med ein ny terskel ved utvidinga av settefiskanlegget i 2005. Terskelen er ca. 9 m lang, knappe 2 m høg og 20 cm brei, og er steinsett på nedstraums side. Det er også fylt igjen mellom den gamle og den nye terskelen (sjå Figur 1-3). Vatnet renn gjennom grove steinmassar og inn i 4 betongkummar før det renn inn i reinseanlegget like ved inntaket (Figur 1-4). Inntakskulpen vert ikkje regulert.

I tillegg ligg det eit okygineringsinntak på ca. kote 50 i Sørebbøelva med eit jamnt inntak på ca. 8 l/s (500 l/min) som vert nytta til innblanding av oksygen i vatnet til kara i det eksisterande anlegget. Inntaket gjev nok trykk til at innblandinga skjer utan straumtilførsel.



Figur 1-3 Betongterskel ved hovudinntaket i Sørebbøelva.

I Vetleelva ligg det eit mindre reserveinntak på kote 10. Her er det etablert ein betongterskel som er 3 m lang og 2 m høg, med eit overløp med breidde på ca. 1,5 m. Inntakskulpen er om lag 1,5 m djup, og vatnet går i ein betongkum før det går vidare i rør til anlegget (sjå Figur 1-5 og Figur 1-6).

Vassleidningar

Vassleidningen frå reinseanlegget ved hovudinntaket består av ei nedgravd 630 mm PEH leidning med trykkavlaster. Røyrret er ca. 105 m fram til nivåtanken. Denne vert forgreina til 315 mm og 250 mm PEH rør ved nivåtanken, med høvesvis 65 og 80 m lengd.

Frå oksygeninnblandingsinntaket på kote 50 i Sørebbøelva går vatnet i 160 mm leidning inn til anlegget. Denne rørleidningen er ca. 520 m lang, og nedgravd i og langs elveløpet.

Frå reserveinntaket i Vetleelva går vatnet i ei 85 m lang, 250 mm vassleidning inn til anlegget. Alle røyra er nedgrave bortsett frå dei siste 20 metra fram til 10 m kara inne på anlegget.

Vassleidningane er vist i kart på Figur 1-2 og i Vedlegg 2.



Figur 1-4 Inntakskulp i Sørebøelva sett frå oppstraums side. Betongkummane vatnet går inn i og filterstasjonen til høgre i bilete.



Figur 1-5 Inntakskum og terskel i Vetleelva.

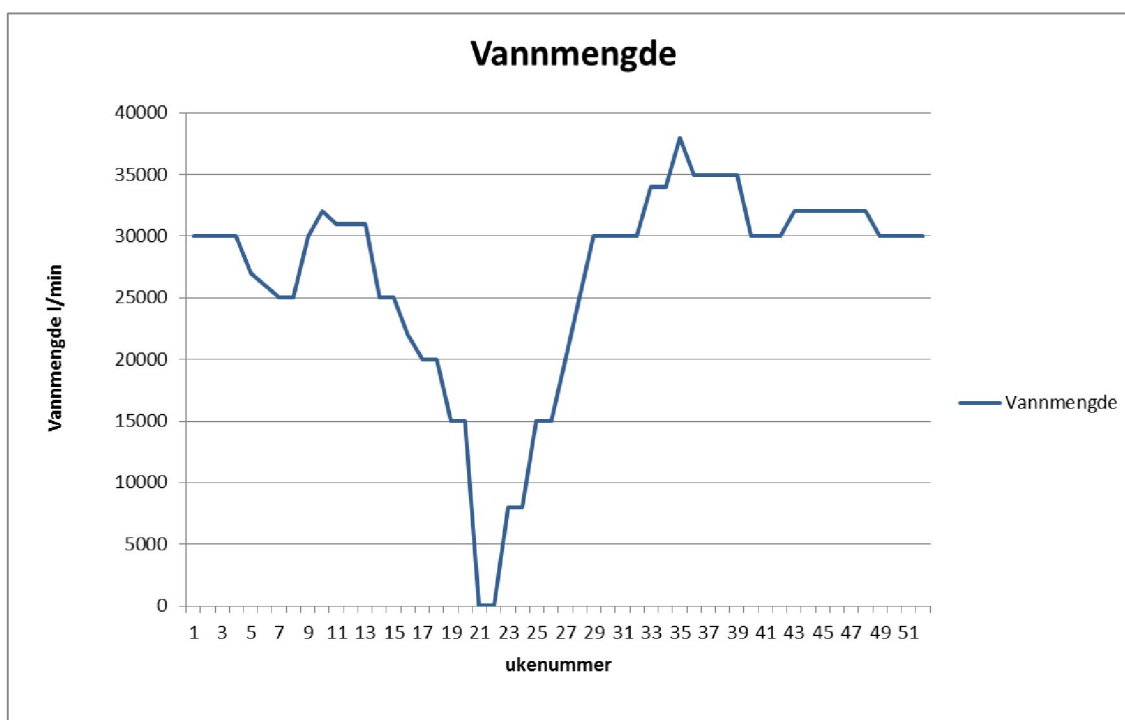
Dagens vassuttak

Kor mykje vatn som vert teke frå hovudinntaket varierer over året avhengig av mengde biomasse i anlegget til ei kvar tid, temperaturen på vatnet og tilgjengeleg tilsig. Dei siste åra har anlegget hatt biomassetoppar i mars og i september/oktober, og ein periode i mai utan produksjon i anlegget. Uttaket varierer frå 0 – 35 000 l/min avhengig av dei ovanfor nemnde faktorane. Gjennomsnittleg vassuttak pr. veke for 2013 er vist i Figur 1-7 og gjennomsnittleg vassuttak pr. månad for dei siste åra er vist i Tabell 1-1.

Inntaket som vert nytta til oksygeninnblanding på kote 50 i Søreboelva har eit jamt inntak på ca. 500 l/min.



Figur 1-6 Overløp på terskelen i Vetleelva.



Figur 1-7 Vassuttak i 2013 pr. veke.

Tabell 1-1 Gjennomsnittleg vassuttak pr. måned (l/min).

Måned	2011	2012	2013
Januar			29 613
Februar			26 179
Mars			31 129
April			22 800
Mai			10 000
Juni	12 000	10 000	10 733
Juli	15 000	26 000	26 613
August	22 000	31 000	33 355
September	27 000		34 933
Oktober	18 000	36 000	30 710
November	23 000	34 000	32 000
Desember	23 000	31 000	28 129
Heile året	18 463	27 449	26 394

Erfaringar med dagens vassuttak

Sidan vassbehovet i framtida vil vere om lag som det har vore sidan 2005 har Osland settefisk erfaring med korleis dette fungerer i praksis. Det vert vist til informasjon seinare i søknaden som viser at alminneleg lågvassføring og 5-persentil vinter er berekna til 49 l/s, noko som svarar til knappe 3000 l/min. Dette synes svært lågt. Osland settefisk har sjølve målt vassuttaket i periodar med svært lite vatn sidan anlegget opna midt på 1980-talet. Det lågaste uttaket som har vore målt er på om lag 7000 l/min inkludert Vesleelva. Vesleelva er under desse høve estimert til å gi ca. 1000 l/min.

Den mest prekære situasjonen for vassuttak er erfaringsvis under kalde, tørre periodar på ettervinteren (mars) då anlegget som oftast er fullt like før utsetjing av smolt til sjø. Under slike tilhøve vert det supplert med vatn frå reserveinntaket i Vetleelva. Dette inntaket kan bidra med 1000 – 3000 l/min, men i tørre periodar ligg uttaket nærare 1000 l/min (0,016 m³/s). Dei siste vekene før utsetjing i sjø kan det også nyttast brakkvatn frå inntaket i Øystrebøvatnet til stor smolt. Brakkvassinntaket i Øystrebøvatnet har ein kapasitet på 10 000 l/min (0,17 m³/s). Dette inntaket vert nytta for å tilvenje smolten til saltvatn, og vil ofte kunne avlaste vassinntaket frå Sørebøelva under tørre perioder på ettervinteren sidan det på denne tida er mykje stor smolt i anlegget. Dette vatnet går gjennom UV-filter.

I tillegg har Osland settefisk ei avtale med BKK om at ein kan stenge luka for overføringa frå Øystrebotnvatnet for å auke tilsiget til Sørebøelva i kritisk tørre periodar. Øystrebotnvatnet er eit senkningsmagasin med en reguleringshøyde på ca. 2 m, som ikke er tilrettelagt for tapping av f.eks. minstevannføring. Det er heller ikke krav om minstevannføring ut av Øystrebotnvatn. Eventuell tapping fra Øystrebotnvatnet når vannstanden ligger lavere enn HRV må derfor skje ved pumping. Overføringstunnelen mot Årsdalsvatnet står alltid helt åpen og magasinet reguleres ikke aktivt. VTA ved BKK Per Vidar Halsnes opplyser at overføringstunnelen har vært stengt 3-4 ganger de siste 10 år (2 ganger i 2014). Han mener også at hvis overføringen stenges om forsommeren, mens det ligger mye snø i fjellet, så vil magasinet kunne fylles ganske raskt (på 2 dager i 2014). Om høsten derimot vil dette kunne ta vesentlig lenger tid (2 uker i september 2014). Det har vært planlagt å lage en kanal med ventil ut av Øystrebotnvatnet med terskel på LRV, men disse planene er så langt ikke blitt realiserte.

BKK si overføring av delar feltet, den reduserte vassføringa i elva frå 1985, samt det noko auka uttaket frå 2005, kan ha påverka gyte- og oppveksttilhøva i Sørebøelva for anadrom fisk. Størst påverknad

har truleg episodar med låg vassføring i kalde periodar på ettervinteren hatt, noko som har kunne medført tørlegging og innfrysing av eventuelle fiskeegg. Ein del djupare hølar og kulpar gjer at mobil fisk har kunne overlevd i desse i periodar med lite vatn i elva. Utvidinga av anlegget frå 2,5 til 5 mill. smolt vil ikkje medføre auka uttak av vatn, men den føreslegne minstevassføringa vil betre tilhøva noko i tørre periodar. Påverknadane på laks og sjøaure i Sørebøelva vil vere om lag som i dag, men med noko betra tilhøve i tørre periodar som er dei mest kritiske for fisken i dag. I og med at tiltaket ikkje medfører ytterlegare inngrep enn dagens situasjon, med unntak av oppføring av nybygg, eit ca. 130 m langt nytt røyr frå nivåtanken til det nye bygget samt at eksisterande veg må leggest noko om, forventast det heilt marginale konsekvensar for andre allmenne interesser.

2 Framstilling av tiltaket

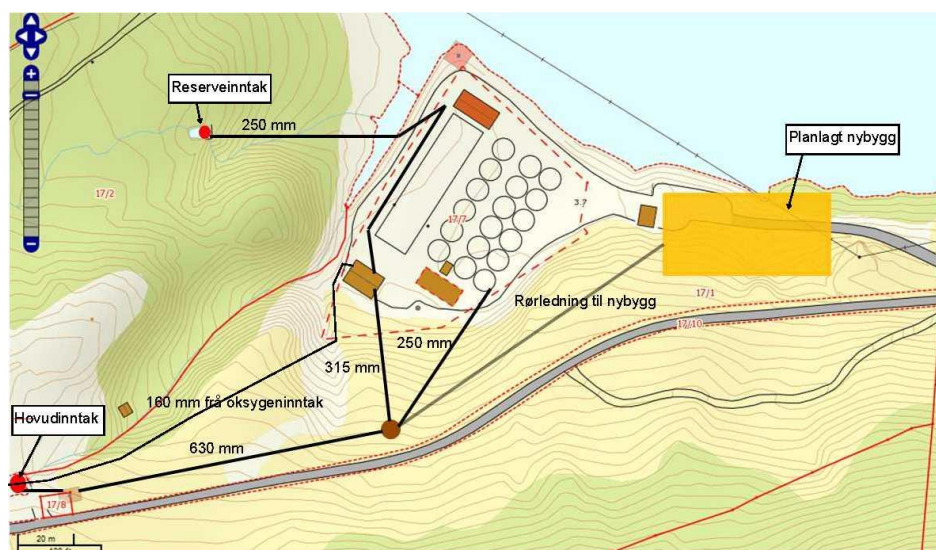
2.1 Hovuddata for anlegget

Settefiskanlegget og vassuttak er vist i Figur 2-1, Vedlegg 2 og Vedlegg 5.

Tabell 2-1 Hovuddata for settefiskanlegget.

TILSIG		Sørebøelva ekskl. overføring
Nedbørfelt	km ²	13,65
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	37,05
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	86,1
Middelvassføring normalår	m ³ /s	1,17
Alminnelig lavvassføring	m ³ /s	0,049
5-persentil sommar (1/5-30/9)	m ³ /s el. l/s	0,066
5-persentil vinter (1/10-30/4)	m ³ /s el. l/s	0,049
SETTEFISKANLEGGET		
Inntak	moh.	25
Avløp	moh.	0
Lengde på påverka elvestrekning, Sørebøelva/Vetleelva	m	220/70
Vassleidning reinseanlegg - nivåtank, lengde	m	104
Vassleidningar, diameter	mm	630/250/315/160
Maksimalt tal på smolt	stk.	5 mill.

* I tillegg kommer inntaket i Vetleelva og feltet som er overført til BKK, som vist i tabell 2-2 nedenfor.



Figur 2-1 Detaljkart for Osland settefisk, lokalitet Sørebø. For større versjon sjå Vedlegg 2.

2.2 Teknisk plan for settefiskanlegget

2.2.1 Hydrologi og tilsig

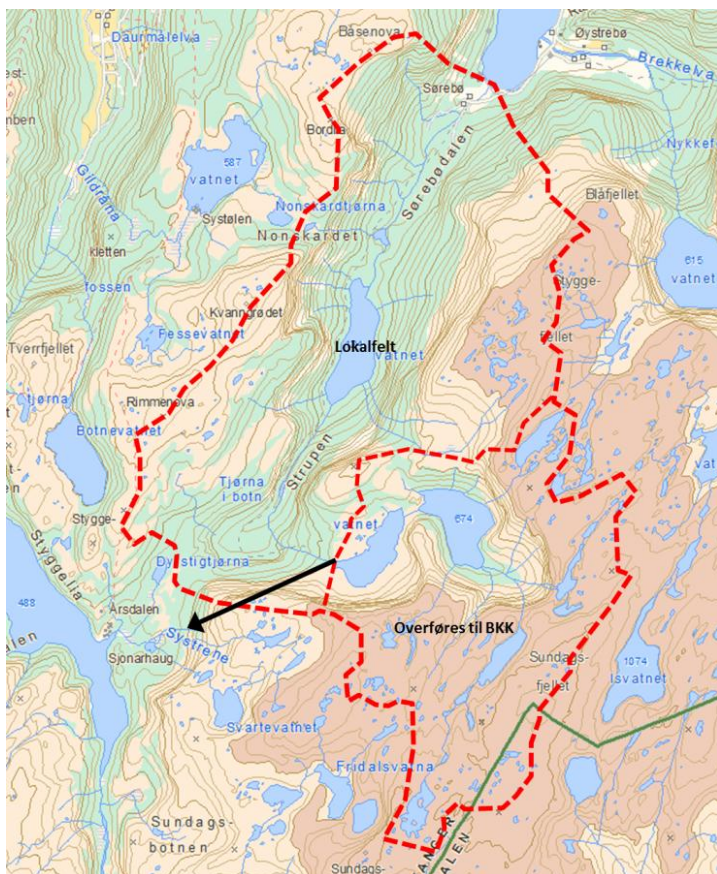
Sidan det per i dag ikkje ligg føre konsesjon etter vassressurslova og sidan den planlagde utvidinga ikkje vil medføre vesentlege endringar i vassuttaket for anlegget er det dagens anlegg inkludert den planlagde utvidinga som er skildra her.

Nedbørfeltet

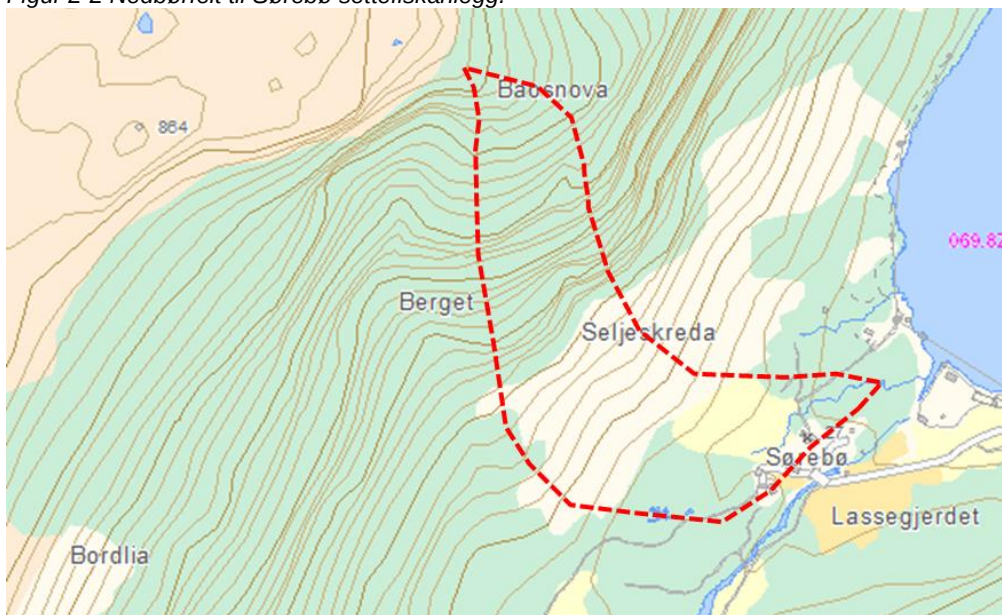
Feltareal og årsavlaup til nedbørfeltet vist i Tabell 2-2 er berekna ved bruk av NVE sitt lavvannskart (sjå også hydrologirapport i Vedlegg 7). Nedbørfeltet til Søreboelva utan delfeltet som vert overført til BKK har eit areal på 13,65 km² med eit årleg tilsig på 37,05 mill.m³, noko som gir ei middelvassføring på 1,17 m³/s (sjå Tabell 2-2). Av dette utgjer det lokale nedbørfeltet til Vetleelva 0,15 – 0,20 km². Restfeltet mellom hovudinntaket og Øystrebøvatnet er svært lite med ei elvestrekning på ca. 220 m. Feltgrensene til dette restfeltet er svært vanskelig å bestemme, men feltarealet vert anslått å ligge rundt 0,2 km².

Tabell 2-2 Feltareal og årsavløp til Sørebo settefiskanlegg.

Delfelt	Felt (km ²)	Årstilsig (Mm ³)	Årstilsig (m ³ /s)	Årstilsig (l/s/km ²)	Årstilsig (mm)	Høyde (moh)
Overført til BKK	7,65	31,20	0,99	129,3	4078	646-1077-1255
Sørebo ekskl. overføring	13,65	37,05	1,17	86,1	2714	-
Vetleelva	0,17	0,32	0,01	60,0	1892	15- -700
Sørebo totalt	21,47	68,57	2,17	101,3	3194	7-743-1255
Utløp til havet	63,22	198,31	6,29	99,5	3137	-



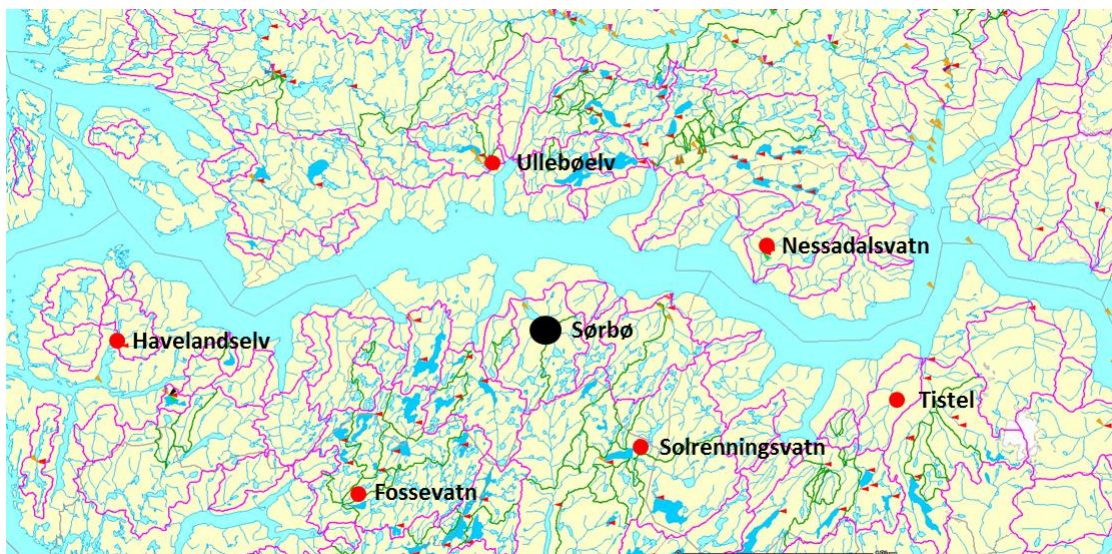
Figur 2-2 Nedbørfelt til Sørebø settefiskanlegg.



Figur 2-3 Lokalt nedbørfelt til Vetleelva.

Val av samanlikningsstasjon

Fleire vassføringsstasjonar er vurdert som samanlikningsgrunnlag (sjå Figur 2-4 og Tabell 2-3). Av særleg stor interesse er Ullebøelv, som har ei svært lang serie og ei medianhøgde nær lokalfeltet til smoltanlegget. Vurderte målestasjonar og Søreboelva er vist på kart i Figur 2-4 og felteigenskapane er vist i Tabell 2-3.



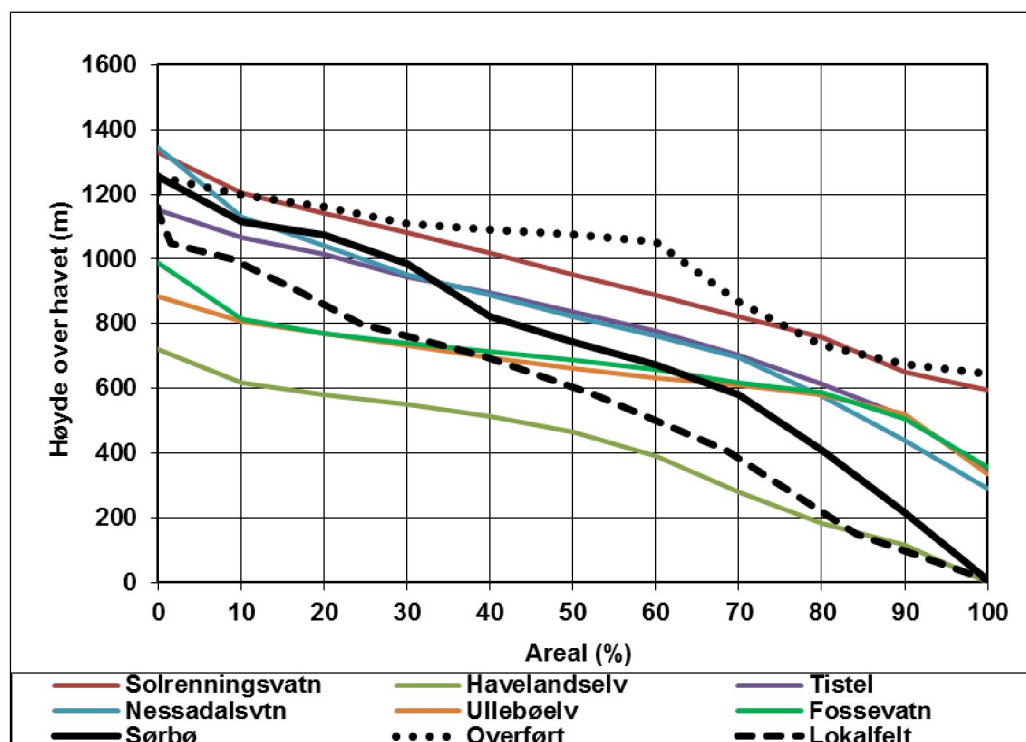
Figur 2-4 Vurderte målestasjonar.

Figur 2-5 viser hypsografiske kurver for nedbørfelta til dei enkelte målestasjonane. Ingen målestasjonar har særleg representative høgdeforhold samanlikna med feltet til Sørabø settefiskanlegg. Vi kan også sjå at Havelandselv sannsynlegvis kan representere dei lågare delane av lokalfeltet til smoltanlegget, Ullebøelv og Fossevatn dei midtre og Tistel og Nessadalsvatn dei høgareliggande delane. Ut frå dette skulle det vere nærliggande å kombinere tre ulike målestasjonar, for å få ei nokolunde representativ vassføringsserie.

Tabell 2-3 Vurderte målestasjonar. ASE = effektiv sjøprosent. SF = snaufjellprosent.

Målestasjon	Periode	Ant. år	Areal (km ²)	Høyde moh. (min-med-)	Årsavløp (l/s/km ²)	ASE (%)	SF (%)
64.6	2006-	6	53,37	596-950-1329	82	2,68	84
67.1 Fossevatn	1917-	38	63,71	357-687-988	129	3,27	58
68.2 Havelandselv	1998-	14	21,00	1-465-720	125	0,84	50
70.7 Tistel	1965-	13	15,92	350-837-1151	49	0,01	47
79.1	1966-	11	29,91	291-822-1346	60	1,34	67
79.3 Nessedalselv	1984-	30	30,08	289-820-1346	60	1,33	67
80.4 Ullebøelv	1929-	85	8,31	335-661-886	100	1,21	79
Sørabø totalfelt	-	-	21,3	7-743-1255	102	2,2	57
Sørabø lokalfelt	-	-	13,7	-	86	1,7	-

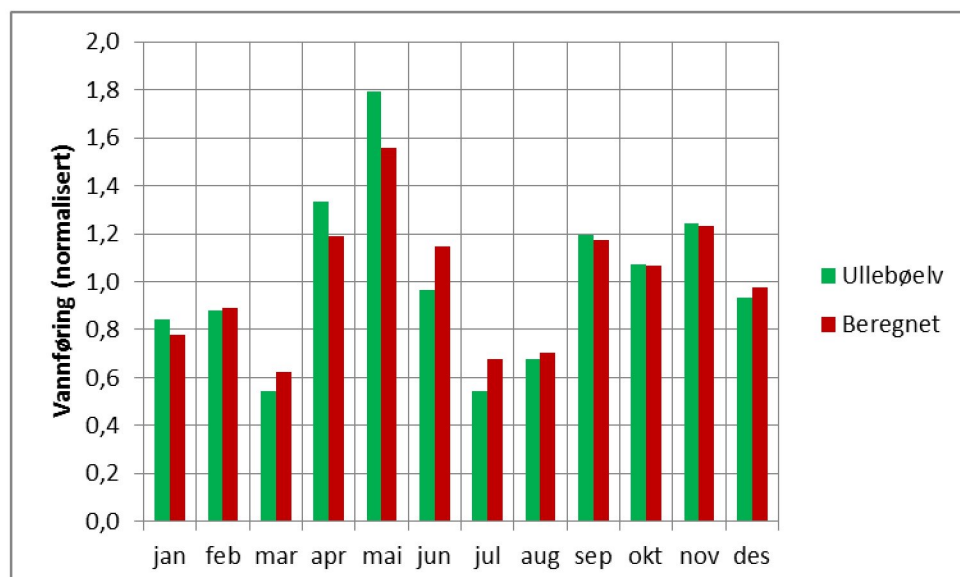
I hydrologirapporten i vedlegg 7 er det gjort ei samanlikning av å nytte ein kombinasjon av tre ulike felt for å skildre nedbørfeltet til Sørabøelva, og å nytte målestasjonen ved Ullebøelv åleine. Ullebøelv viser seg å vere ein svært representativ serie, samt at serien dekkjer ei lang periode. I tillegg vil ein kombinasjon av fleire seriar flate ut dei høgste toppane og fylle ut dei mest alvorlege lavvassperiodane, og bør derfor brukast med forsiktigheit. Det er derfor valt å nytte data frå Ullebøelv åleine i dei vidare berekningane av feltet og tilsiget. For ytterlegare vurderingar rundt dette er det vist til hydrologirapporten i vedlegg 7.



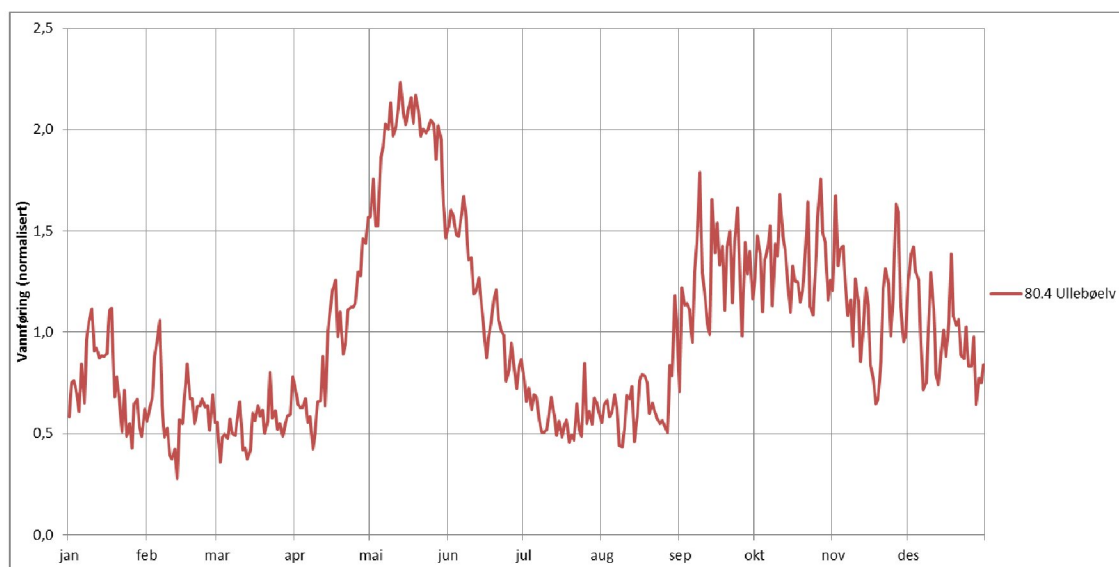
Figur 2-5 Hypsografiske kurver.

Tilslagsgrunnlag

Tilslaget til vassinntaket i Søreboelva er skalert ved hjelp av serien 80.4 Ullebøelv til å tilsvare lokalfeltet på 13,7 km² og med årsavlaup på 86 l/s/km², noko som svarar til eit middeltilslag på 1,17 m³/s. Normaliserte verdiar for månadsmiddelvassføringar og årlege sesongvariasjonar for feltet er vist i Figur 2-6 og Figur 2-7 (ved normaliserte verdiar svarar 1,0 til middelveidien).

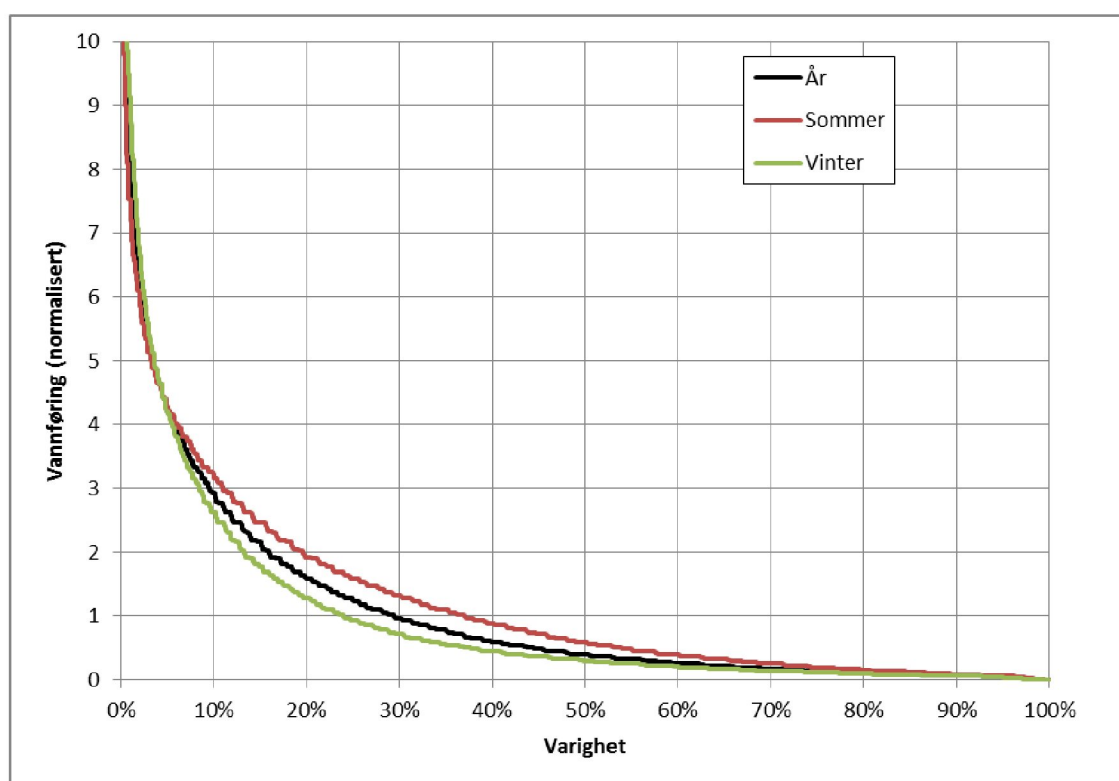


Figur 2-6 Normaliserte månadsmiddelvassføringar i Søreboelva basert på målestasjonen Ullebøelv (grøne søyler) og basert på eit snitt av tre ulike målestasjonar (raude søyler).



Figur 2-7 Midlare sesongvariasjon (normalisert) i Søreboelva basert på måleserien fra Ullebøelv 1929 – 2013.

Bereknalminneleg lågvassføring og 5-persentil vinter er 49 l/s og bereknal 5-persentil for sommar er 66 l/s. Utsnitt av varigheitskurva for feltet er vist i Figur 2-8. Heile varigheitskurva er vist i hydrologirapporten i vedlegg 7.



Figur 2-8 Utsnitt av varigheitskurve.

2.2.2 Inntak og reguleringar

Den nye delen av anlegget som er under planlegging vil ikkje medføre endringar i inntakstilhøva til settefiskanlegget. Inntak til dagens settefiskanlegg er skildra under punkt 1.4.2.

2.2.3 Vassleidningar

Eksisterande vassleidningar til dagens anlegg er skildra i punkt 1.4.2. Ved bygging av den nye delen av anlegget vil det bli greve ned eit ca. 130 m langt nytt røyr frå nivåtanken til det nye bygget. Den nye røyrleidningen vil gå over dyrka mark.

2.2.4 Vegbygging

Det går i dag ein ca. 100 m lang vegavgreining frå bygdevegen inn til dagens settefiskanlegg. Ved utvidinga av anlegget vil denne leggest noko om for å gi plass til det nye bygget. Den nye vegen vil bli lagt delvis som utfylling i Øystrebøvatnet (sjå situasjonskart i vedlegg 5.3). Høyanger kommune har gjeve rammeløyve til graving i etter desse planane.

2.2.5 Massetak og deponi

Den nye delen av anlegget vert etablert med massar frå staden, og det er ikkje trong for massetak eller deponi.

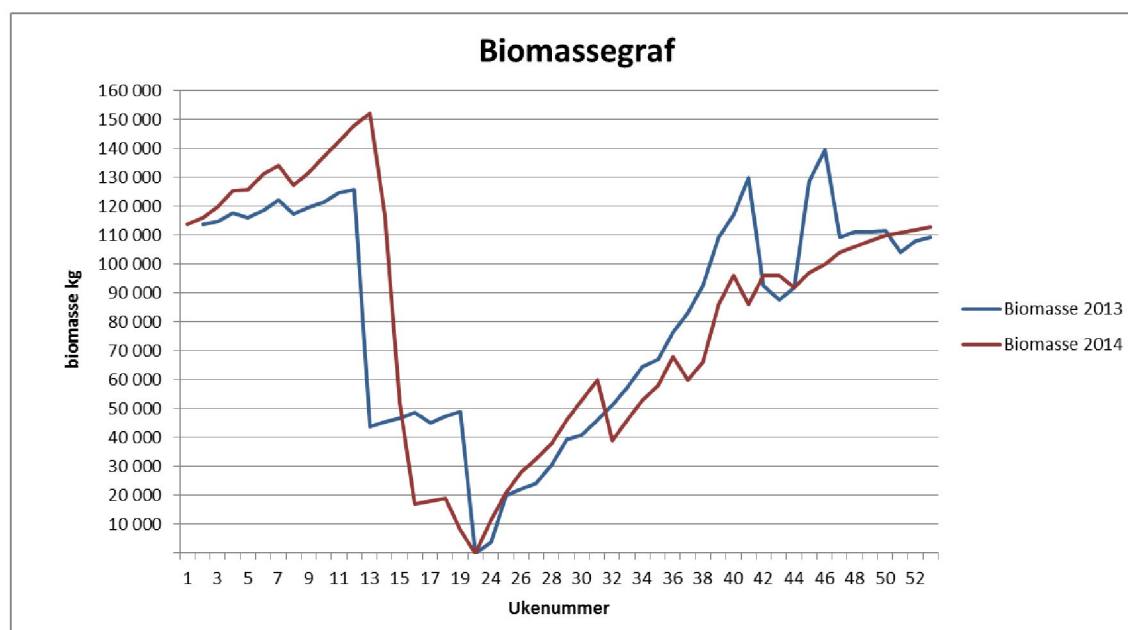
2.2.6 Drift av settefiskanlegget

Osland settefisk lokalitet Sørebø består av eit eksisterande gjennomstrøymingsanlegg med konsesjon til å produsere 2,5 mill. smolt i året, samt eit planlagt resirkuleringsanlegg med like stor produksjonskapasitet. Framtidig produksjonskapasitet vil dermed vere på 5 mill. smolt i året.

Dagens anlegg

Dagens anlegg produserer ca. 800 000 aure om hausten og ca. 1 mill. vårsmolt av laks.

Auren har kort produksjonstid. Denne vert sett inn frå juni til september (ca. 400 000 i juni, 300 000 i juli og 200 000 i august/september) og er 70 – 100 g ved utsett til sjø i perioden august til november. Laksen vert sett inn i juli og oktober og er 80 – 200 ved utsett til sjø om våren. Faktisk biomasse i anlegget over året i 2013 og planlagt biomasse i 2014 er vist i Figur 2-9.

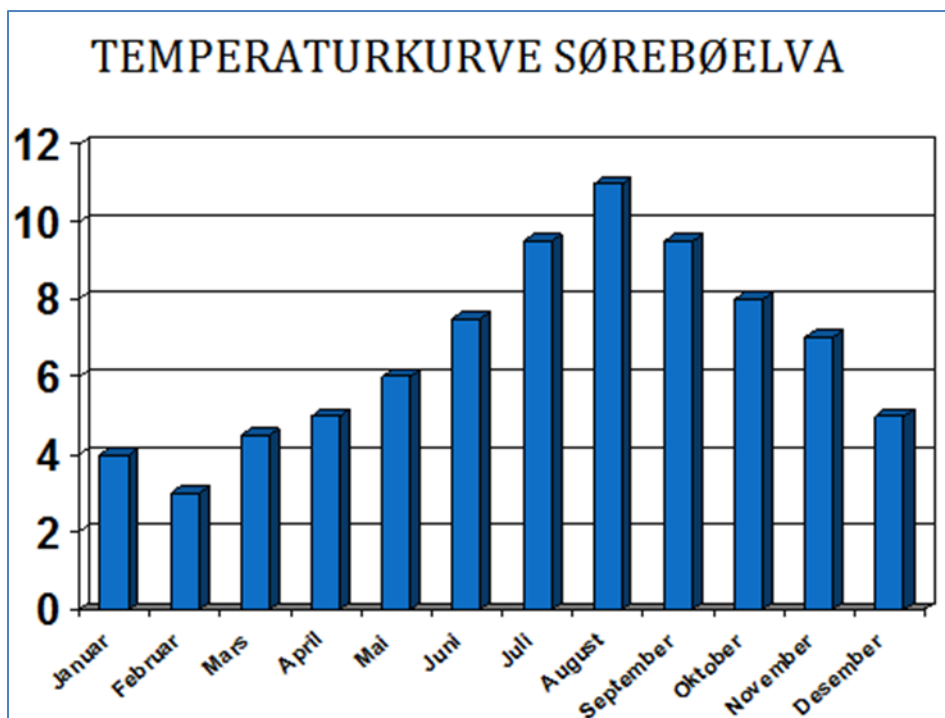


Figur 2-9 Omfang av biomasse i anlegget til ei kvar tid i 2013, og planlagt biomasse for 2014.

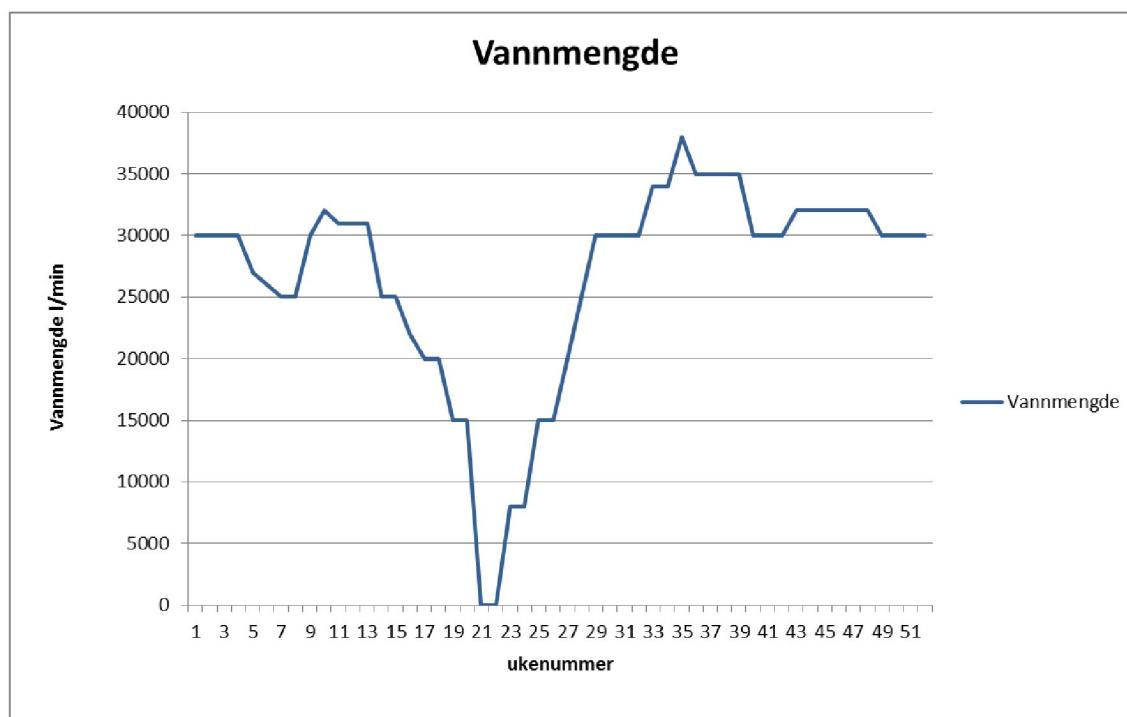
Uttaket av vatn kan i stor grad tilpassast tilsiget til ei kvar tid, og den stabile og lave temperaturen på vatnet i Sørebøelva er gunstig med omsyn til vassforbruk i anlegget. Sommar/haust er det om lag 10 °C i vatnet (sjå Figur 2-10). Dette gjer at anlegget har få utfordringar knytt til oksygentilførsle til fisken og utlufting av uønskte gassar.

For ei optimal drift av anlegget med omsyn til bortvasking av avfallsstoff og begroing i kara samt CO₂ nivået i kara er det ønskeleg at ein i periodar med høg biomasse og tilstrekkeleg tilsig har høve til å ta ut inntil 35 000 l/min (0,58 m³/s) frå hovudinntaket. Intern resirkulering av vatn på karnivå ved hjelp av CO₂ luftarar gjer at ein likevel kan klare seg med langt under dette i periodar. CO₂ luftarane gjer at anlegget kan drivast med 0,06 liter/kg fisk/min i ein periode på 14 - 21 dagar frå november til april når temperaturen er mellom 3 - 7 °C og 0,08 l/kg fisk/min i perioden mai – oktober når temperaturen er 7 – 12 °C. I periodar med maksimal biomasse i anlegget kan anlegget i dag ha 140 tonn fisk. Dette er sannsynleg i periodane september/oktober og i mars like før utsett i sjø. I periodar med maksimal produksjon kan anlegget klare seg med ca. 8500 l/min (0,14 m³/s) i perioden november – april og 11 500 l/min (0,19 m³/s) i perioden mai – oktober i inntil tre veker.

Vassuttaket frå hovudinntaket i 2013 som gjennomsnitt pr. veke er vist i Figur 2-11 og i Figur 1-7. Gjennomsnittleg vassuttak pr. månad er vist i Tabell 1-1.



Figur 2-10 Temperaturkurve for hovudinntaket i Sørebøelva.



Figur 2-11 Vassuttak i 2013 frå hovudinntaket i Sørebøelva basert på gjennomsnitt for kvar veke.

Nytt resikuleringsanlegg

Den nye delen av anlegget vil innehalde ei startførings- og ei påvekstavdeling. Begge avdelingane vil nytte resirkulasjonsanlegg. Reinseprosessane er nærare omtalt i omtalen av det nye anlegget i vedlegg 6. Det nye anlegget er dimensjonert for ein maksimal biomassetettleik på 15 000 kg i settefiskavdelinga og 70 000 kg i påvekstavdelinga. Det totale vassforbruket når anlegget har maksimal biomasse vil vere 489 l/min (0,008 m³/s). Når det nye anlegget er ferdig vil dette anlegget ta over deler av produksjonen i dagens anlegg (spesielt frå dagens 8-meters kar), noko som gjer at dagens anlegg vil ha eit noko mindre vassbehov enn i dag.

Framtidig vassbehov

På grunn av det låge forbruket i det nye reiskuleringsanlegget, at dei nye avdelingane vil ta over noko av produksjonen frå dagens anlegg og at produksjonen betre vil fordelast over året vil det framtidige vassbehovet vere om lag som i dag, og maksimalt uttak vil ikkje auke utover dagens praksis. Produksjonen i anlegget vil derimot leggst om noko slik at ein også har produksjon i perioden på forsommaren då anlegget i dag er tømt. Vassbehovet tek derfor utgangspunkt i det uttaket som var i 2013, samt at det i tillegg er lagt inn eit forbruk på 17 500 l/min (0,29 m³/s) i perioden mai – juni som er ein periode det hittil har vore liten produksjon i anlegget. Detaljert produksjonsplan for den nye delen av anlegget er ikkje klart. Produksjon i denne delen av anlegget er venta å starte opp ved årsskiftet 2015/2016.

2.2.7 Fiskesperre eller UV-anlegg

Vassinntaket frå brakkvatnet i Øystrebøvatnet går gjennom UV-filter. Elles er vatnet til anlegget svært godt eigna til yngel- og smoltproduksjon i følge NIVA si overvaking av vasskvaliteten. Vassforsyninga til det nye anlegget er planlagt med UV-filter.

2.2.8 Vassparande tiltak

Dagens gjennomstrøymingsanlegg har moglegheit for intern resirkulering av vatn på karnivå ved hjelp av CO₂ luftarar, medan den nye delen av anlegget er eit resirkuleringsanlegg med tekonolgi frå Kaldnes RAS som skildra i punkt 2.2.6 og i vedlegg 6.

I tørre periodar kan ein også nytte reservevasskjelder som skildra i avsnitt 2.2.6.

2.3 Fordelar og ulemper ved tiltaket

2.3.1 Fordelar

Ei utviding av settefiskanlegget ved Sørebø med ny produksjonshall vil gjere Osland Settefisk meir fleksible med tanke på produksjon av settefisk, og vil bidra til at Osland Settefisk vil kunne produsere nok settefisk av god kvalitet til eigaren Osland Havbruk. Utvidinga vil gjere Osland Settefisk i stand til å kunne produsere smolt gjennom heile året, og dermed unngå dei største biomassetoppene ein har i dag. Utvidinga inneber også å etablere eit klekkeri slik at ein slepp å transportere all yngel inn på anlegget.

Anlegget på Sørebø har i dag 6 tilsette, og med utvidinga er det planlagt at dette skal aukast til 10.

Utvidinga vil også bidra til å auke omsetnaden frå dagens 25 mill. i året noko som vil vere positivt for Osland Settefisk og eigaren Osland Havbruk og bidra til auka skatteinnbetaling bl.a. til Høyanger kommune.

2.3.2 Ulemper

Det eksisterande anlegget har medført ein ytterlegare reduksjon i vassføringa i Sørebøelva på dei siste 220 m ned til utløpet i Øystrebøvatnet i tillegg til BKK si fråføring av vatn frå vassdraget frå Øystrebotnvatn. I tillegg er delar av den anadrome strekninga lagt i røyr, noko som kan ha påverka tilgjengeleg gyte- og oppveksttilhøve for anadrom fisk i elva. Den planlagde utvidinga av settefiskanlegget er ikkje vurdert å ville medføre ulemper utover det som følgjer av dagens anlegg.

2.4 Arealbruk og eigedomsforhold

2.4.1 Arealbruk

Dagens settefiskanlegg legg beslag på eit område på om lag 8 mål. Det nye bygget vil medføre eit noko auka arealbeslag, men dette vert gjort innanfor tomte til settefiskanlegget (sjå detaljkart i vedlegg 2 og situasjonsplan i vedlegg 5.3). Det nye bygget vil bli anlagt på eit areal med tidlegare innmarksbeite, som i dag delvis er nytta til veg og parkeringsplass. Området er foreslått som næringsareal i kommuneplanen som er under utarbeiding. Området er vist i Figur 3-13, Figur 3-16, vedlegg 2 og vedlegg 5.3.

2.4.2 Eigedomsforhold

Osland Settefisk AS har avtale om leige av fallrettane i elva, og eig grunn som er nytta både i eksisterande anlegg og ved planlagt utviding. Oversikt over grunneigarar og eigedomstilhøve er gjeve i vedlegg 4, men det vert gjort merksam på at det er ein feil i matrikkelen, slik at eigedomsgrensene til settefiskanlegget i vedlegg 4 er feil. I praksis eig Osland settefisk også arealet der det nye bygget er planlagt.

2.4.3 Kommuneplan

Ein samla kommuneplan med både samfunnsdel og arealdel har ikkje vore vedteke i Høyanger kommune sidan 1987. I periodane 1993 -1994 og 2007 -2009 er delar av arealdelen revidert, men ikkje i området rundt Sørebø. I gjeldande arealplan har området ved settefiskanlegget difor status som LNF-område. Ny arealdel til kommuneplanen er under utarbeiding, og i utkast til denne planen er området ved settefiskanlegget foreslått lagt ut som næringsareal. Det er venta at eit forslag til ny arealdel er klart sommaren 2014, og at denne vert sendt på høyring hausten 2014 (Vefring pers. medd.).

2.4.4 Verneplan for vassdrag

Vassdraget som er nytta til vassforsyning er ikkje del av verneplan for vassdrag.

2.4.5 Nasjonale laksevassdrag

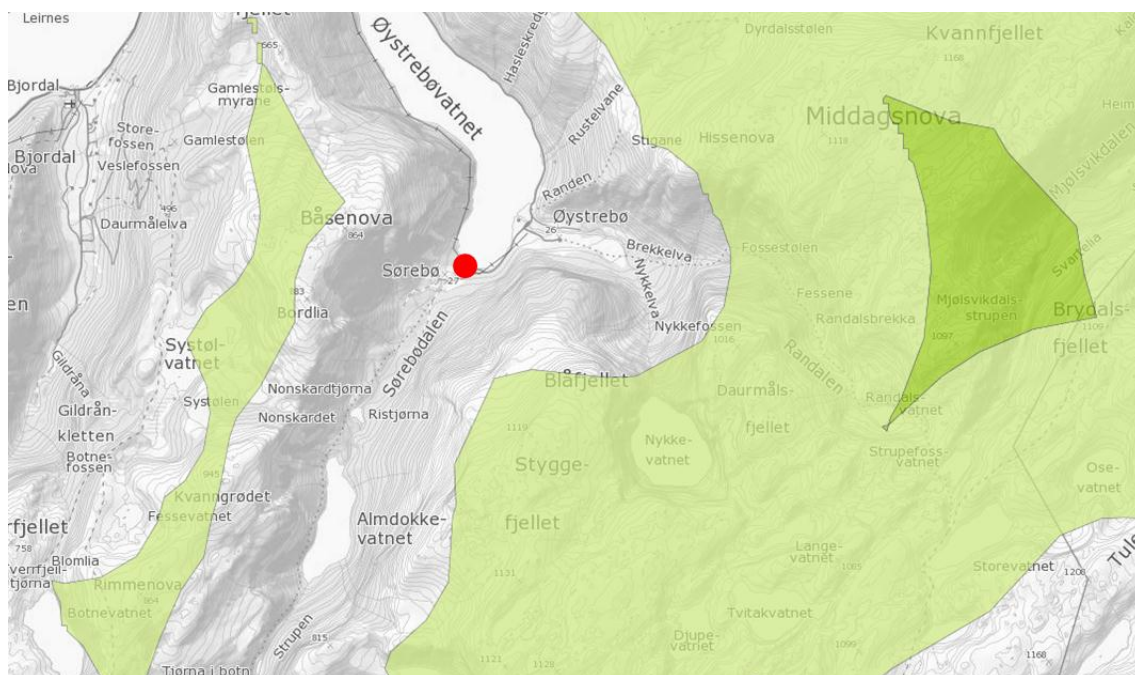
Vassdraget eller fjordområdet utanfor er ikkje del av nasjonale laksevassdrag eller nasjonale laksefjorlar. Dei indre delane av Sognefjorden har status som Nasjonal laksefjord, men dette gjeld områda aust for tiltaksområdet.

2.4.6 Ev. andre planar eller verna område

Tiltaksområdet er ikkje verna etter naturmangfaldlova, kulturminnelova eller anna lovverk. Det ligg heller ikkje føre andre kjende, relevante planar for området.

2.4.7 Inngrepsfrie naturområder (INON)

Både vegar på Sørebø og BKK si fråføring av vatn i dei øvre delane er nedbørfeltet er rekna som tyngre, tekniske inngrep i høve inngrepsfrie områder, og området ved settefiskanlegget på Sørebø, samt vasstrengane som vert påverka av vassuttaket er dermed definert som inngrepsnære område. Anlegget med tilhøyrande vassuttak påverkar dermed ikkje status i forhold til inngrepsfrie naturområder i Norge (INON områder) (sjå Figur 2-12).



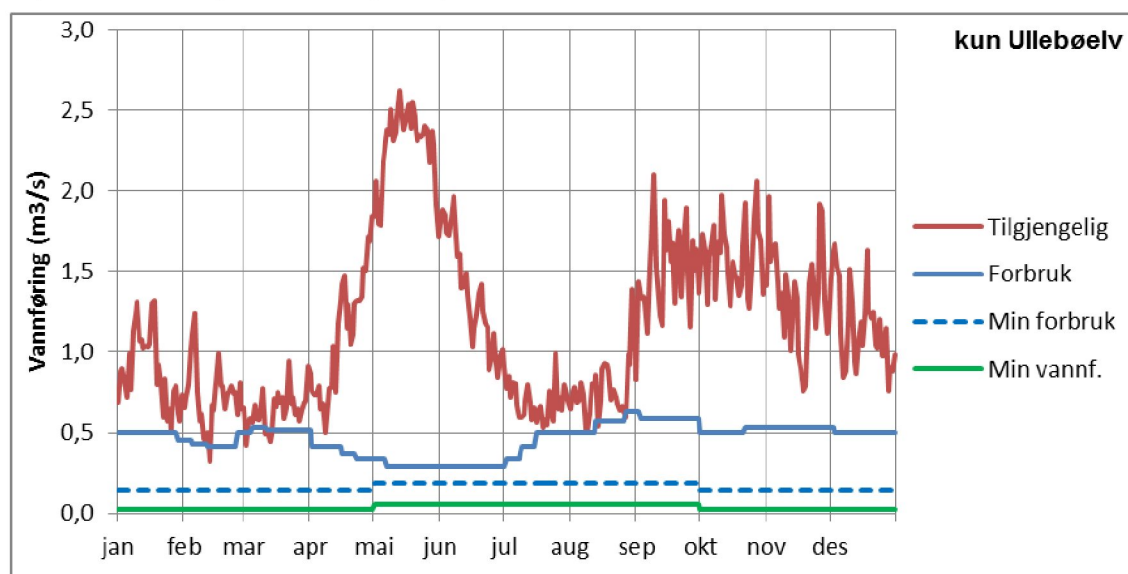
Figur 2-12 Inngrepsfrie områder rundt tiltaksområdet. Settefiskanlegget er markert med raud prikk. Lys grøne områder ligg 1 – 3 km frå nærast inngrep, mørkare grønt areal ligg 3 – 5 km frå næraste inngrep.

3 Verknadar for miljø, naturressursar og samfunn

3.1 Hydrologi (verknadar av utbygginga)

Berekna alminneleg lågvassføring og 5-persentil vinter er 49 l/s og berekna 5-persentil for sommar er 66 l/s. Det er søkt om minstevassføring om sommaren på 3250 l/min (54 l/s) og om vinteren på 1500 l/min (25 l/s).

Middelvassføringa over året er vist i Figur 3-1 saman med maksimalt ønska forbruk (basert på forbruket i 2013), minimumsforbruket ein kan klare seg med over ei periode på tre veker (skildra i avsnitt 2.2.6) og omsøkt minstevassføring. Det er lagt til grunn ei minstevassføring på 1500 l/min (25 l/s) om vinteren og 3250 l/min (54 l/s) om sommaren.



Figur 3-1 Midlare sesongvariasjon for tilgjengeleg vatn, uttak og omsøkt minstevassføring.

Kurver som viser tilgjengeleg mengde vatn saman med optimalt vassforbruk, minimumsforbruk over tre veker og minstevassføringskrav ligg i vedlegg 3.

Tabell 3-1 Antall dagar i året då tilsiget er under optimalt vassuttak og under minimumsuttaget for tre veker, volum på kor mykje vatn som «manglar» kvart år og kor lang den lengste tørtperioden er kvart år.

År	Ant dagar under		Volum (Mm ³)		Maks periode (d)	
	optimalt	minimum	optimalt	minimum	optimalt	minimum
Tørt år (1987)	209	157	6,90	1,43	53	49
Middels år (1994)	207	110	5,85	0,90	31	27
Vått år (1989)	142	50	3,28	0,24	17	14

Både kurvene i vedlegg 3 og Tabell 3-1 viser at det både i tørre og middels våte år oppstår periodar med varigheit lenger enn tre veker som har eit tilsig som ligg under minimumsuttaget ein kan klare seg med i tre veker. Dette på trass i at ein i praksis sjeldan har opplevd kritiske situasjonar som har gått ut over settefiskproduksjonen i anlegget, eller hatt trong for å opne luka for overføring frå BKK. Dette kan i stor grad forklarast med at verdiane som ligg til grunn for minimumsbehovet for vatn tek utgangspunkt i eit fullt anlegg (maksimal mengd biomasse), men at ein del av dei tørre periodane vil inntreffe i periodar med til dels mykje mindre biomasse i anlegget, noko som medfører at ein kan klare

seg med ein vassuttak langt under det som er oppgitt som minimumsuttak. Også vil ein i tørre periodar kunne nytte reservevasskjelda frå Veteelva samt brakkvatn frå Øystrebøvatnet dersom det er stor nok smolt i anlegget. I tillegg kan det vere usikkerheit i vassføringskurven for Ullebøelv, samt at den skalerte vassføringskurva ikkje nødvendigvis passar heilt for nedbørfeltet til settefiskanlegget. Sjå i tillegg vedlagt hydrologirapport kapittel 6, om vurdering av resultata.

3.2 Vasstemperatur, isforhold og lokalklima

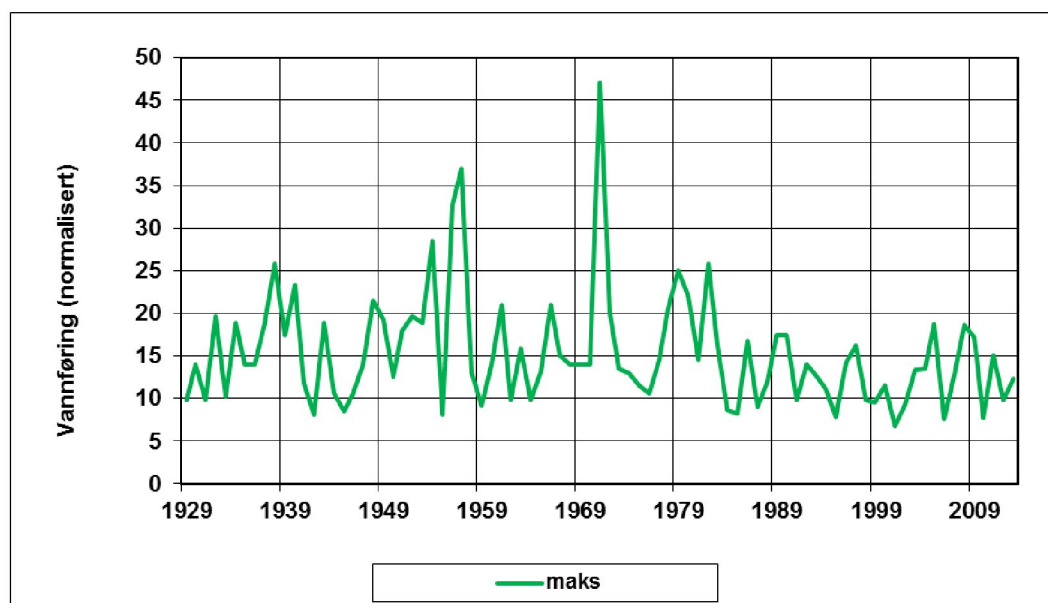
Søreboelva har stabile vasstemperaturar over året med låve temperaturar om sommarean, noko som er gunstig for settefiskanlegget. Temperaturkurve er vist i avsnitt 2.2.1. Elva frys ikkje til om vinteren.

Vassuttaket har lite å seie for vasstemperatur, istilhøve og lokalklima på strekinga mellom inntaket og utløpet i Øystrebøvatnet.

3.3 Grunnvatn, flaum og erosjon

Det er ingen informasjon om grunnvassbrønner eller –kjelder i tiltaksområdet i NGU si grunnvassdatabase GRANADA (Norges geologiske undersøkelse 2014).

Det er ikkje fare for flaumskred eller anna vesentleg erosjon langs utbyggingsstrekinga. Delar av utbyggingsstrekinga er forbygd. Normaliserte maks-verdiar for årsflaumar i Søreboelva er vist i Figur 3-2.



Figur 3-2 Årsflaumar i Søreboelva (normaliserte maks-verdiar).

3.4 Biologisk mangfald

Det er registrert fleire viktige naturtypar i nedbørfeltet til Øystrebøvassdraget og i nærleiken av tiltaksområdet.

I øvre del av Søreboelva ligg naturtypelokaliteten Almdokkevatnet. Dette er ein rik edellauvskog med verdi svært viktig (A-verdi). Dalføret generelt har mykje bjørkeskog, både blåbærskog og meir frodig og bregnerik skog og høgstaudekog. I lisdene rundt Almdokkevatnet har ein del meir frodig og varmekjær skog, bl.a. gråor-heggeskog og ein del gråor-almeskog. Skogen er utan inngrep i nyare tid og er stadvis grovvaksen med mykje død ved. Det er lokalt innslag av uvanleg grov gråor. Almetrea har tidlegare vore styva i ei viss grad. Greunnen består i stor grad av rasmak og grov ur, og ingen av vatna har utløp i dagen, men utløp som renn gjennom grov steinur. Almdokkevatnet er prega av stor

variasjon i vasstand gjennom sesongen (truleg med fleire meter). Karplantefloraen er ikkje spesielt rik i dalbotnen, men kan ha større potensiale lenger oppe i lisida. Dette er ikkje vidare undersøkt. Det er likevel registrert fleire typiske høgstaude og gråor-almeskogartar i lokaliteten. Lavfloraen er ganske rik med fleire typiske artar frå lungeneversamfunnet, bl.a. skorpefittlav (NT på norsk raudliste 2010), sølvnever og kystnever. I tillegg er det registrert artar som praktlav (VU på norsk raudliste 2010), bleikdoggnål (NT på norsk raudliste 2010), truleg bleik kraterlav (VU på norsk raudliste 2010) kattedotlav og vinflekkjav. I kløfta opp mot «Tjørna i Botn» er det også registrert eit par fuktigheitskrevjande mosar som prakttvebladmose. Lokaliteten ligg i si heilheit oppstraums settefiskanlegget og vassuttaket til dette, og lokaliteten vert dermed ikkje påverka av settefiskanlegget.

I lisida på nordvestsida av Sørebødalen ligg naturtypelokaliteten Seljeskreda. Dette er ein rik edellauvskog med verdi viktig (B-verdi). Lokaliteten er dårleg undersøkt og berre grovt avgrensa. Alm og gråor ser ut til å vere dominerande treslag. Lokaliteten er ikkje påverka av settefiskanlegget eller vassuttaket til dette.

I Sørebødalen ligg naturtypelokaliteten Sørebøelva. Dette er ein gråor-heggeskoglokalitete av verdi svært viktig (A-verdi). Skogen ber preg av tidlegare beiting og er dominert av beitetolerante artar. Skogen står del på blokkmark med innslag av sumpprega skog. Lavfloraen på gråora omfattar fleire artar i lungeneversamfunnet som lungenever, skrubbenever, muslinglav, buktporelav og rund porelav. I tillegg finnes dei to raudlista artane skoddelav (VU) og praktlav (VU) i dels store mengder, og med ein av dei største bestandane i fylket. Lokaliteten si nordlege avgrensing ligg like oppstraums oksygineringsinntaket til settefiskanlegget, og anlegget påverkar dermed ikkje lokaliteten.

Aust for settefiskanlegget ned mot Øystrebøvatnet ligg lokaliteten Sørebø aust som består av en svært humid bjørkeskog med fleire regionalt sjeldne artar som er verdisett til svært viktig (A-verdi). Lokaliteten har eit svært godt utvikla botnsjikt med tjukke mosematter. Lokaliteten dannar austgrense for den oseaniske hinnebregna i Sogn og Fjordane. I tillegg er den fuktigheitskrevjande mosen prakttvebladmose funne og lavane buktporelav og rund porelav. Utvidinga av settefiskanlegget, inkludert omlegging av veg, vil ikkje medføre inngrep i lokaliteten, eller påverke fuktigheita i denne.

Sjølv Øystrebøvatnet består av naturtypen brakkvasspoll. Verdien er sett til viktig (B-verdi) sidan dette er ein intakt, stor brakkvasspoll samtidig som det ikkje er påvist spesielt sjeldsynte eller trua artar eller andre element. Vassuttaket til settefiskanlegget frå pollen vil ikkje påverke eigenskapane til pollen. Etter at det vart innført reinsing av avlaupsvatnet frå eksisterande anlegg i 2006 har heller ikkje dette påverka vasskvaliteten i vatnet i vesentleg grad. Også avlaupsvatnet frå det nye anlegget vil bli reinsa.

3.5 Fisk og ferskvassbiologi

3.5.1 Fisk

Øystrebøvatnet er ein brakkvasspoll som vert delvis påverka av flo og fjøre i sjøen. Både laks og aure kan fritt vandre opp i Øystrebøvatnet, og vidare ca. 100 opp i Sørebøelva. Vandringshinderet i Sørebøelva er vist i Figur 3-3 og på kart i Figur 3-8. Av den anadrome strekninga består om lag 40 m av eit røyr lagt i ei fylling som vart etablert i samband med bygging av settefiskanlegget i 1985 for at beitedyr skulle kunne krysse elva (sjå Figur 3-4 og Figur 3-5). Den mest eigna strekninga for gyting i Sørebøelva ser ut til å vere på dei nedste ca. 30 m av elva opp til ein liten terskel like oppstraums samanløpet med Vetleelva. Her er elva roleg med fin gytegrus, men elva kan på denne strekninga vere påverka av brakkvatnet i Øystrebøvatnet ved høg vasstand i vatnet og stor flo. Oppstraums den vesle terskelen og vidare opp til der elva går i røyr består elvebotnen av grøvre substrat og større stein.

Det er kjent at det er ein sjøaurebestand i Øystrebøvatnet. I bestandstilstandsrapporten frå 2005 er denne bestanden kategorisert som ikkje-sjølvreproduserande, og det er ikkje registrert bestand av laks. Det vart gjennomført fiskeundersøkingar i vassdraget i 1996 og 2004 i regi av Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Undersøkinga i 1996 (Åtland m.fl. 1998) påviste sjøaure, men ikkje laks i vassdraget, medan det ved undersøkinga i 2004 (Gladsø og Hylland 2005) vart påvist både laks og sjøaure.

Det er noko motstridande informasjon om kor langt opp i vassdraget den androme fisken har gått tidlegare. Nokre kjelder (Rørtveit pers.medd. og Østerbø pers.medd.) har opplyst at det ikkje er kjent at anadrom fisk har passert stryka ved kvernhuset som ligg nedstraums dagens inntak til settefiskanelgget. Leiar i Søreide grunneigarlag, Sørebø (pers.medd.), har informert om at det på 1950 – 60-talet var gyting av sjøaure i det stillare området oppstraums oksygineringsinntaket på kote 50. Etter at BKK overført delar av feltet var det truleg mindre fisk som kom seg opp stryka bl.a. forbi kvernhuset. Søreide meiner likevel at det var først då settefiskanlegget vart etablert midt på 1980-talet at utgravingar ca. 100 m opp i elva gjorde at fossen her vart vandringshinder for anadrom fisk.

Alle, inkludert Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, synes å vere einige om at dagens vandringshinder er stryket like oppstraums settefiskanlegget (sjå Figur 3-3).



Figur 3-3 Dagens vandringshinder for laks og sjøaure i Sørebøelva.

Ei tid etter at settefiskanlegget på Sørebø vart etablert og utover til midt på 2000-talet meiner lokalkjende (Sørebø pers.medd., Rørtveit pers.medd.) at sjøaurebestanden fekk seg ein oppsving som følgje av næringstilgangen i det ureinsa avløpsvatnet frå settefiskanlegget som inneheldt fôrrestar. Enkelte aurar vart då svært store, og fiske i Øystrebøvatnet vart svært populært. Ein del år med svært intensivt fiske, samt at ein i 2006 innførte reinsing av avløpet frå settefiskanlegget som eliminerte fôrtilførsel via avlaupsvatnet gjorde at det vart ein nedgang i sjøaurebestanden i Øystrebøvatnet frå midten av 2000-talet, og at det framleis er færre fisk i vatnet enn det som var for 10 – 15 år sidan, men at det framleis finst noko stor fisk (Sørebø pers. medd.).

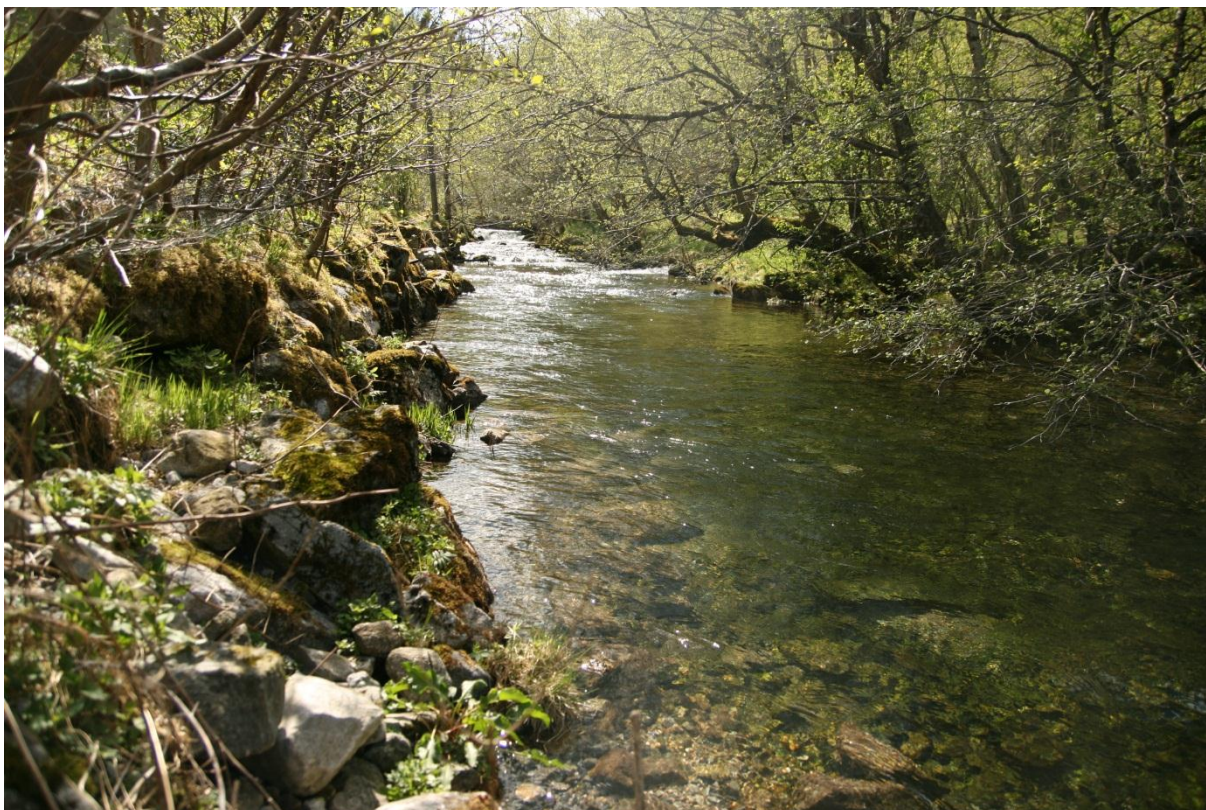
Vetleelva er ein lite bekk med svært små område som er eigna for gyting.



Figur 3-4 Sørebøelva kjem ut av røyret under den ca. 40 m lange fyllinga ved settefiskanlegget.



Figur 3-5 Ca. 40 m lang fylling over Sørebøelva ved settefiskanlegget.



Figur 3-6 Nedste del av Søreboelva med moglege gyteforhold for sjøaure.



Figur 3-7 Nedste del av Vetleelva mot samanløpet med Søreboelva.

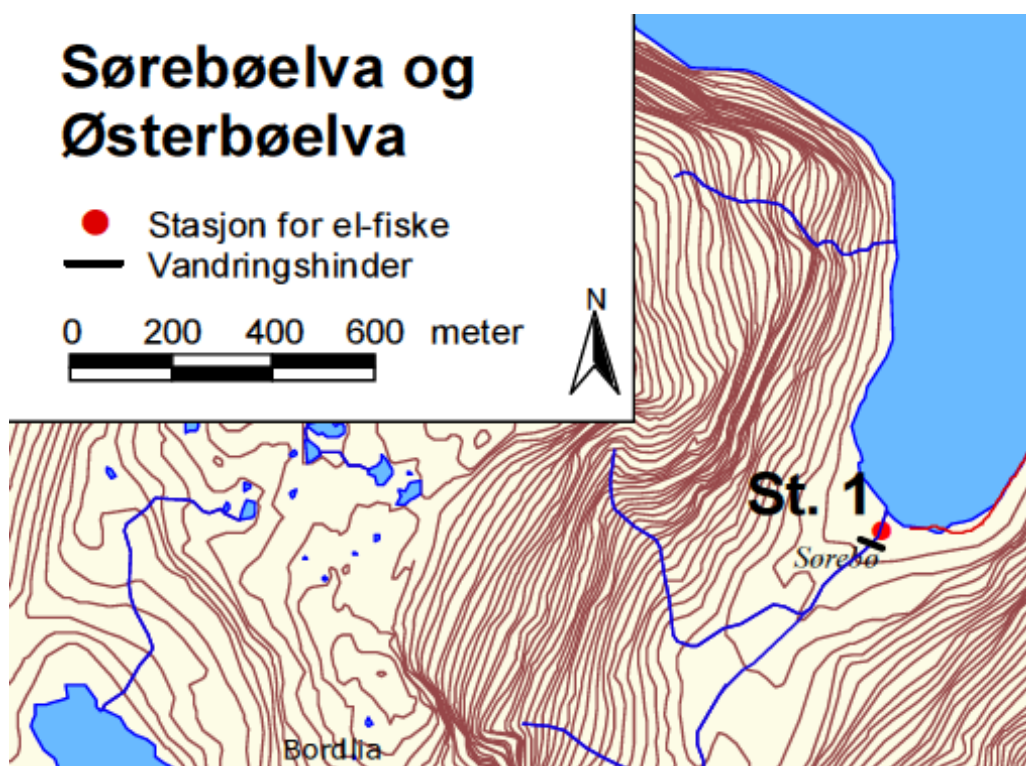
Delar av resultatane frå fiskeundersøkingane i 2004 (Gladsø og Hylland 2005) er vist nedanfor i kursiv.

I 2004 vart det overfiska eit areal på 100 m² på ein stasjon i Sørebøelva på same plass som det vart fiska i 1996. Vasstemperaturen under fisket i 2004 var 8,8 °C. I tillegg vart det fiska kvalitativt i ein liten sidebekk like nedanfor den undersøkte stasjonen (Vetleelva, vår presisering). Denne bekken var om lag 1 m brei, hadde om lag 50 % mosegroing og gytetilhøva syntest å vere brukbare.

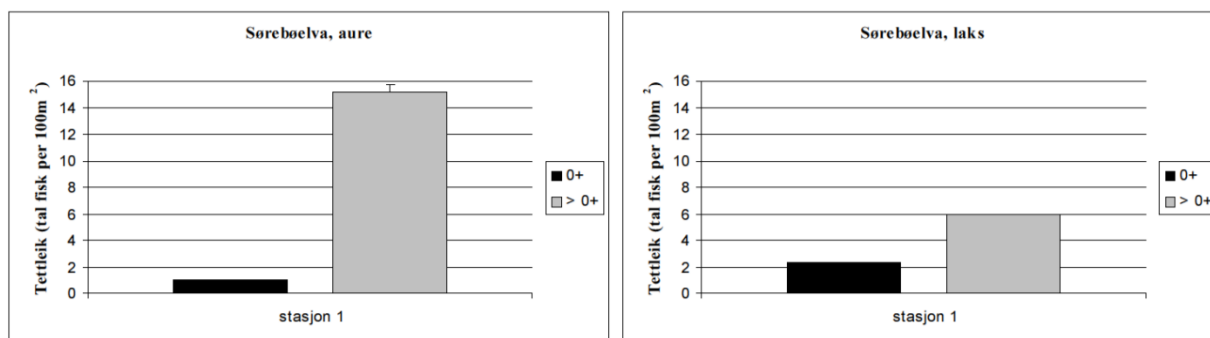
I Sørebøelva vart det fanga 17 aurar og 8 laksar på den undersøkte stasjonen. To av aurane var over 16 cm, og desse er ikkje tekne med i dei vidare utrekningane. Estimerte tettleik for 1- somrig aure på den undersøkte stasjonen i Sørebøelva var 1 per 100 m² (SD = 2,9), medan estimerte tettleik for aure eldre enn 1-somrig var 15,2 per 100 m² (SD = 0,5) (Figur 3-9). Estimerte presmolt tettleik av aure var 6,0 fiskar per 100 m² (SD = 0,2).

Estimerte tettleik for 1-somrig laks på den undersøkte stasjonen i Sørebøelva var 2,3 per 100 m², medan estimerte tettleik for laks eldre enn 1-somrig var 6,0 per 100 m² (SD = 0,0) (Figur 3-9).

Estimerte presmolt tettleik av laks var 6,1 fiskar per 100 m² (SD = 0,5).

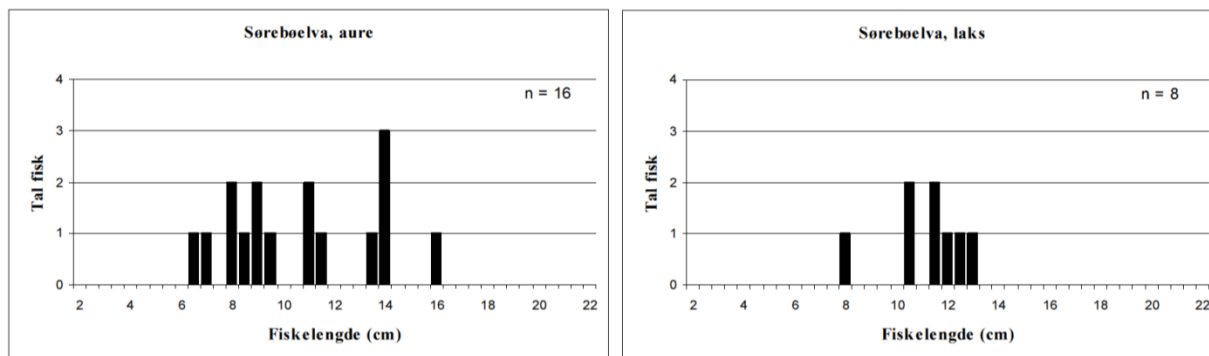


Figur 3-8 Kartet viser omtrent plassering av stasjon for el-fiske og vandringshinder i Sørebøelva.

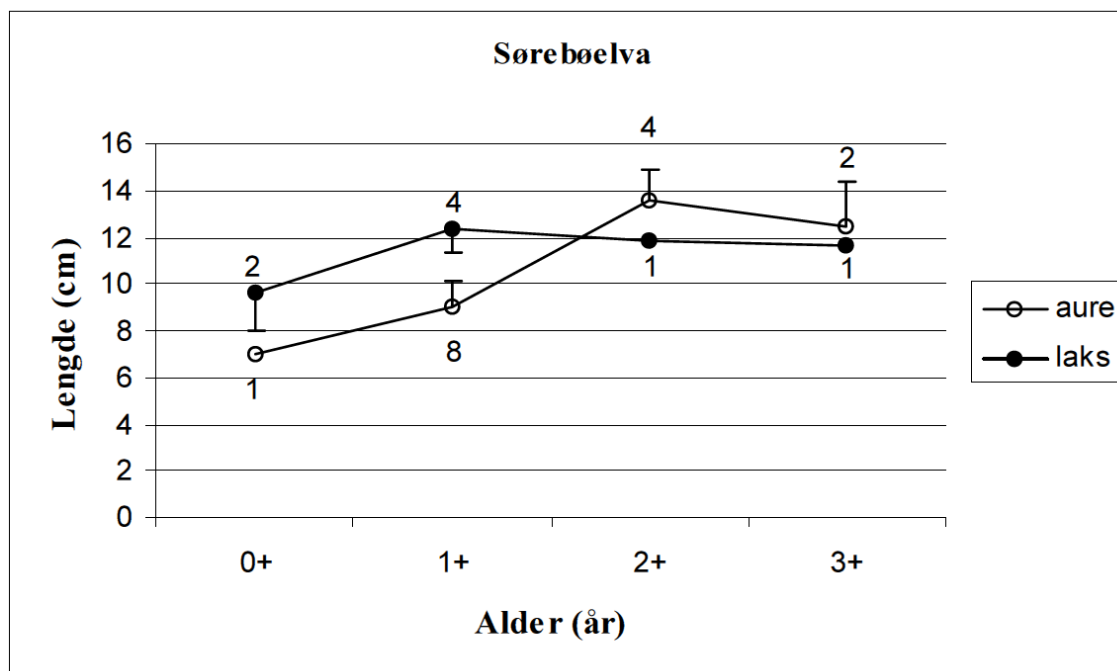


Figur 3-9 Estimert tettleik av aure og laks på den undersøkte stasjonen i Sørebøelva 19. oktober 2004.

Lengdefordeling av aure og laks er vist i Figur 3-10. Den eine einsomrige auren var 7,0 cm etter fyrste vekstsesong (Figur 3-11, Tabell 3-2). Gjennomsnittleg årleg tilvekst dei to neste åra var 2,0 og 4,6 cm. Dei to einsomrige laksane var 8,5 og 10,2 cm lange, medan dei fire tosomrige laksane i gjennomsnitt var 12,3 cm lange (Figur 3-11, Tabell 3-2).



Figur 3-10 Lengdefordeling av aure og laks på den undersøkte stasjonen i Søreboelva 19. oktober 2004. Vaktkurven er basert på gjennomsnittleg lengde med standardavvik for dei ulike aldersgruppene.



Figur 3-11 Gjennomsnittleg lengde for dei ulike aldersgruppene av aure og laks. Tal fisk (n) er 15 for aure og 8 for laks.

Ingen av aurane under 16 cm var kjønnsmogne. Blant laksane var det ein kjønnsmoden hannlaks, og den var tre år gamal og 11,6 cm lang. I sidebekken som vart undersøkt (Vetleelva) vart det fanga seks fiskar på 15 m². Fiskane var frå 5,0 til 12,6 cm, og tre av fiskane var årsyngel frå 5,0 til 5,2 cm.

Tabell 3-2 Gjennomsnittleg lengde med standardavvik for aure og laks på den undersøkte stasjonen i Søreboelva 19. oktober 2004.

Art	Alder	Tal (n)	Lengde (cm)	Standard-avvik
Aure	0+	1	70,0	
	1+	8	90,0	11,8
	2+	4	135,8	13,2

	3+	3	138,3	26,5
Laks	0+	2	96,5	16,3
	1+	4	123,3	10,0
	2+	1	118,0	
	3+	1	116,0	

Oppsummering

Det vart registrert både laks og aure i Søreboelva, og alle årsklassar var representerte. Det var derimot svært låg tettleik av fisk i elva. Vasskvaliteten i elva var god, og elva var i liten grad påverka av forsureing. Også tidlegare undersøkingar har vist at vasskvaliteten i elva har vore god med stabile pH verdiar kring 6,5 (Åtland mfl. 1998). Undersøkingar i 1996 viste også svært låg tettleik av aure i vassdraget (Åtland mfl. 1998). Det vart ikkje fanga laks ved den undersøkinga. Den anadrome strekninga er svært kort (110 m), har liten stigning og har fleire djupe parti. Dette gjer at det er gode oppveksttilhøve for fisk i elva, men det er mogleg at det fører til lite gyteareal. Undersøkingar i ein sidebekk (Veteelva, vår presisering) i 2004 avdekkja rekruttering av aure i denne bekken. Laksen som vart fanga i elva viste stor skilnad i storleik i høve til alder. Dette indikerer at fleire av fiskane kan vere rømde frå oppdrettsanlegg. Nokre av fiskane hadde og ytre trekk som kan indikere at dei er rømde frå anlegg. Men det er og vist at avkom av rømt oppdrettsfisk vert større enn avkom av vill laks. Vi kan difor ikkje utelukke at nokre av fiskane kan vere avkom av rømt oppdrettsfisk.

Fiskeundersøkingane både i 1996 og i 2004 vart gjort høvesvis 10 og 18 år etter at vassuttaket til settefiskanlegget vart teke i bruk. I åra før 2005 var truleg vassuttaket noko mindre enn det vart etter utvidinga av anlegget i 2005, men det finnes ikkje registreringar av vassforbruket i denne perioden. Det har ikkje vore krav om minstevassføring i vassdraget etter at anlegget starta opp, så særleg i år med tørre periodar på etterm vinteren har det førekjeme episodar med særleg låg vassføring nedstraums uttaket i fleire år i forkant av begge fiskeundersøkingane. I følgje opplysingar frå lokalkjende jmf. den innleiande teksta i dette avsnittet, er det mykje som tyder på at det i dag er mindre fisk i Øysterbovassdraget enn det var då fiskeundersøkingane vart gjennomført.

I tillegg til Søreboelva er det gyting av sjøaure i Øysterboelva som har utløp til Øystrebovatnet ca. 700 m nordaust for Søreboelva. Denne har ei anadrom strekning på ca. 1 km og er lokalt kjent for å ha mykje større bestand av sjøaure enn Søreboelva. Det er truleg at Øysterboelva i mykje større grad enn Søreboelva bidrag til oppretthalding av sjøaurebestanden i Øystrebovatnet.

BKK si overføring av delar feltet, den reduserte vassføringa i elva frå 1985, samt det noko auka uttaket frå 2005, kan ha påverka gyte- og oppveksttilhøva i Søreboelva for anadrom fisk. Størst påverknad har truleg episodar med låg vassføring i kalde periodar på etterm vinteren hatt, noko som har kunne medført tørrlegging og innfrysing av eventuelle fiskeegg. Ein del djupare hølar og kulpar gjer at mobil fisk har kunne overlevd i desse i periodar med lite vatn i elva. Utvidinga av anlegget frå 2,5 til 5 mill. smolt vil ikkje medføre auka uttak av vatn, men den føreslegne minstevassføringa vil betre tilhøva noko i tørre periodar. Påverknadane på laks og sjøaure i Søreboelva vil vere om lag som i dag, men med noko betra tilhøve i tørre periodar som er dei mest kritiske for fisken i dag.

3.5.2 Ferskvassbiologi

I 2007 og 2008 vart det gjennomført kartlegging av botndyr i Søreboelva i regi av Høgskulen i Sogn og Fjordane og Fylkesmannen i Sogn og Fjordane (Sivertsen, Mossestad og Stokke 2009). Det vart berre funne vanlege artar. På bakgrunn av resultatane vert det i rapporten konkludert med at Søreboelva har moderat forsøringsstatus.

Vassuttaket i settefiskanlegget er i dag om lag som då undersøkingane vart gjennomført, og det er heller ikkje venta at utvidinga av anlegget vil påverke botndyrfaunaen utover dagens påverknad. Redusert vassføring, særleg i tørre periodar, kan likevel ha medført reduksjon i botndyrssamfunnet, men den planlagde minstevassføringa vil betre noko på denne situasjonen.

3.6 Flora og fauna

Den påverka elvestrengen er om lag 220 m lang. Langs øvre del av strekninga er det dyrka mark og innmarksbeite på begge sider av elva, og i nedre del er elva forbygd som følge av etablering av settefiskanlegget. Bortsett frå langs forbygninga mot settefiskanlegget veks det ei buffersone med skog heilt ned mot elva. Tresjiktet består her av selje, gråor, rogn, hegg og bjørk. Det vart observert eit individ av lungenever på ei eldre rogn langs elva. Deler av dyrkamarka langs elva er etablert på ei eldre fylling langs elva (sjå Figur 3-12).



Figur 3-12 Vegetasjon langs Sørebøelva på tiltaksstrekninga. Skråninga ned mot elva er resultat av ei eldre fylling.

Det er ikkje registrert viktige eller trua naturtypar nedstraums vassinntaka i Sørebøelva eller Vetleelva. Det er heller ikkje tidlegare vore registert viktige naturtypar eller sjeldne eller raudlista artar i området som vert nytta til utviding av settefiskanlegget.

Norsk Ornitologisk forening gjorde 30. mai 2010 registreringer av fugl ved Sørebø. Det ble registrert en rekke vanlige spurver, sangere og meiser, samt de rødlistede artene strandsnipe (NT) og fiskemåke (NT).

Av pattedyr er det hjort i området.

Vassuttaket vil vere som om lag som det har vore sidan 2005, bortsett frå at ein etter å ha teke i bruk den nye delen av anlegget ikkje vil ha stopp i produksjonen på forsommaren. Det er lite truleg at

dagens uttak av vatn har påverka vegetasjon, fugl eller pattedyr langs elvestrekninga i vesentleg grad. Størst konsekvensar for vassføringa har det truleg vore i tørre og kalde periodar på seinvinteren, i ein periode som ikkje påverkar vegetasjonen i vekstsesongen. Det er heller ikkje registrert fugleartar som er særleg avhengig av vassføring i elva.

Det nye bygget vil ligge i ei skråning som tidlegare var nytta som innmarksbeite (sjå Figur 3-13 og Figur 3-16).



Figur 3-13 Ortofoto frå Statens kartverk. Indre Sogn 2006. www.norgebilder.no. Område for det nye bygget er mellom dei to vegane i høgre bildekant.

3.7 Landskap

Tiltaksområdet ligg i landskapsregion 22 Midtre bygder på Vestlandet, underregion 12 Midtre Sogn.

Hovedformene i landskapet er prega av avrunda paleiske former i grov mosaikk med større åsar, heier og vidder. Sørebdalen dannar ein U-dal innskåre i det storkuperte landskapet med skredmateriale og morene i dalbotnen og bart fjell med lite lausmasse i delar av fjellsidene og oppe på fjellet. Sørebelva følgjer botnen av dalformasjonen, men er lite synleg då den langs store delar av dalen renn under skrdmateriale. På tiltaksstrekninga renn elva i dagen, men er på deler av strekninga delvis nedskåren i terrenget og skjult av vegetasjon på begge sider av vassdraget. Vegetasjonsmessig dominerer lauvskogen i liene oppover mot dei høgareliggande fjellviddene. I dei nedre delane av dalbotnen er det noko landbrukslandskap som bryt opp skogsliene og som set eit visst preg på landskapet i bygda.

Det ligg to-tre hus i bygda i tillegg til settefiskanlegget som ligg ned mot Øystrebøvatnet (sjå Figur 3-14). Det går veg langs austsida av Øystrebøvatnet og inn til husa på Sørebo. Vidare framover dalen går det ein traktorveg/sti, og det går ei kraftleidning langs vatnet.

Frå hovudinntaket og ned til settefiskanlegget renn elva i små stryk med skog og kratt på begge sider (sjå Figur 3-15).

Ved etablering av settefiskanlegget vart det etablert ein liten dam i elva ved hovudinntaket. Nede ved anlegget vart delar av elva lagt i røyr, og det vart bygd ein mur mot elva. Sjølv settefiskanlegget ligg ned til Øystrebøvatnet.

Den nedre delen av elva er lite synleg i landskapet, og den påverka elvestrengen går i ei forseinking i terrenget med skog på begge sider som gjer at ho er lite synleg.

Uttaket medfører ikkje endringar i inngrepsfrie naturområder (sjå avsnitt 2.4.7). .



Figur 3-14 Sørebø og Sørebødalen. Dagens settefiskanlegg ned mot Øystrebøvatnet. Det nye bygget vil kome til venstre i bilete for dagens anlegg.



Figur 3-15 Sørebøelva på utbyggingsstrekninga.



Figur 3-16 Område for planlagt utviding av anlegget.

3.8 Kulturminner

Det er ikkje registrert automatisk freda kulturminne eller andre verna kulturminne eller kulturmiljø på Sørebø. Det er registrert nokre bygningar på SEFRAK registeret, som er ei oversikt over alle bygningar frå før 1900. Desse er vist på Figur 3-17. Den raude trekanten ved Sørebøelva er kvernhuset som viser på Figur 3-15.



Figur 3-17 SEFRAK registrert bygningar på Sørebø. Raude trekantar viser bygningar som er meldepliktige ved riving og grå trekantar viser ruinar/fjerna bygningar.

Verken vassuttaket, eksisterande settefiskanlegg eller den planlagde utvidinga vil påverke desse bygningane direkte. Redusert vassføring i Sørebøelva som følgje av overføringa til BKK og uttaket til settefiskanlegget reduserer vassføringa forbi kvernhuset, og endrar dermed noko av den opprinnelege konteksten til kvernhuset.

3.9 Landbruk

Det er nokre mindre areal med dyrka mark på Sørebø. Det meste av dette er innmarksbeite, men det er også noko fulldyrka og overflatedyrka mark. Det går storfe på beite både innover Sørebødalen og

på nordsida av Sørebøelva ved settefiskanlegget. Verken vassuttaket til dagens tiltak eller den planlagde utvidinga av anlegget vil påverke landbruksdrifta ved Sørebø.



Figur 3-18 Grøne områder er skog, oransje er fulldyrka jord og lys gul er innmarksbeite.

3.10 Vannkvalitet, vannforsynings- og resipientinteresser

Det vart teke vassprøver av elva i samband med ungfiskregistreringane i 2004 og vasskvaliteten i elva var god. Turbiditeten var på 0,3, pH 6,08 og tot-P 1,99 (sjå Gladsø og Hylland 2005 for detaljerte resultat). Vasskvaliteten vert ikkje påverka av vassuttaket til settefiskanlegget.

Det er eit uttak av vatn til vassforsyning for to husstandar i Sørebøelva like oppstraums inntaket til settefiskanlegget. Høyanger kommune har uttak av vatn til vassforsyning til 7 – 8 husstandar på Søreide i Vtleelva oppstraums reserveuttaket til settefiskanlegget. Sidan begge vassforsyningsuttaka ligg oppstraums settefiskanlegget sine uttak i dei respektive elvene vil dei ikkje bli påverka av uttaket til settefiskanlegget.

Det er ingen kjende resipientinteresser i vassdraget.

3.11 Brukarinteresser

Det går sti oppover Sørebødalen til Øystrebotnvatnet og Sørebøstølen som ligg ved dette vatnet. Herfrå kan ein gå vidare oppover mot fjella i Stølsheimen. Dette er ikkje ein mykje brukt tilkomstrute til fjellområda i Stølsheimen på grunn av at anmarsjen gjennom Sørebødalen er lang samanlikna med andre tilgjengelege tilkomstruter. Almdokkevatnet vert nytta ein del til sportsfiske, medan Øystrebotnvatnet og Instefjord har litt for lang anmarsj til å bli mykje nytta. Heile dalføret vert nytta i samband med hjortejakta på hausten. Øystrebøvatnet vert nytta til sportsfiske. Søreide grunneigarlag sel fiskekort som gjeld Øystrebøvatnet, Almdokkevatnet, Øystrebotnvatnet, Instefjorden og nokre vatn i Østerbødalen.

Tiltaksområdet for settefiskanlegget ligg i den nedre delen av bygda og nedstraums turområda. Desse vert dermed ikkje påverka av settefiskanlegget eller vassuttaket i samband med dette.

3.12 Samfunnsmessige verknadar

Høyanger kommune har i tillegg hatt ein kraftig nedgang i tal arbeidsplasser, særleg etter 2007. Årsaka er først og fremst at hjørnesteinsbedrifta Fundo Wheels AS vart lagt ned. Nedlegginga har skapt negative ringverknadar til resterande næringsliv, og har bidrege til utflytting som igjen har svekka arbeidsplassutviklinga i servicenæringane. Høyanger kommune har dei siste åra hatt den største nedgangen i tal arbeidsplassar i næringslivet av samtlege kommunar i landet (Telemarksforskning, kommunebarometer for Høyanger).

Kommunestyret har i kommuneplanen sin samfunnsdel vedteke målsettingar om blant anna folketalsvekst og vekst i tal arbeidsplassar. Målsettingar som nå skal følgjast opp gjennom korleis ein disponerer arealressursar i kommuneplanen sin arealdel. (Høyanger kommune 2013. Framlegg til planprogram. Kommuneplanen sin arealdel 2013 - 2026).

Den planlagde auken i smoltproduksjon frå 2,5 mill. smolt til 5 mill. smolt vil medføre ei sikring av eksisterande arbeidsplassar og gi grunnlag for auka sysselsetjing i eit område med behov for fleire arbeidsplassar. Utvidinga av anlegget vil medføre ein auke i behovet for tilsette frå dagens 6 arbeidsplassar til 10.

Utvidinga vil også gi auka inntekter til Osland Settefisk og eigaren Osland Havbruk, samt auka skatteinntekter til kommune, fylkeskommune og stat.

3.13 Konsekvensar ved brot på dam

Dammen er under 2 m høg med eit volum på under 10 000 l, og er dermed automatisk i klasse 0.

4 Avbøtande tiltak

Berekna alminneleg lågvassføring og 5-persentil vinter er 49 l/s og berekna 5-persentil for sommar er 66 l/s. Det er søkt om slepp av minstevassføring om sommaren på 3250 l/min (54 l/s) og om vinteren på 1500 l/min (25 l/s).

Forslaget til slepp av minstevassføring er satt såpass lågt er for å sikra vatn til settefiskanlegget i tørre periodar. Anlegget har til nå vore drevet utan slipp av minstevassføring og det er naturleg å anta at det har gått så og si tørt til tider. Svært låge tettheter av ulike årsklasser underbyggjar dette. Slepp av minstevassføring kombinert med utgraving av nokre djupholar for å sikre eigna opphaldsplassar under lengre periodar med låg vassføring og eigna gyteplassar vil truleg kunne vere positivt for auren i vassdraget.

5 Referanser og grunnlagsdata

Gladsø, J.A. og Hylland, S. 2005. Ungfiskregistreringar i åtte regulerte elvar i Sogn og Fjordane i 2004. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane Rapport nr. 8 – 2005.

Norges geologiske undersøkelse 2014. Grunnvannsdatabasen GRANADA. www.ngu.no

Rørtveit, K. pers.medd. Driftsleiar, Osland settefisk.

Sivertsen, B., Mossestad, H. og Stokke, T. 2009. Faunaundersøkingar i vassdrag i Sogn og Fjordane. Ephemeroptera, Plecoptera og Trichoptera funne i tidsrommet 13.4.2007 – 8.9.2008. Høgskulen i Sogn og Fjordane. R-nr. 1/09. Avdeling for ingeniør- og naturfag.

Sørebø, Geir pers.medd. Leiar, Søreide grunneigarlag.

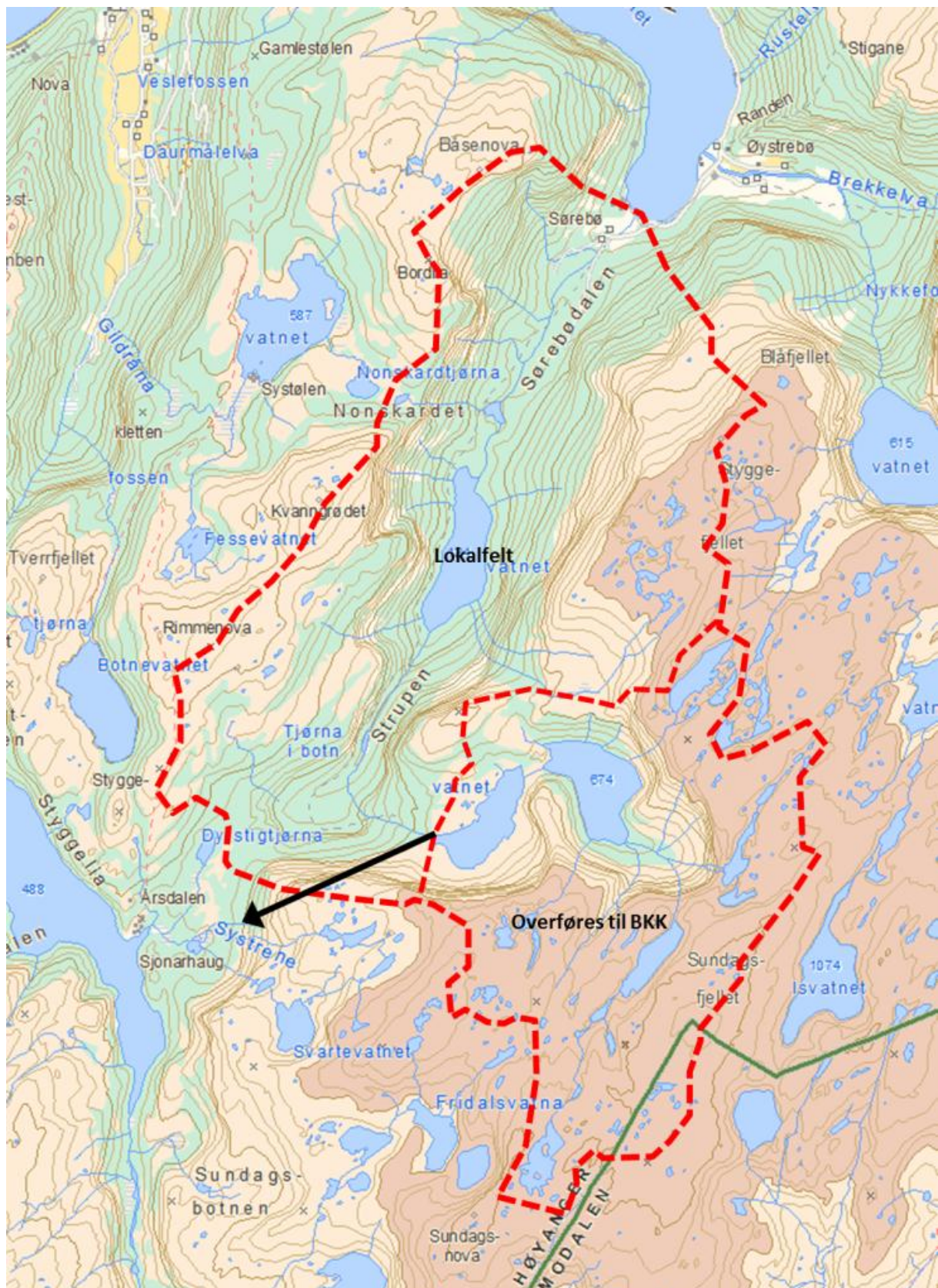
Vefring pers.medd. Synne Vefring, samfunnsplanleggar Høyanger kommune.

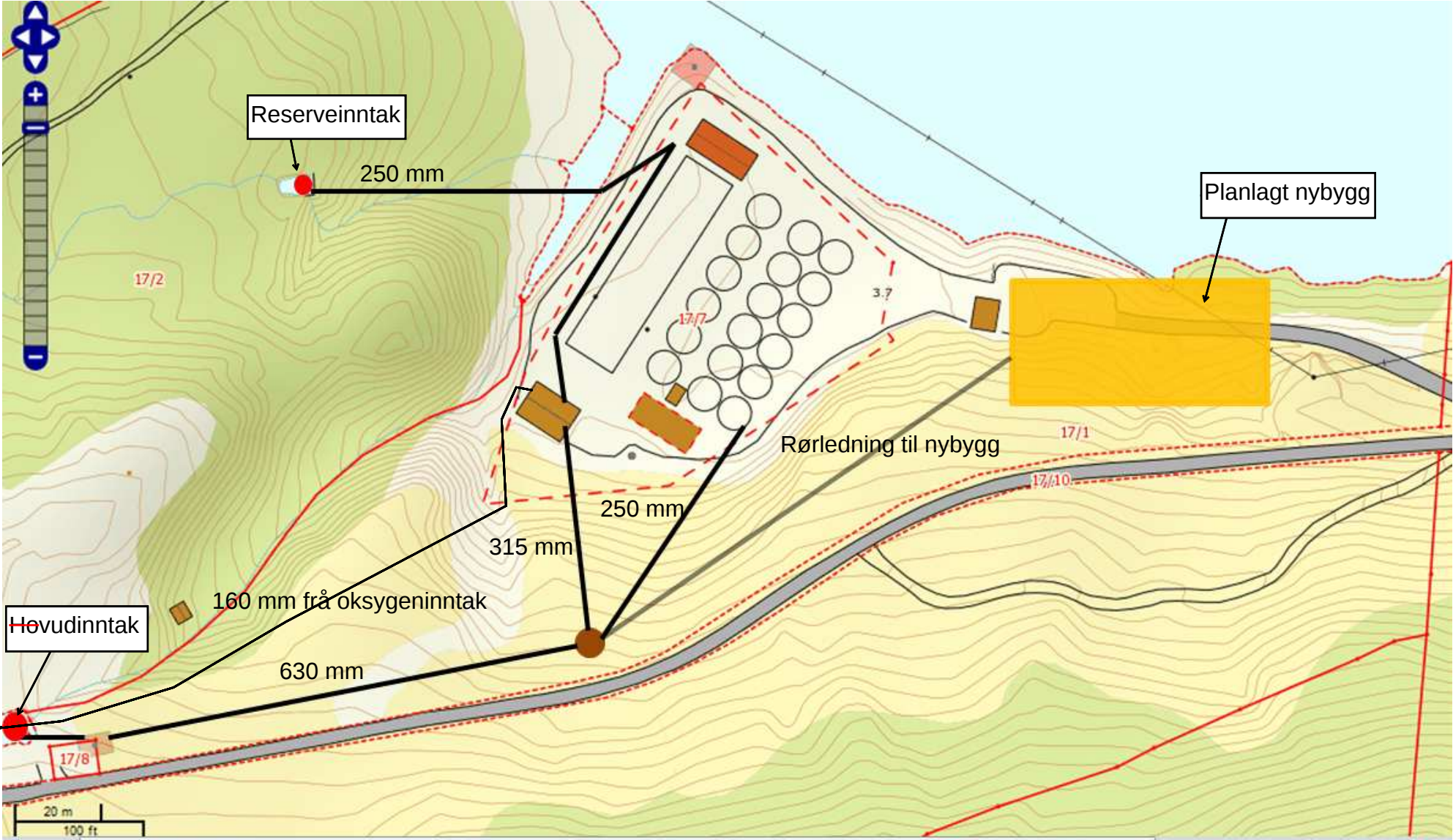
Østerbø, G.H. pers.medd. Grunneigar Sørebø.

Åtland m.fl. 1998. Undersøkelse av regulerte vassdrag med anadrome fiskebestandar i Høyanger kommune, Sogn og Fjordane. NIVA-rapport L.nr. 3812-98.

VEDLEGG 1

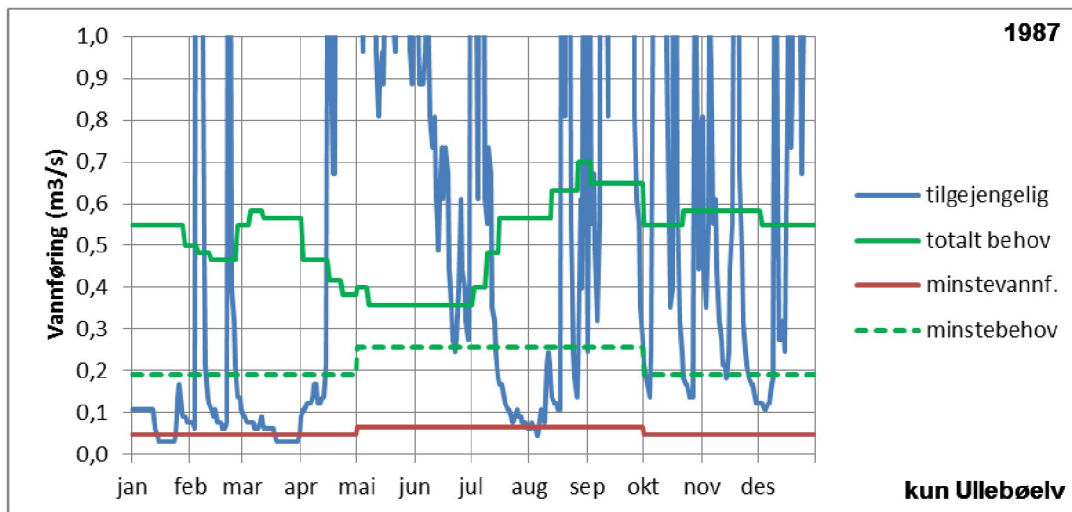
NEDBØRFELT FOR OSLAND SETTEFISKANLEGG, LOKALITET SØREBØ



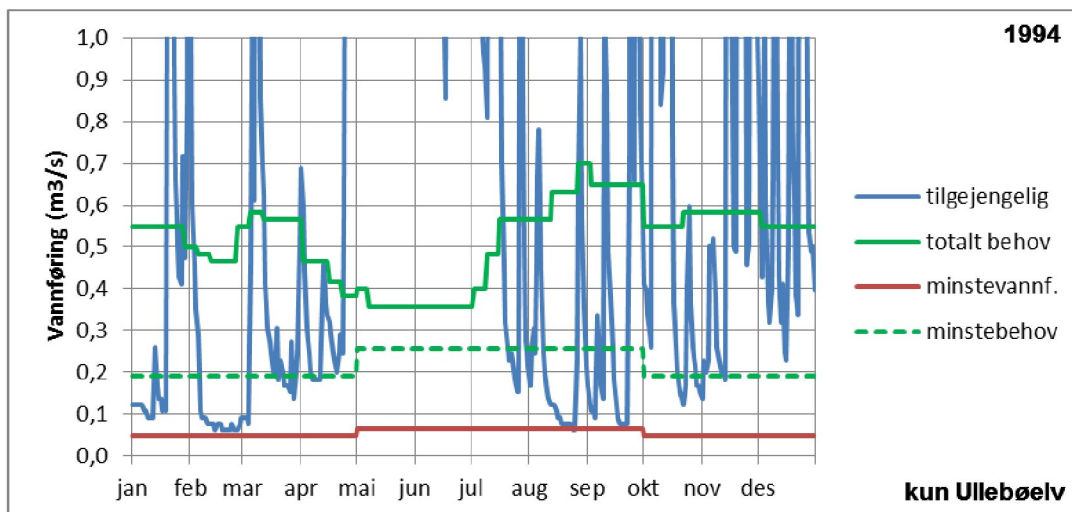


VEDLEGG 3

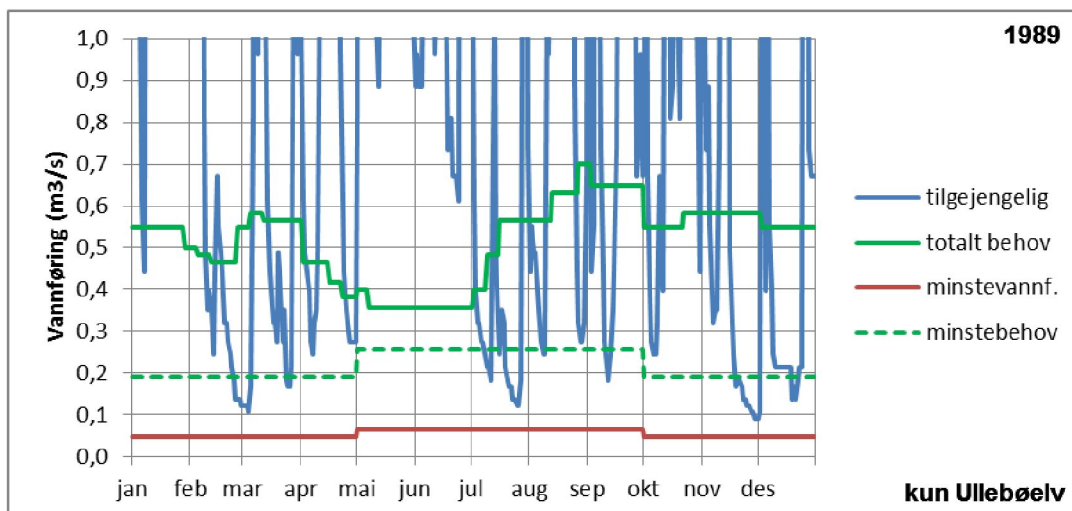
KURVER OVER TILGJENGELIG VATN OG VASSBEHOV I EIT TØRT, MIDDELS OG VÅTT ÅR



Tilgjengeleg vatn og vassbehov i eit tørt år (1987)



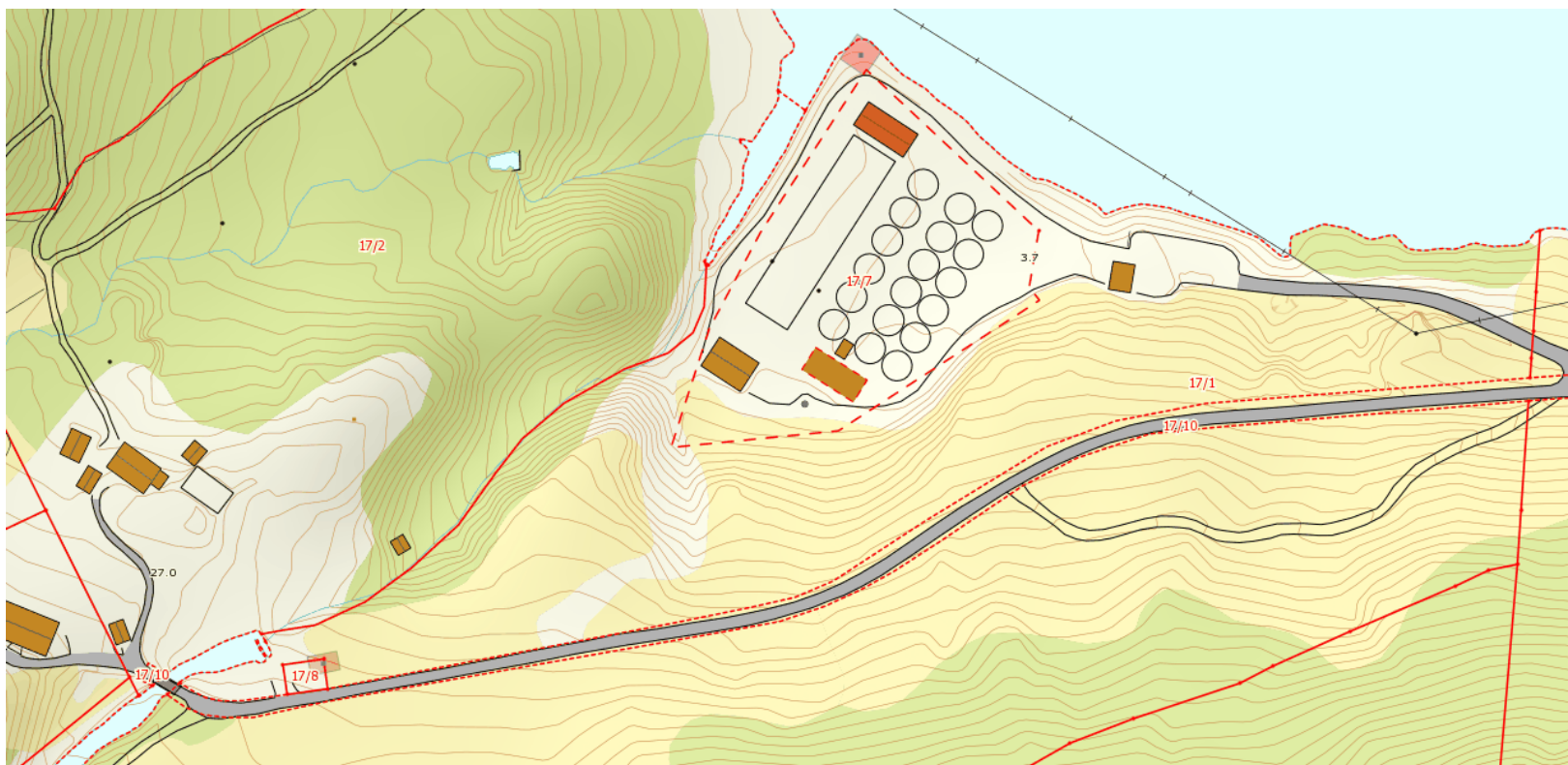
Tilgjengeleg vatn og vassbehov i eit normalt år (1994)



Tilgjengeleg vatn og vassbehov i eit vått år (1989)

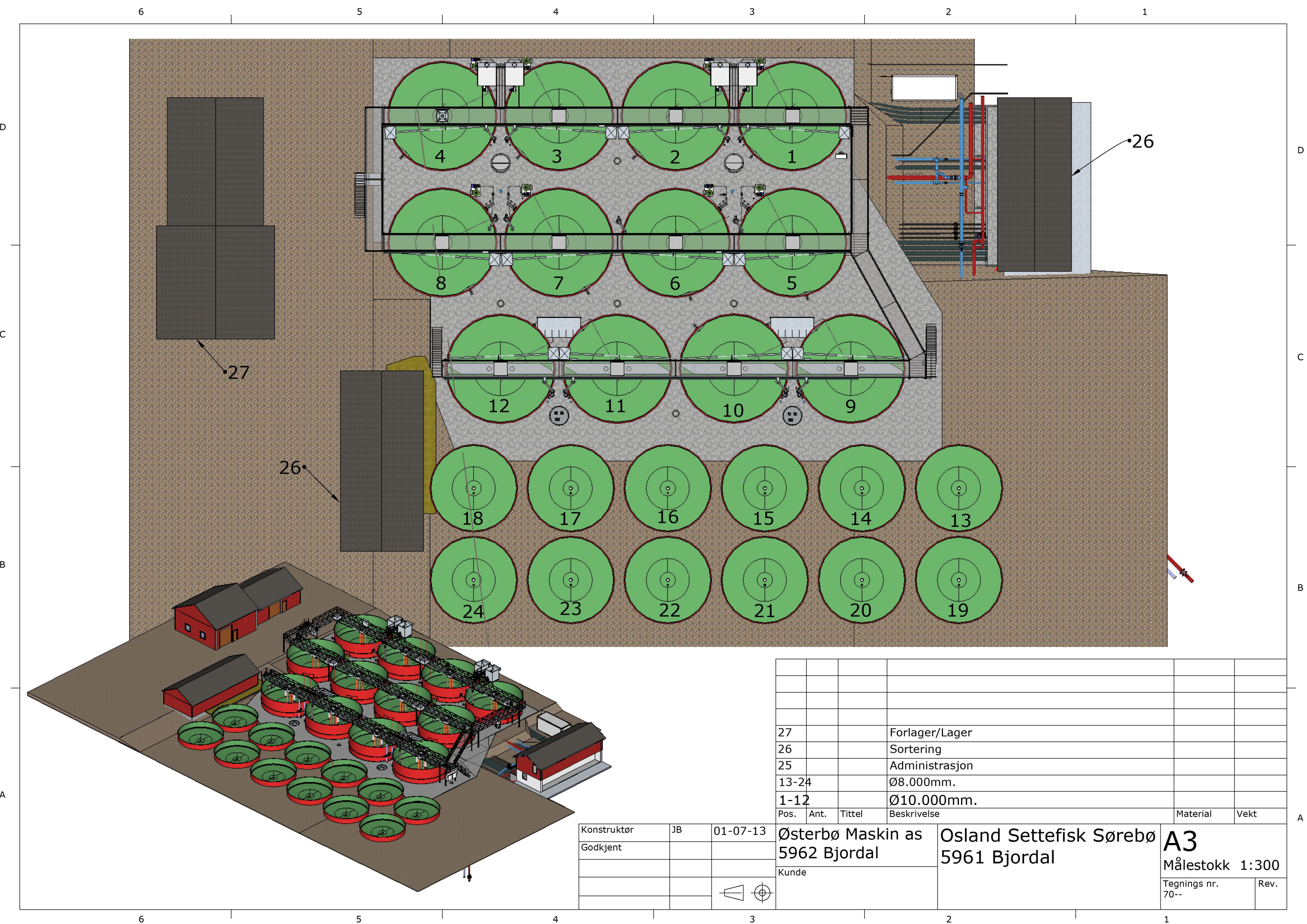
VEDLEGG 4

BERØRTE GRUNNEIGARAR



Eigedomsgrensene for gnr./bnr. 17/7 er feil i matrikkelen og på overstående kart. Kommunen er gjort merksam på feilen og jobbar med å rette opp matrikkelen. Eigedom 17/7 omfattar også området aust for dagens settefiskanlegg der det nye bygget vil kome.

Gnr./bnr.	Grunneigar
17/1	Geir Helge Østerbø
17/2	Geir Sørebo
17/7	Osland Settefisk
17/8	Osland Settefisk



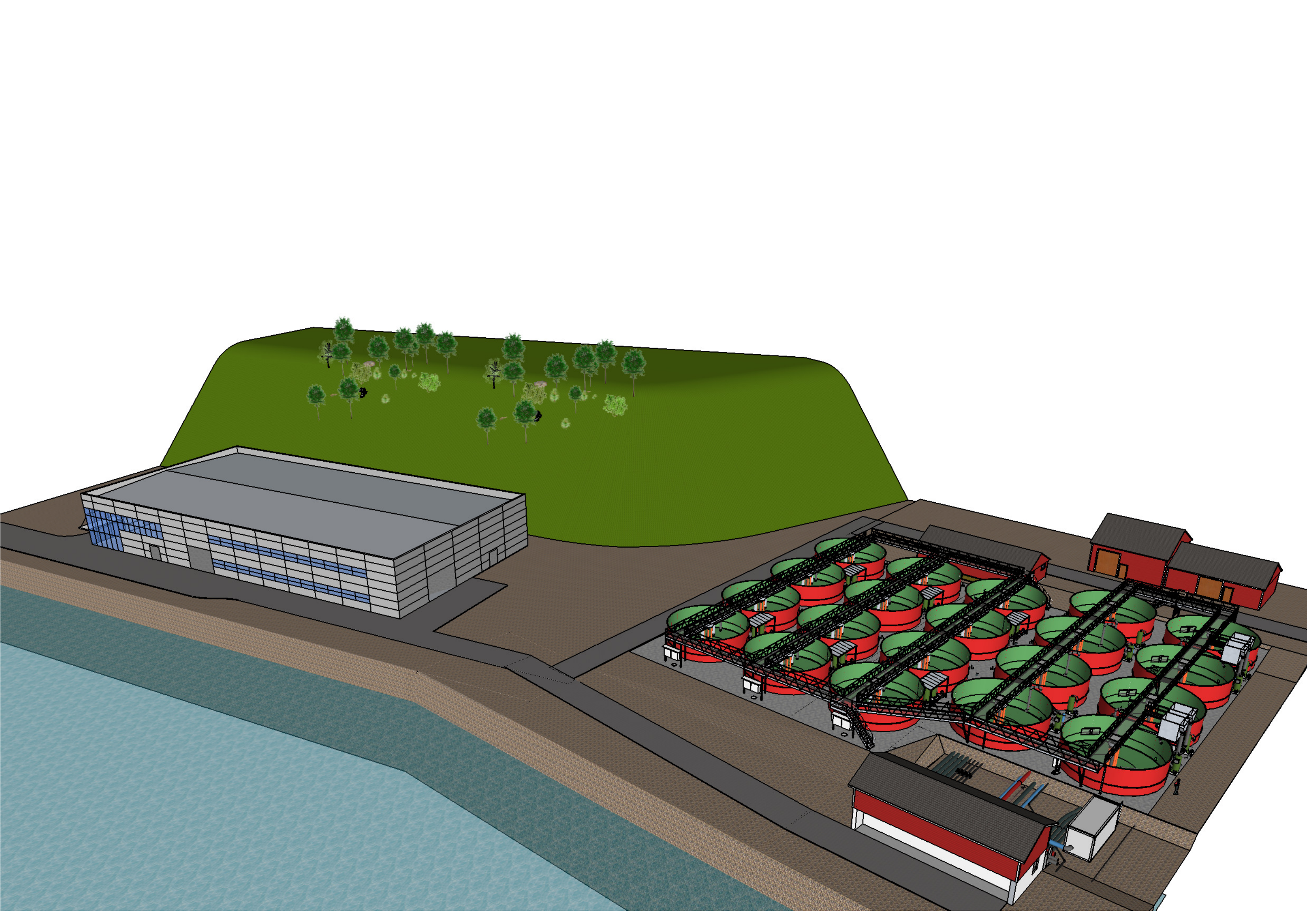
27			Forlager/Lager		
26			Sortering		
25			Administrasjon		
13-24			Ø8.000mm.		
1-12			Ø10.000mm.		
Pos.	Ant.	Tittel	Beskrivelse	Material	Vekt

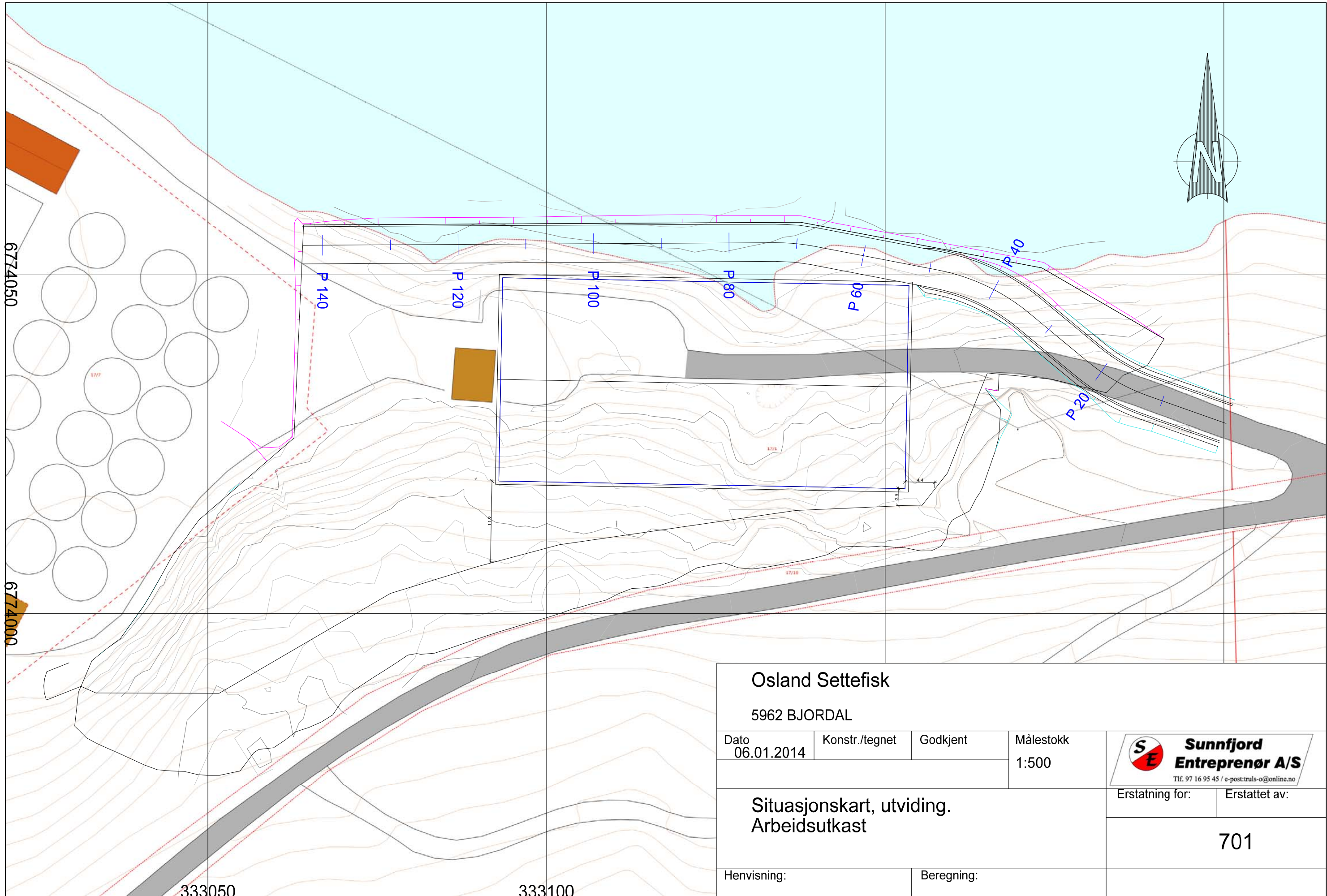
Konstruktør	JB	01-07-13
Godkjent		

Østerbø Maskin as
5962 Bjordal
Kunde

Osland Settefisk Sørebo
5961 Bjordal

A3
Målestokk 1:300
Tegnings nr. 70--
Rev.





Osland Settefisk

5962 BJORDAL

Dato 06.01.2014	Konstr./tegnnet	Godkjent	Målestokk 1:500	 Sunnfjord Entreprenør A/S Tlf. 97 16 95 45 / e-post:truls-o@online.no	
Situasjonskart, utviding. Arbeidsutkast				Erstatning for:	Erstattet av:
				701	
Henvi sing:		Beregning:			



Prosessbeskrivelse **Kaldnes RAS**

Prosessbeskrivelse for Osland Settefisk AS

Innholdsfortegnelse

Kunde og prosjektbeskrivelse	2
Prosess og lay-out	3
Beskrivelse av prosessen	4
Dimensjonerings-grunnlag	5
Beskrivelse av enkelttrinn i prosessen	6
Trommelfilter	6
Kaldnes® MBBR	8
CO ₂ luft	11
pH kontroll	12
Sirkulasjons pumper	13
Oksygenering	14
Energiinnlegg	15
VA-Operatør	16

Kunde og prosjektbeskrivelse	Krüger Kaldnes har utarbeidet et tilbud til Osland setterfisk AS. Tilbudet er basert på en leveranse av resirkulasjonsanlegg i tilknytning til utvidelse av eksisterende fiskeoppdrettsanlegg. Det skal bygges ut en startfôrings- og én påvekstavdeling. Tilbudet omfatter RAS for begge avdelinger. Klekkeri, fisketransport, sorterings - og vaksineringsutstyr, samt bygg er ikke inkludert i denne leveransen. Forfiltrering med UV, fiskekar, AOT-oksidasjonsprosess og slambehandling er tilbudt som opsjon. Grunnlag for prosessdimensjoneringen er kravspesifikasjonen i tilbudsinvitasjon, samt senere samtaler med kunde om kriterier og utforming. Det er lagt opp til utbygging av separate RAS-anlegg for hver avdeling. De ulike anleggsdelene inkluderer: • RAS-anlegg • Styring og instrumentering • Oksygenutrustning RAS-anlegget benytter fire ulike renseprinsipper: Mekanisk rensing. Trommelfiltre tar ut partikler fra vannet som eks. humus, sand, fôrrester og ekskrementer fra fisken. Den mekaniske rensingen gjennomføres raskest mulig etter at vannet forlater fiskekaret for å redusere oppløsning av partikler. Biologisk rensing. Løste organiske forbindelser brytes ned av bakterier og mikroorganismer i bioreaktoren. Gassavdrivning. Karbondioksid fra fiskens respirasjon drives av i CO₂-lufteren. Oksidasjon. (opsjon) Mikropartikler så vel som farge og klarhet i prosessvannet fjernes ved å oksidere disse i en prosess kjent som AOT «Advanced Oxydation Technology».
---	---

Prosess og lay-out	RAS anleggene er bygget opp omkring vår egen patenterte Kaldnes® Moving Bed prosess som er et hovedelement i resirkuleringsanlegget. En av de viktigste kvalitetene ved Kaldnes® Moving Bed prosessen er at den ikke akkumulerer slam. Kaldnes® Moving Bed reaktorene er kompakte uten at dette ut over anleggets effektivitet eller driftsenkelhet. Noen av de viktigste fordelene er: • Kaldnes® Moving Bed er en meget effektiv og robust biofilmprosess. Det er ingen mulighet for igjettettinger i reaktoren. Prosessen klarer store belastningsvariasjoner uten forringet biologisk nedbrytningsevne. • Kaldnes® Moving Bed gir stabile og lave konsentrasjoner av TAN og NO₂ i innløp til fiskekar. • Grunnet den kompakte utformingen er Kaldnes® Moving Bed reaktoren svært arealeffektiv. Anleggets dimensjonering er optimalisert med hensyn til totalt energiforbruk ved at sirkulasjonspumpene driver alle prosessene inklusive CO₂ stripper, eksklusive høytrykksoksygenering som driftes med egne pumper. Anlegget består av 2 avdelinger. Vannbehandlingsanleggene plasseres sentralt i enden av fiskekarene, og det legges opp til umiddelbar nærhet til øvrige tekniske installasjoner. Nåværende forslag til plassering av fiskekar er valgt på bakgrunn av samtale med kunde, samt enkel logistikk og drift. Det er tegnet inn frie arealer som er tiltenkt sortering, vaksinerings og klekkeri. Enkel passasje for service, internt transport og renhold er vektlagt.
---------------------------	---

Beskrivelse av prosessen	Vannets gang gjennom anlegget Returvannet fra fiskekarene føres via en innløpskanal inn til trommelfiltre. Her renses det for partikler før det renner ned i bioreaktoren. I bioreaktoren bryter bakterier ned organisk materiale og nitrogenforbindelser. Bakteriene danner en biofilm på biomediet (plastbrikker med stor overflate). Biomediet røres kontinuerlig om ved hjelp av luft. Fra bioreaktoren renner vannet videre over i CO₂-lufteren, en motstrømslufter hvor luft tilsvarende ca. 5 ganger vannmengden blåses motstrøms inn gjennom luftermediet. Dette reduserer også konsentrasjonen av nitrogengass i vannet. pH og alkalitetskontroll gjøres i MBBR og eller CO₂ lufter. Vannet renner videre inn i pumpesumpen hvor det er installert pumper, som pumper vannet opp til en manifold, hvorfra vannet fordeles til fiskekarene. Hvert fiskekar tilføres oksygen fra det sentrale høytrykks-oksygeneringssystemet. En delstrøm føres via en trykkforsterkerpumpe fra pumpesumpen inn til en sentralisert høytrykksrigg. For påvekstavdelingen er det to oksygenkjegler, mens for startføringsavdelingen benyttes én kjele. Det legges opp nødoksygen via diffusorslanger ved samtlige fiskekar. Hele prosessen overvåkes og styres via et sentralisert driftskontrollsystem, VA operatør.
---------------------------------	---

Dimensjonerings- grunnlag

Tabellen nedenfor gir de forutsetninger som RAS-anlegget er dimensjonert ut i fra.

Parameter	Settefisk	Påvekst	Enhet
Karvolum	50	235	m ³
Samlet karvolum	300	1400	m ³
Maksimal biomassetetthet	50	50	kg fisk/m ³
Maksimal biomasse	15 000	70 000	kg
Antatt maksimal daglig vekst	2,35	2,35	%
Maksimal utføring	350	1200	kg/døgn
Oksygenbehov maksimalt	0,35	0,35	kg/kg fôr
Temperatur	11	12	°C
Salinitet	2	2	promille

Angitte verdier i tabellen ovenfor er brukt som grunnlag for å dimensjonere og konstruere RAS-anleggene. Beregninger for belastning i RAS-anleggene er basert på fiskefôr med standard proteininnhold ved de gitte størrelser, og en oppholdstid i fiskekaret på 30 - 40 minutter. Nitrat er endeproduktet i den biologiske nedbrytningen, og vil derfor akkumuleres i systemet. En del av av prosessvannet må derfor kontinuerlig byttes ut slik at nitratkonsentrasjonen ikke overstiger grenseverdien. I praksis vil det være behov for spede vannstilførsel tilsvarende 300 l/kg fôr/døgn

Tabellen under gir de generelle kriteriene for oppnåelse av vannkvalitet i RAS-anlegget:

Parameter	Krav	Målested
O ₂	>80 % metn	Ut fra kar
O ₂	100 % metn	I kar
CO ₂	<15 mg/l	Ut fra kar
TAN	<1,5 - 2 mg/l	Ut fra kar
Nitritt-N	< 0,5 mg/l	I kar
Nitrat-N	100 mg/l	Ut fra kar
pH	7.0-7.3	Inn på kar
Ammoniakk	<0,002 mg/l	I kar
Nitrogengass	≤100 % metning	I kar
Alkalitet	>50 mg/l	Inn på kar
Driftstemperatur	12	I kar

Beskrivelse av enkelttrinn i prosessen

Trommelfilter

Plassering i prosessen

Trommelfiltrene utgjør den mekaniske renseprosessen i RAS-anlegget, og er første rensetrinn etter at vannet forlater fiskekarene.



Funksjonsprinsipp

Vannet renner inn i trommelen fra forkant av filteret, og filtreres ut gjennom filterduken. Partikler større enn åpningen i filterduken holdes tilbake i filteret og forlater prosessen via rør til avløp.

Etter hvert som partikler holdes tilbake og akkumuleres i filterduken vil vannivået inne i trommelen stige, og spylingen av filteret starte.

Utforming og nøkkeldimensjoner

På trommelfiltrene benyttes en filterduk med lysåpning på mellom 60 og 40 mikrometer. Vannet renner gjennom filterduken. Organisk materiale mindre enn 40 mikrometer, så vel som løst stoff, passerer trommelfilteret og for videre nedbrytning i biofilteret.

Tabellen under viser maksimal teoretisk hydraulisk kapasitet pr. avdeling. Det monteres et filter av type HDF 1607-1AS med 40 micron i startforavdelingen og 2 stk. 2007 1AS med henholdsvis 40 og 60 micron i påvekstavdelingen.

Filter ST	Filter 1 PV	Filter 2 PV
40 µm m ³ /hr	40 µm m ³ /hr	60 µm m ³ /hr
680	856	1663

Tabell 1 Oversikt over teoretisk hydraulisk kapasitet for trommelfiltre i RAS-avdelingen

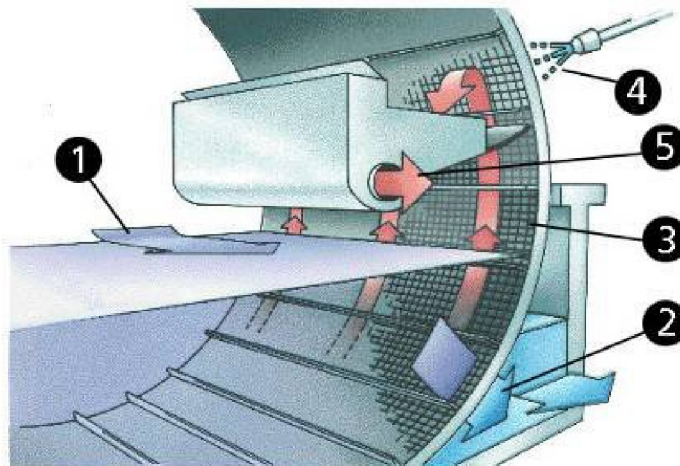
Styring og drift

Filtrene styres via driftskontrollen. Dersom vannstanden i trommelfilteret blir for høy, vil vannet gå i overløp via eget arrangement til pumpesumpen.

Det sentrale spylesystemet overvåkes av driftskontrollen.

Instrumenter tilknyttet trommelfilter og spylesystem:

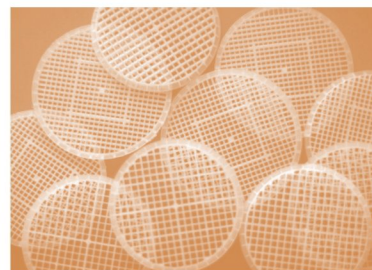
- Nivåstav i trommelfilter (innløp)
- Trykksensor ved pumpene for spylevann



Figur 1 Trommelfilter. 1. Innløpsvann 2. Filtrering ved gravitasjon gjennom filterduk. 3 Trommelrotasjon. 4. Tilbakespylingssekvens. 5. Slamutløp

**Kaldnes®
MBBR**
Plassering

Bioreaktoren utgjør den biologiske rensedelen og reduserer konsentrasjonen av organisk løste forbindelser/ avfallsstoffer. Biofilteret behandler filtrert vann fra trommelfiltrene.


Funksjonsprinsipp

En av de viktigste kvalitetene ved Kaldnes® Moving Bed (MBBR) prosessen er at det ikke akkumuleres slam i bioreaktorene under drift. Opphoping av slam i en bioreaktor gir risiko for ukontrollert produksjon av giftige komponenter som kan gi problemer i oppdrettsanlegget.

Nitrogenholdige og organiske avfallsprodukter fra fisk og fôr brytes ned av spesialiserte bakterier og mikroorganismer som vokser på overflaten av biomediet. Dette kalles biofilm. Biofilmen lever av næringsstoffene/avfallsproduktene i vannet. En slik biologisk nedbrytning forbruker vannets alkalitet og fører til et pH reduseres. pH justeres ved å tilsette alkalisk buffer (f.eks. lut).

Korrekt fyllingsgrad av biomediet (m^3 biomediet/vannvolum) er viktig for at biofilteret skal fungere optimalt. Normalt benyttes en fyllingsgrad på mellom 40-55 %. Hensikten er flerdelt:

- At hele biofilmen får god tilgang på næringsstoffer
- At ønsket vannmengde kan passere biofilteret
- At biomediet holdes i kontinuerlig omrøring slik at MBBR prosessen holdes selvrensende

MBBR prosessen er en aerob biologisk prosess. Det vil si at bakteriene forbruker oksygen når de fordøyer organiske forbindelser. Luft tilføres derfor via luftesystemet plassert i bunnen av reaktorene. I tillegg til at oksygen/ luft er nødvendig for bakterienes metabolisme, sørger også tilført luft til at biomediet er i kontinuerlig omrøring. God omrøring er helt vesentlig for at prosessen skal fungere.

Det er viktig at biomediet holdes vekk fra silarrangementet i MBBR. Ved blokkering av silene vil ikke vannmengden kunne sirkulere gjennom bioreaktorene og vil føre til oppstuvning eller oversvømmelse. Det er lagt opp et eget rørsystem til silluft for å

holde god bevegelse i biomediene rundt silene.

Den biologiske behandlingen av vannet er fordelt på to reaktorer. Hensikten er å optimalisere den biologiske nedbrytningen av hhv. organisk materiale og nitrogenprodukter. Fordi bakteriene som bryter ned organiske stoffer vokser raskere enn de nitrifiserende, er det typisk en større tilstedeværelse av disse i første reaktor. Til gjengjeld blir det en stor tilstedeværelse av nitrifiserende bakterier i reaktor nummer to, noe som fører til en raskere nedbrytningsprosess av nitrogen-produkter.

Vannet i fiskekaret blir konstant tilført avfallsprodukter fra fisken. Oppholdstiden for vannet i karet er derfor en viktig parameter. Ved en kortere oppholdstid i fiskekaret akkumuleres en mindre mengde avfallstoffer enn om oppholdstiden er lang. Vannet kan dermed ha en høyere innløpskonsentrasjon og fortsatt holde grenseverdiene ut av karet. Den biologiske nedbrytningsprosessen fungerer bedre ved høy konsentrasjon av avfallsstoffer.

En høyere gjennomstrømning av vann i fiskekaret reduserer altså nødvendig utløpskonsentrasjon av N-produkter fra RAS-anlegget. Kaldnes® MBBR reaktorene er designet slik at god nedbrytningshastighet forekommer ved en oppholdstid på 40 minutter i fiskekaret. Ved stor belastning (høy utføring eller stor biomasse med fisk) kan utskiftningshastigheten i fiskekaret økes slik at nedbrytnings-kapasiteten forbedres.

Utforming og nøkkeldimensjoner

Vannhøyden i biofilterer satt til 3 meter, en høyde som er valgt på bakgrunn av utfordringene med nitrogenmetning. En høyere vannstand vil tilføre mer nitrogen til vannet og sette større krav til utstyr for reduksjon av nitrogenmetning. Mengden biomedie og vannvolum som er nødvendig i anlegget ved driftstemperatur på 12°C er beregnet til:

	Reaktor 1 Biomedievolum (Anox K5)	Reaktor 1 Vannvolum	Reaktor 2 Biomedie (Anox K5)	Reaktor 2 Vannvolum	Begge reaktorer Vannvolum	Begge reaktorer Luftbehov
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	Nm ³ /hr
SF	14	41	14	36	77	193
PV	43	127	47,5	127	254	633

Styring og drift

	Blåsemaskinene kontrolleres via det sentrale driftssystemet, men kan også styres direkte fra frekvensomformer. Det skal alltid være god omrøring i biofilteret får å unngå oppstuvning og dødsoner. Instrumenter i tilknytning til Kaldnes® MBBR prosessen er: • Temperatur • Oksygensensor • Nivåsensor
--	---

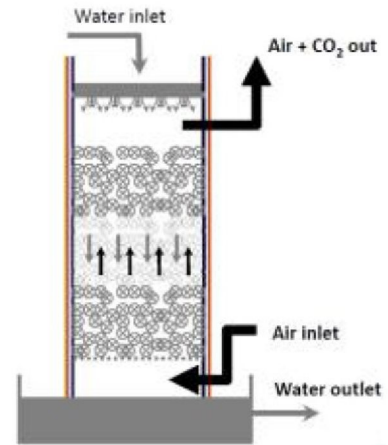
CO₂ lufter

Plassering i prosessen

CO₂ lufteren består av to kanaler som er plassert etter biofilteret og sørger for at CO₂ vannet blir distribuert over gravitasjonsluftere.

Funksjonsprinsipp

CO₂ avlufteren er et rislefilter hvor vannet renner via et fordelingssystem og gjennom et filter med stor overflate der luft tilsvarende ca. 5 ganger vannmengden suges inn. På denne måten skapes det et stort overflateareal mellom luft og vann slik at karbondioksid og nitrogengass føres ut av vannfasen. Avtrekksviftene sørger for at karbondioksidrik luft kontinuerlig føres ut av lufteren, og videre ut av bygget.



Utforming og nøkkeldimensjoner

Dimensjoneringsdata ved full utføring for de to avdelingene.

	Startfor	Påvekst	Enhet
Luftmengde pr vifte	1500	6000	m ³ /h
Areal luftekanal	10	23	m ²

Viftene for samtlige avdelinger er beregnet for å skape undertrykk i lufteren tilsvarende -250 mm vannsøyle for økt effektivitet, spesielt med hensyn til N₂.

Styring og drift

Viftene styres manuelt via driftskontrollen. Vannstanden i CO₂ -luftersumpen kan styres ved å justere vannivået i pumpesump

pH kontroll	Plassering i prosessen Det forutsettes at lut (NaOH) anvendes til pH og alkalitetskontroll. Det vil imidlertid være behov for dosering av CaCO₃ i forbindelse med oppstart av anlegget eller i perioder med lav belastning. Pumper med tilhørende IBC-kontainere for NaOH plasseres ved siden av RAS-anleggene. Doseringen gjøres via doseringspumper og tilsettes direkte i CO₂-luftekanalene. Dette sikrer god innblanding. Funksjonsprinsipp Når NaOH doseres, vil likevekten mellom CO₂ og CO₃ (alkalitet) forskyves ved at CO₂ omdannes til CO₃. Alkalitet (bufferevne) er svært viktig for den biologiske renseprosessen skal fungere tilfredstillende. De nitrifiserende bakteriene er avhengige av alkalitet som karbonkilde for organisk vekst. Om alkaliteten blir for lav vil nitrifikasjonen hemmes, eventuelt opphøre. I tillegg til å tilføre alkalitet, sørger luten for at pH øker. Alkaliteten i prosessvannet skal til enhver tid holdes over 50 mg/l CaCO₃. Utforming og nøkkeldimensjoner Hvert RAS-anlegg er utstyrt med to stk. doseringspumper. Hver doseringspumpe har en kapasitet på 10 l/h. Det leveres 2 pumper til hver RAS for full redundans. Generelt kan man anta et lutforbruk på inntil 0,4 kg NaOH (50 %) pr. kg utføring. Styring og drift Doseringsspumpene styres av driftskontrollen og benytter informasjon fra pH sensorene i pumpesumpen. Når pH er lav, doseres lut inn slik at pH stiger. Doseringsmengde og settpunktverdier defineres i driftskontrollen. Doseringsmengden kan også styres manuelt via operatørpanelet på doseringspumpen. Instrumenter i tilknytning til lutdosering : • 2 x pH sensorer pr. pumpesump • Lavnivåsensor i IBC-kontainer
---------------------------	--



Sirkulasjons pumper

Plassering i prosessen

Fra CO₂ lufter renner vannet inn i pumpesumpen. I pumpesumpen er det plassert pumper som sirkulerer vann ut til fiskekarene. For startføring er det benyttet dykkede pumper plassert på guiderør, i påvekstavdeling benyttes propellerpumper plassert i stigerør.



Funksjonsprinsipp

Sirkulasjonspumpene pumper vannet opp fra pumpesump og ut mot fiskekarene.

Når vannnivået stiger i fiskekaret renner det i retur og føres tilbake til RAS-anlegget. Pumpene bestemmer oppholdstiden i fiskekarene.

Utforming og nøkkeldimensjoner

Sirkulasjonspumpene har følgende kapasitet:

- Startforavdeling: 2 stk. á 500 m³/hr
- Påvekstavdelingen: 2 stk á 2100 m³/hr

For hver sirkulasjonspumpe er det montert tilbakeslagsventiler som hindrer at vann tilbakeføres til prosessanlegget. Stigerørene er utstyrt med luftventiler som fjerner luft ved oppstart og forhindrer vakuum ved stans.

Styring og drift

Sirkulasjonspumpene styres via driftskontrollen og frekvensomformere. Hastigheten settes manuelt, men ved lav vannstand i pumpesumpen reduseres hastigheten. Ved svært lavt nivå stopper pumpen for å unngå tørrkjøring. Grenseverdiene for styring er definert i driftskontrollen og PLS.

Ved normal funksjon skal 1 pumpe være i drift, og den andre skal fungere som stand-by for drift/service av en pumpe. De to pumpene vil regelmessig alternere.

Instrumenter i tilknytning til sirkulasjonspumpene er:

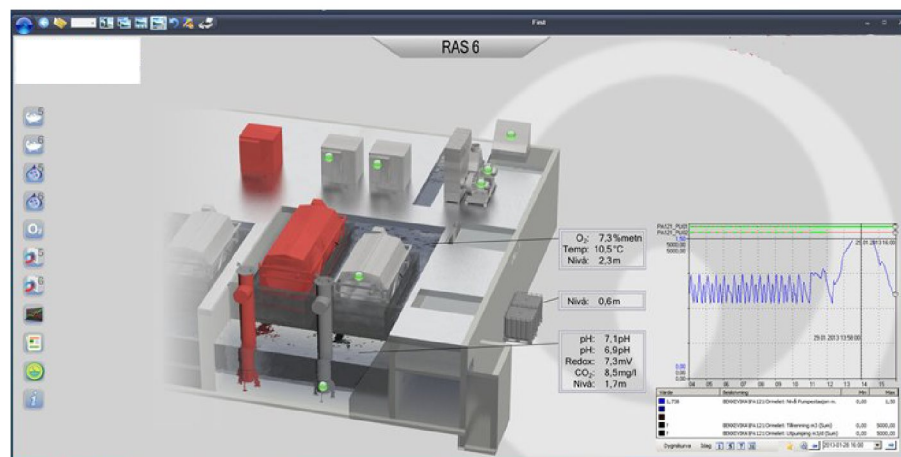
- Nivåsensor i pumpesump

Oksygenering	Plassering i prosessen En delstrøm av vannet føres fra pumpesumpen til oksygenkjegler via trykkforsterkerpumper. I oksygenkjegele oksygneres vannet før det videre føres ut i en ringledning og fordeles til hvert fiskekar. Funksjonsprinsipp Løseligheten til oksygen i vann er trykkavhengig. Jo større trykk, dess mer oksygen kan løses inn. Via trykkforsterkerpumper og membranventiler holdes trykket i oksygenkjegla ved ca. 3.5 bar. Det høyoksygenerte vannet føres deretter til karene via en ringledning og separat tilførsel inn på hvert kar. Utforming og nøkkeldimensjoner Totalt er det tre høytrykkskjegler, én for startføring og to for påvekstavdelingen. Solvox C 60 oksygenkjegle har en hydraulisk kapasitet på 900–1300 l/min. Styring og drift Trykkjegele driftes ved 3,8 bar. Trykket opprettholdes av én pumpe pr. trykkjegle og reguleres direkte av en lokalt plassert frekvensomformer. Ved utløpet av oksygenkjeglen er det installert en membranventil for regulering av vannmengde. Dette i tillegg til membranventilen montert ved hvert fiskekar. Mengden oksygen som tilsettes bestemmes av rotameterinnstillingene i doseringsskapet. Instrumenter tilknyttet oksygenstyring: • O₂ sonder i fiskekar • Magnetventiler i oksygenskap • Sensor for måling av gassnivå i kjegle • Magnetventiler for nødoksygen åpner automatisk ved lav O₂-konsentrasjon eller ved feil • Trykkmåler på kjegle
---------------------	--

Energianlegg	Plassering i prosessen Energianlegget er plassert på siden av RAS-anlegget, og overfører energi fra avløpsvann til nytt spedevann. Utskiftning av avløpsvann og tilsetting av nytt spedevann gjøres i pumpesumpen. Funksjonsprinsipp Avløpspumpen ved energianlegget fører vann ut av pumpesumpen og inn i varmeveksleren. Med mengdestyring sikres det at like mye vann tilføres prosessen som forlater den. Det installeres en varmepumpe som kompenserer for varmetap i prosessen og ineffektivitet i varmeveksleren og som hever temperaturen ytterligere ved behov. Utforming og nøkkeldimensjoner Følgende nøkkeldata er beregnet for spedevann ved maksimal utføring: • Veksthall 6: 5 m³/hr • Veksthall 5: 17 m³/hr Energianlegget er beregnet for å gi 14 °C ved råvannstemperatur på 3 °C. Styring og drift Energianlegget styres og overvåkes via driftskontrollen. Varmepumpene har en intern regulering. Vannmengden inn og ut av RAS-anlegget styres direkte mot mengdemålere. Målet er å oppnå lik mengde vann inn og ut av anlegget. I tillegg blir vannmengden justert etter nivå i pumpesump. Dette sikrer korrekt utskiftningsmengde og stabilt vannnivå i pumpesump. Temperaturen på spedevannet til RAS-anlegget reguleres av mengden varmt vann som sirkulerer mellom varmepumpe og veksler. Denne vannmengden reguleres av en treveisventil. Instrumenter tilknyttet energianlegget: • Mengdemåler for spedevann inn til anlegget • Temperatursensor for oppvarmet spedevann • Reguleringsventil for vannmengde inn • Reguleringsventil for varmt kretsløp i varmepumpen • Mengdemåler for avløpsvann • Nivåsensor i pumpesump for styring av mengde • Temperatursensor i tilbakespylingstanken • Nivåstav i tilbakespylingstanken
---------------------	---

VA-Operatør

Va-operatør er et omfattende prosessyttingsverktøy (SCADA) for styring og drift av Kaldnes® RAS anlegg.



SCADA systemet er basert på egenutviklet teknologi med 20 års erfaring. Det legges stor vekt på rasjonell utforming og et grensesnitt som er enkelt å håndtere.

Datainnsamling

Automatisk datainnhenting fra PLS ned til ett sekunds frekvens. Historisk data logges direkte i SQL database og kan lagre en ubegrenset datamengde. Manuelle data kan implementeres direkte inn i databasen for presentasjon med øvrig informasjon. Dette kan særlig være aktuelt for føringsdata, vannkvalitet, internttransport og øvrige produksjonsdata.

Trender

Trendkurver vises i separate eller dynamiske bilder. Man kan fritt velge tidslinje slik at hendelser og sammenhenger ned til sekundnivå kan undersøkes. Gjennomsnittsverdier hentes enkelt ut for ønsket periode, og kan eksporteres til Excel for videre behandling. Rapportgenerering etter eget ønske settes enkelt opp.

Alarm

Driftskontrollen inneholder avansert alarmhåndtering, hvor alarmene kan deles inn i ulike prioritetsgrupper. GSM modulen sender alarm til personell i ønsket rekkefølge.

Brukernivå

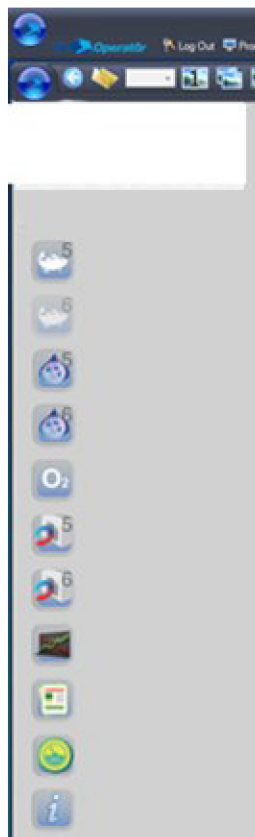
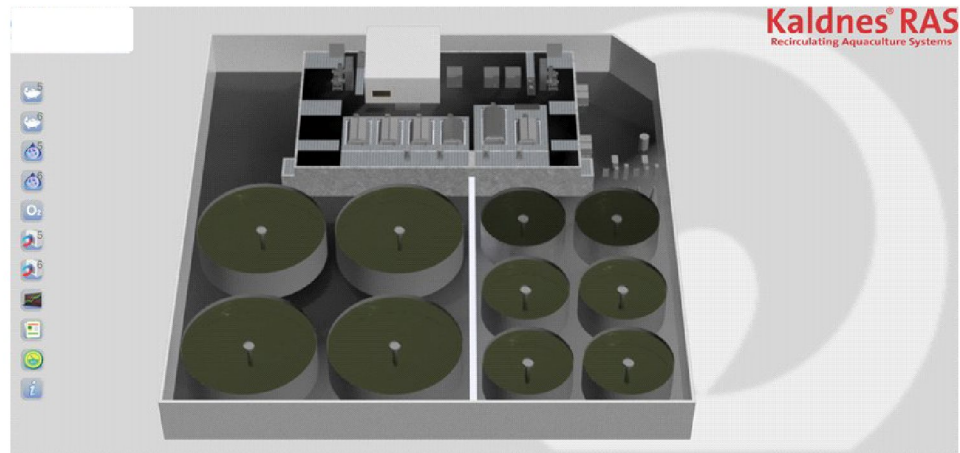
Ulike brukernivå i systemet gjør at det er mulig å begrense adgang til enkelte områder hvis ønskelig.

Oversiktsbilde

Det generelle oversiktsbildet inneholder en oversikt over samtlige avdelinger. Ved alarmutløsning i en avdeling vil denne lyse opp i rødt.

Fra oversiktsbildet er det enkel navigering til alle delprosesser via symbolrad til venstre (Fiskekar, oksygendosering, energianlegg etc.)

På høyre side av skjermbildet kan nøkkelfverdier for anlegget presenteres både grafisk og nummerisk.



Navigasjonsrad

Navigasjonsraden inneholder snarveier til alle prosessbilder:

- Til oversiktsbilde ved å klikke på firmalogo
- Symbol for hver karavdeling
- Symbol for hver RAS-avdeling
- Oksygenering
- Varmeanlegg
- Grafer
- Rapporter
- Energiforbruk
- Informasjon (driftsinstruks & prosess)

Hovedbilde – RAS

Det lages egne prosessbilder for hver enkelt avdeling.

Ved feil eller alarm på en prosesskomponent vil denne lyse opp i rødt.

Ved normal drift vil en grønn diode lyse for å indikere drift. Grafisk presentasjon av valgfrie nøkkelverdier gir en enkel oversikt over endringer i anlegget. Øvrig nøkkelinformasjon som f.eks. oksygennivå, temperatur, nivåer, pH og CO₂ oppdateres kontinuerlig og presenteres nummerisk.

3D bildene av anlegget vil presenteres slik som anlegget er bygget for enkel navigasjon. For styring av de enkelte maskiner vil egne pop-up bilder benyttes.

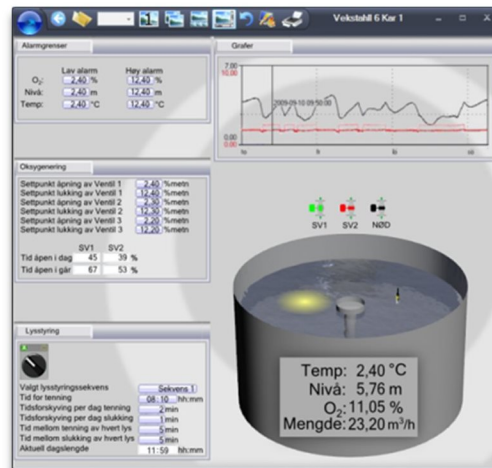
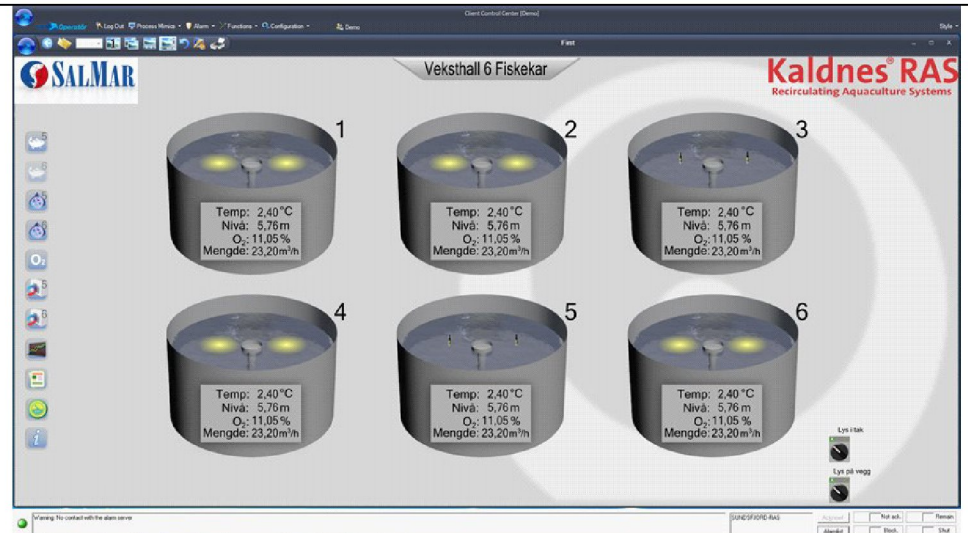


Hovedbilde – Karavdeling

Hver karhall presenteres med et oversiktsbilde og nøkkeltall for hvert kar. Alle innstillinger for hvert kar håndteres i separate pop-up bilder.

Innstillingsbildet for fiskekaret inneholder blant annet:

Grafisk presentasjon av oksygennivå, nivå, lysstyring, innstilling av magnetventiler for oksygen samt nøkkeldata presentert i tabellform.



Osland Havbruk

Sørebø settefisk Hydrologi

2014-11-24 Oppdragsnr.: 5141857



Rev.	Dato:	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Innhold

1	<i>Bakgrunn</i>	5
2	<i>Feltbeskrivelse</i>	6
3	<i>Reguleringsanlegg</i>	9
3.1	Beskrivelse av anlegget	9
3.2	Dagens og fremtidens vannbehov	11
4	<i>Hydrologi</i>	14
4.1	Valg av sammenligningsstasjon	14
4.2	Egenskaper til den valgte vannføringsserien	21
4.3	Lavvannføringer og minstevannføring	22
5	<i>Vurdering av konsekvenser</i>	24
6	<i>Vurdering av resultatene</i>	28
7	<i>Vedlegg</i>	29

Sammendrag

Det er utført hydrologiske beregninger for Sørebø settefiskanlegg til Osland Havbruk, som tar vann fra Øystrebøvassdraget i Høyanger kommune i Sogn og Fjordane fylke. Beregningene er foretatt i henhold til "Skjema for dokumentasjon av hydrologiske forhold for små kraftverk med konsesjonsplikt" og de er basert på bruk av NVEs programvare og databasen Hydra II. I datamaterialet inngår ingen direkte representative målestasjoner.

Det samlede arealet til hovedinntaket er 21,3 km² med et midlere tilsig på 68,2 mill. m³/år, mens det planlegges et gjennomsnittlig vannuttak på 14,6 mill. m³/år. I analysen er benyttet vannføringsdata fra målestasjonen 80.4 Ullebbøelv, skalert mot estimert årsavløp for lokalfeltet til inntakspunktet. Denne vannføringsserien har de karakteristiske trekkene for vassdrag med dominerende vårflo, sekundær høstflo og lave vannføringer både om vinteren og sommeren.

For problemstillinger knyttet til vannforsyning er det som regel den tørreste situasjonen over en kritisk periode som vil være dimensjonerende. Dette kan være en sammenhengende lang tørkeperiode eller en kombinasjon av flere kortere tørkeperioder. I dette tilfelle finnes flere muligheter å håndtere perioder med mangelfull vannforsyning, f.eks. ved resirkulering.. Vi har derfor valgt å presentere våre beregningsresultater som et diskusjonsgrunnlag, heller enn som detaljert konsekvensvurdering. Beregninger er foretatt for de siste 30 år (1984-2013).

Våre beregninger viser at en med det planlagte opplegget vil oppleve vannmangel i alle år. I gjennomsnitt vil en ha for lite vann i 181 dager om året og den lengste sammenhengende perioden med vannmangel de siste 30 år har vært på 248 dager. I gjennomsnitt mangler 5 mill. m³/år.

1

Bakgrunn

Kapasiteten på smoltproduksjonen ved Sørebø settefiskanlegg skal økes fra 2,5 til 5 millioner smolt per år, og det er søkt Fiskeridirektoratet og Fylkesmannen for konsesjon til dette. Fylkesmannen ønsker derfor en fersk uttalelse fra NVE i denne saken. Dagens anlegg ble gitt konsesjonsfritak i 2005, og den økte produksjonen skal i stor grad foregå med bruk av resirkulert vann, slik at vannuttaket ikke vil øke. Bård Andreas Selstad Ottesen ved NVE har imidlertid 24.10.2013 uttalt at:

Dersom vassuttaket vert større enn det som låg til grunn for konsesjonsfritaket i 2005 vil anlegget kunne bli konsesjonspliktig. De skriv at auken frå 2,5 mill til 5 mill smolt vil finne stad med "stor grad av resirkulasjon av vatn". Dette verkar uklårt. Dersom det berre er ny produksjon ut over dagens 2,5 mill som er tenkt nytta med resirkulasjonsteknologi vil vassforbruket auke, og det bør søkjast om konsesjon. Dersom heile anlegget går over på resirkuleringsteknologi kan anlegget klare seg med mindre vatn enn det som ligg til grunn for konsesjonsfritaket, og ny produksjon/vassuttak kan vurderast til ikkje å trenge konsesjon. For at det ikkje skal vere konsesjonspliktig må det dokumenterast at vassuttaket ikkje vil overstige det som låg til grunn for konsesjonsfritaket.

Generelt meiner NVE at dersom settefiskanlegget skal utvide til ein produksjon av 5 mill smolt så bør ein ha konsesjon etter vassressurslova, med vilkår som sikrar og tek i vare allmenne interesser. Ferskvatn er en avgrensa ressurs og konfliktnivået knytt til vassuttak har auka i dei seinare åra. Driftsmønsteret i eit settefiskanlegg er dynamisk og vil kunne endrast over tid. Erfaring tilseier at ein auke i tal smolt vil føre til auka vassuttak eller endra regime for vassuttak over året, og dette påverkar interesser knytt til vassdraget. For eigar av settefiskanlegget vil det vere fordelaktig å inneha ein konsesjon etter vassressurslova slik at offentlege rettar til regulering og vassuttak er formalisert.

Denne rapporten prøver å belyse de hydrologiske konsekvensene av økt smoltproduksjon ved Sørebø settefiskanlegg.

2 Feltbeskrivelse

Settefiskanlegget ligger i Høyanger kommune i Sogn og Fjordane fylke (se Figur 1). Anlegget henter vann fra Øystrebøvassdraget oppstrøms for Øystrebøvatnet, dvs. fra Syrbøelva i Sørebdalen. Lenger opp i Syrbøelva overføres vann fra Øystrebotnvatn til Årsdalsvatnet for videre bruk til kraftproduksjon av BKK i Matre kraftverk. Det oppgis å foreligge en avtale mellom BKK og settefiskanlegget, som tilsier at denne overføringen skal stenges, når settefiskanlegget har behov for mer vann enn lokaltilsiget nedstrøms Øystrebotnvatnet.

Øystrebotnvatnet (også kalt for Stølsvatnet) er et senkningsmagasin med en reguleringshøyde på ca. 2 m, som ikke er tilrettelagt for tapping av f.eks. minstevannføring. Det er heller ikke krav om minstevannføring ut av Øystrebotnvatn. Eventuell tapping fra Øystrebotnvatnet når vannstanden ligger lavere enn HRV må derfor skje ved pumping. Overføringstunnelen mot Årsdalsvatnet står alltid helt åpen og magasinet reguleres ikke aktivt. VTA ved BKK Per Vidar Halsnes opplyser at overføringstunnelen har vært stengt 3-4 ganger de siste 10 år (2 ganger i 2014). Han mener også at hvis overføringen stenges om forsommeren, mens det ligger mye snø i fjellet, så vil magasinet kunne fylles ganske raskt (på 2 dager i 2014). Om høsten derimot vil dette kunne ta vesentlig lenger tid (2 uker i september 2014). Det har vært planlagt å lage en kanal med ventil ut av Øystrebotnvatnet med terskel på LRV, men disse planene er så langt ikke blitt realiserte. Det foreligger en privatretslig avtale mellom BKK og settefiskanlegget om dette.

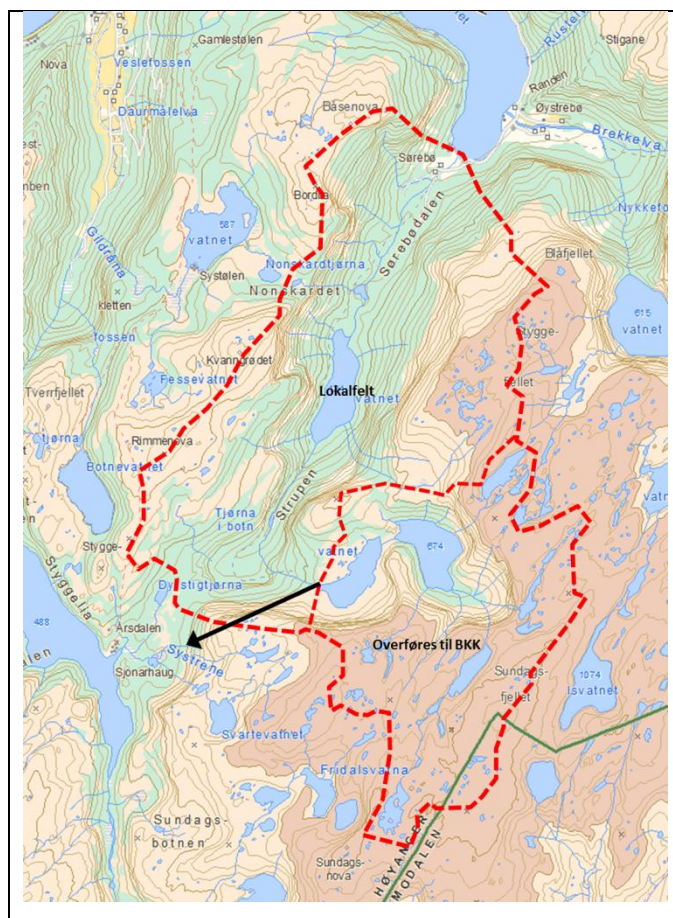
Settefiskanlegget har visst nok også mulighet for å pumpe vann fra Øystrebøvatnet. Feltarealer og årsavløp til nedbørfeltet vist i Tabell 1 er beregnet ved bruk av NVEs lavvannskart (se også Vedlegg 1). Det totale nedbørfeltet til inntakspunktet er i henhold til dette 21,3 km² og tilsvarende middeltilsig for perioden 1961-1990 er 68,2 Mm³/år, som svarer til 2,16 m³/s, 102 l/s/km² eller 3200 mm/år. Høyden i dette nedbørfeltet fordeler seg mellom 7 og 1255 moh med medianhøyde på 743 moh (se Figur 2).

Restfeltet mellom hovedinntaket og Øystrebøvatnet er helt ubetydelig og elvestrekningen ikke lenger enn ca. 200 m. Feltgrensene til dette restfeltet er meget vanskelig å bestemme, men feltarealet anslås å ligge rundt 0,17 km². Det vil derfor ikke bidra signifikant til vannføringen nedstrøms hovedinntaket.

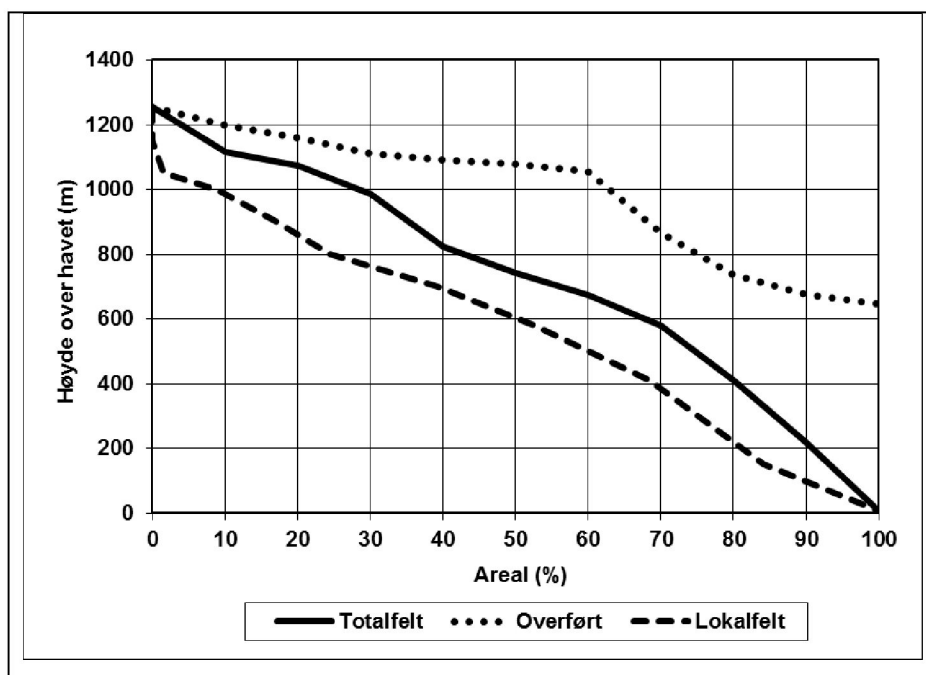
Lokalfeltet mellom Øystrebøvatnet og havet er på hele 41,9 km², slik at vannføringen i den ca. 100 m lange elvestrekningen fra Øystrebøvatnet til havet uansett vil ha et forholdsvis naturlig vannføringsregime. Her vil også vann kunne renne begge veier, avhengig av skiftninger i flo og fjære.

Tabell 1 Feltareal og årsavløp til Sørebø settefiskanlegg.

Delfelt	Felt (km ²)	Årstilsig (Mm ³)	Årstilsig (m ³ /s)	Årstilsig (l/s/km ²)	Årstilsig (mm)	Høyde (moh)
Overført til BKK	7,65	31,20	0,99	129,3	4078	646-1077-1255
Sørebø ekskl. overføring	13,65	37,05	1,17	86,1	2714	-
Vetleelva	0,17	0,32	0,01	60,0	1892	15- -700
Sørebø totalt	21,47	68,57	2,17	101,3	3194	7-743-1255
Utløp til havet	63,22	198,31	6,29	99,5	3137	-



Figur 1 Nedbørfelt til Sørebø settefiskanlegg.



Figur 2 Hypsografiske kurver for nedbørfelt til settefiskanlegget.

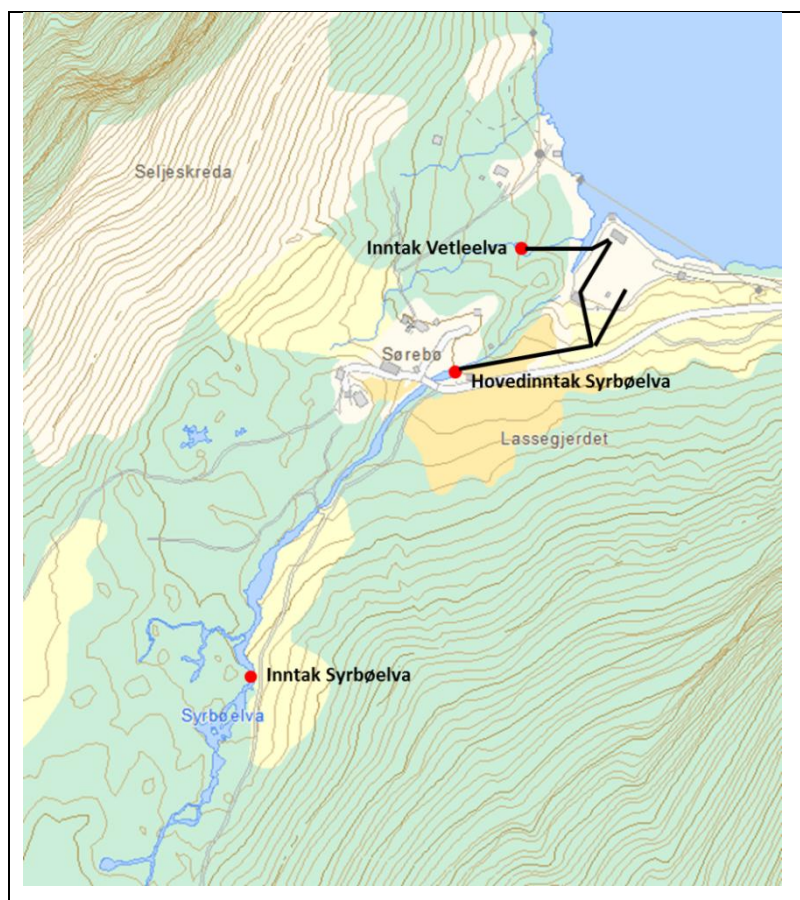
3

Reguleringsanlegg

3.1 BESKRIVELSE AV ANLEGGET

Settefiskanlegget har tre vanninntak; to i Syrbøelva og ett i Vetleelva (se Figur 3).

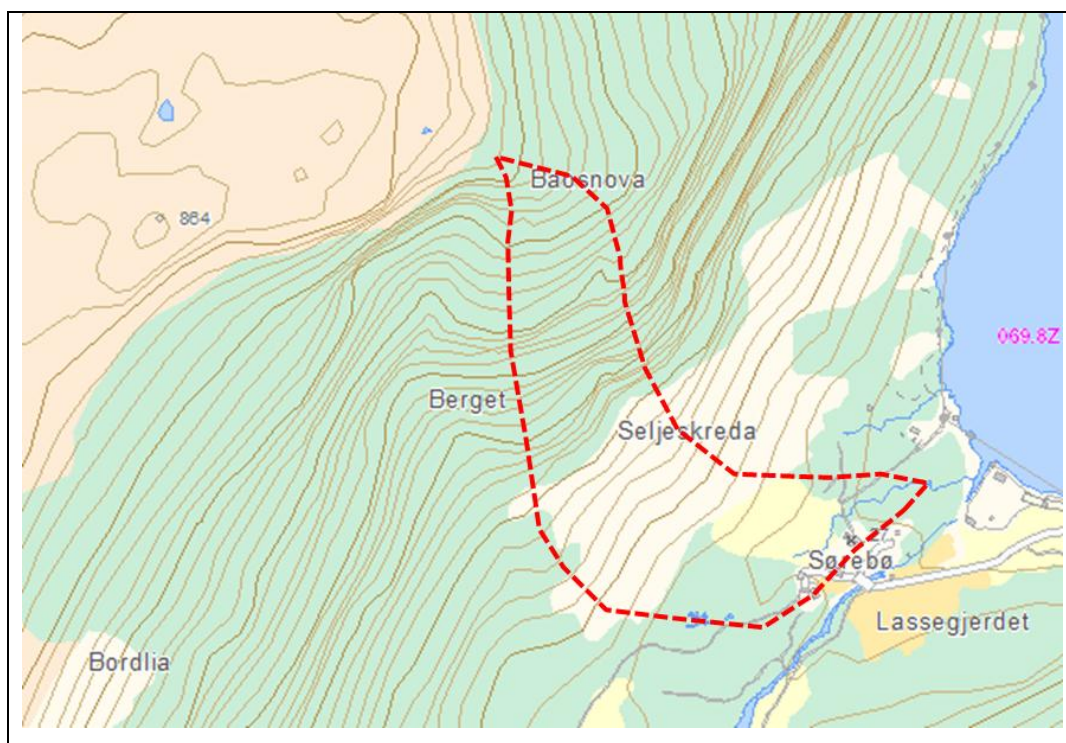
- Hovedinntaket i Syrbøelva står, som navnet antyder, for det dominerende vannuttaket fra Syrbøelva. (se Figur 4).
- Inntaket øverst i Syrbøelva er et lite inntak, som brukes til oksygentilsetning: Det har et eget rør helt ned til settefiskanlegget.
- Inntaket i Vetleelva oppgis å sannsynligvis få vann fra et lokalt oppkomme, men det kan også ha tilførsel fra Syrbøelva. Det har et lokalt nedbørfelt på 0,15-0,20 km².



Figur 3 Lokalisering av inntakspunkt.



Figur 4 Hovedinntak Syrbøelva.



Figur 5 Nedbørfelt til Vetleelva.

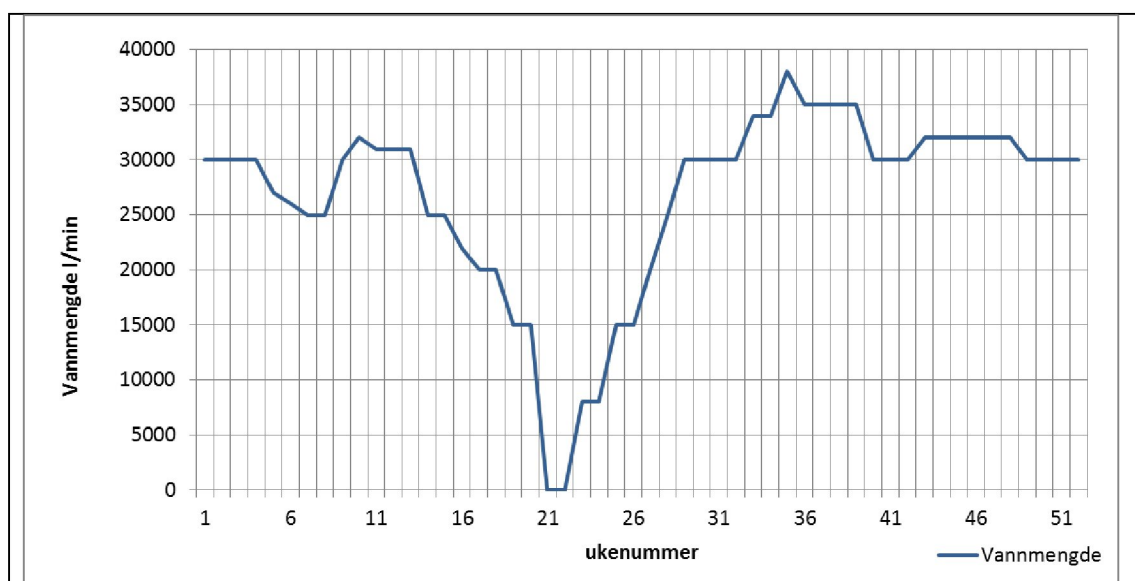
3.2 DAGENS OG FREMTIDENS VANNBEHOV

Anlegget har pr. i dag ikke konsesjon, men vannforbruket er oppgitt til å variere mellom 10 og 35 m³/min, dvs. mellom 0,17 og 0,58 m³/s. Forbruket er størst i mars/april og om høsten. Det skal bygges en ny produksjonshall, slik at forbruksmønsteret vil kunne forandre seg.

Osland Settefiskanlegg AS har planer om utvidelse av kapasiteten i anlegget fra 2,5 til 5 millioner smolt pr. år. Det oppgis at dette ikke vil føre til at vannuttaket økes, fordi det er lagt opp til stor grad av resirkulering av vatn med tilstrekkelig grad av rensing for å ivareta krav fra myndighetene.

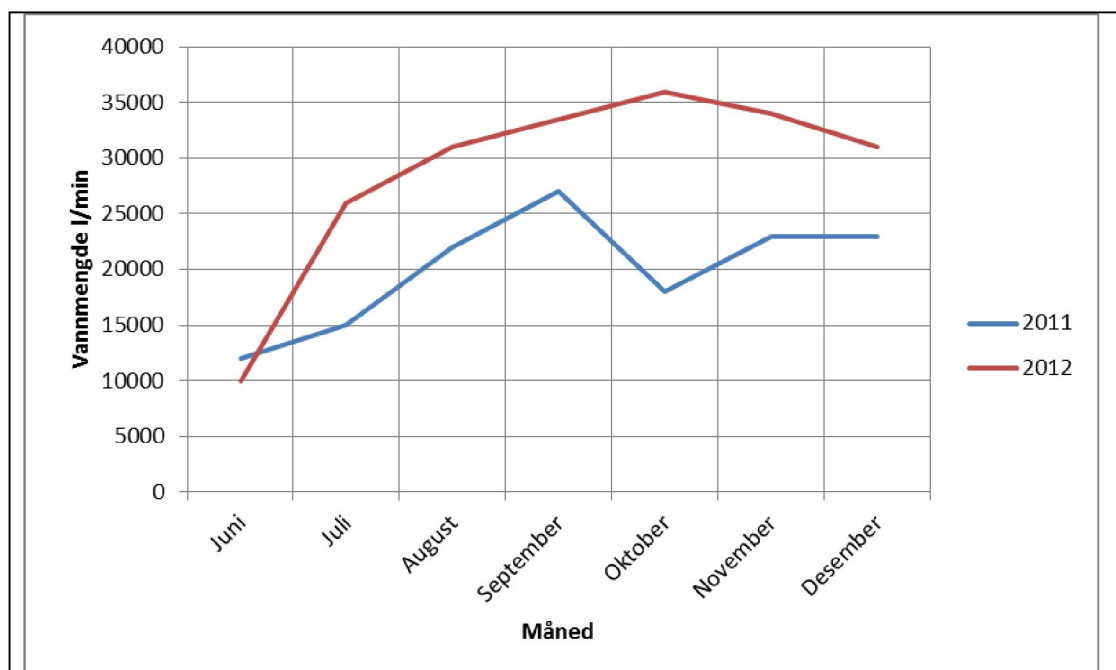
Osland Havbruk opplyser at det tidligere ikke har vært så lange tørrperioder at de har hatt for lite vann i den grad at det har gått utover smoltproduksjonen. En forklaring til dette er at de har et resirkuleringsanlegg, som gjør det mulig i stor grad å tilpasse vannuttaket etter vannføringen. Et høyt krav til minstevassføring kan imidlertid medføre at de vil kunne få problem i perioder.

Midlere vannuttak ved hovedinntaket var i 2013 på 0,44 m³/s eller 13,9 Mm³/år (se Figur 6), dvs. det var klart mindre enn det estimerte middeltilsiget på 2,16 m³/s eller 68,2 Mm³/år. Disse målingene er foretatt med en vannmåler av typen propell, som er oppgitt å gi en «indikasjon» på uttaket størrelse. Det er ingen magasiner i vassdraget, som benyttes av settefiskanlegget. I praksis tas i dag ut mye vann ved store tilsig og til dels ikke noe ved lite tilsig, pga. resirkuleringsanlegget.



Figur 6 Registrert uttak ved hovedinntaket i 2013.

Det finnes også registreringer av vannuttak pr. måned for 2011 og 2012, men dessverre bare for månedene juni-desember (se Figur 7). Tabell 2 viser en sammenligning av de tilgjengelige dataene fra perioden 2011-2013. En skalering av verdiene fra 2011-2012 basert på de relative vannuttakene i fellesperioden til 2013 antyder et vannuttak i 2012 på samme nivå som i 2013, men vesentlig mindre i 2011. I våre videre beregninger har vi forutsatt et fremtidig vannforbruk som i 2013, men med 17,5 m³/min i uke 19-26. Dette fordi det i 2013 var stopp i produksjonen i et par av disse ukene. Dette tilsvarer et midlere uttak på 14,6 Mm³/år.

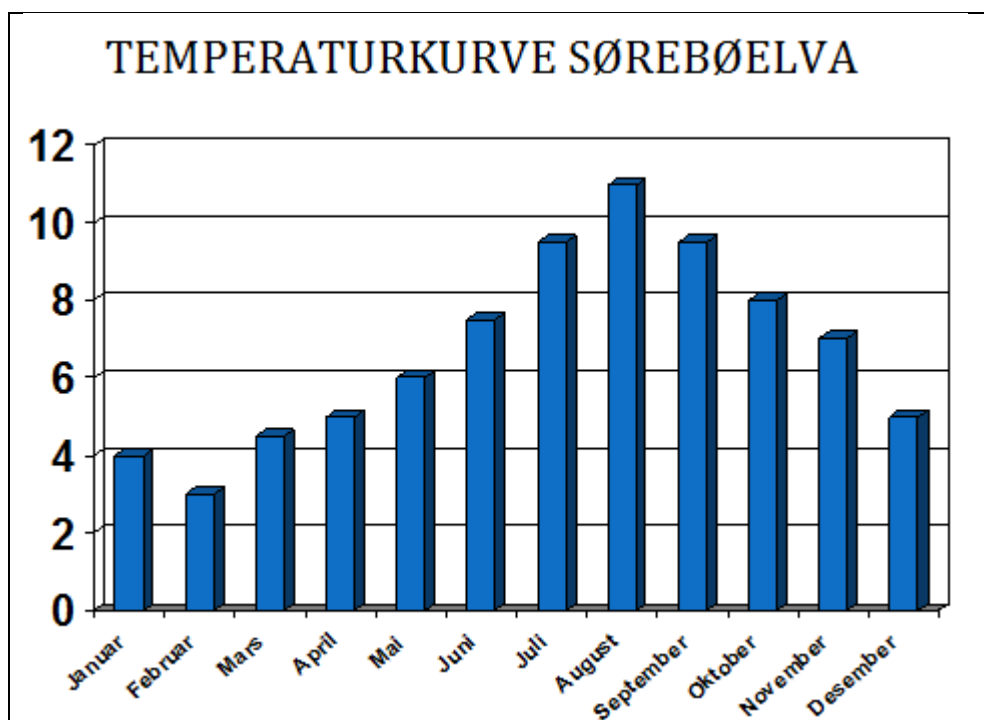


Figur 7 Registrert uttak ved hovedinntaket i 2011-2012.

Tabell 2 Vannuttak pr. måned (l/min).

Periode	2011	2012	2013
Januar			29613
Februar			26179
Mars			31129
April			22800
Mai			10000
Juni	12000	10000	10733
Juli	15000	26000	26613
August	22000	31000	33355
September	27000		34933
Oktober	18000	36000	30710
November	23000	34000	32000
Desember	23000	31000	28129
Jun-des u/sept	18833	28000	26923
Faktor	0,70	1,04	1,00
Hele året	18463	27449	26394

Det finnes ingen registreringer av uttaket i Vetleelva, som skjer etter behov. Ved oksygeninntaket tas det forholdsvis jevnt ut ca. 500 l/min, dvs. 0,008 m³/s. Det oppgis også at de med intern resirkulering på karnivå (CO₂-luftere) kan klare seg med under 0,1 liter vatn/kg fisk over en periode. Temperaturprofilen i elva gjør at de har svært stabile forhold, og at de spesielt på sommer/høst har god kontroll med rundt 10 grader i driftsvatnet (se Figur 8). Dette gjør at de har få utfordringer med oksygentilførsel til fisken og utlufting av uønskede gasser i vatnet.



Figur 8 Temperaturkurve Sørebøelv.

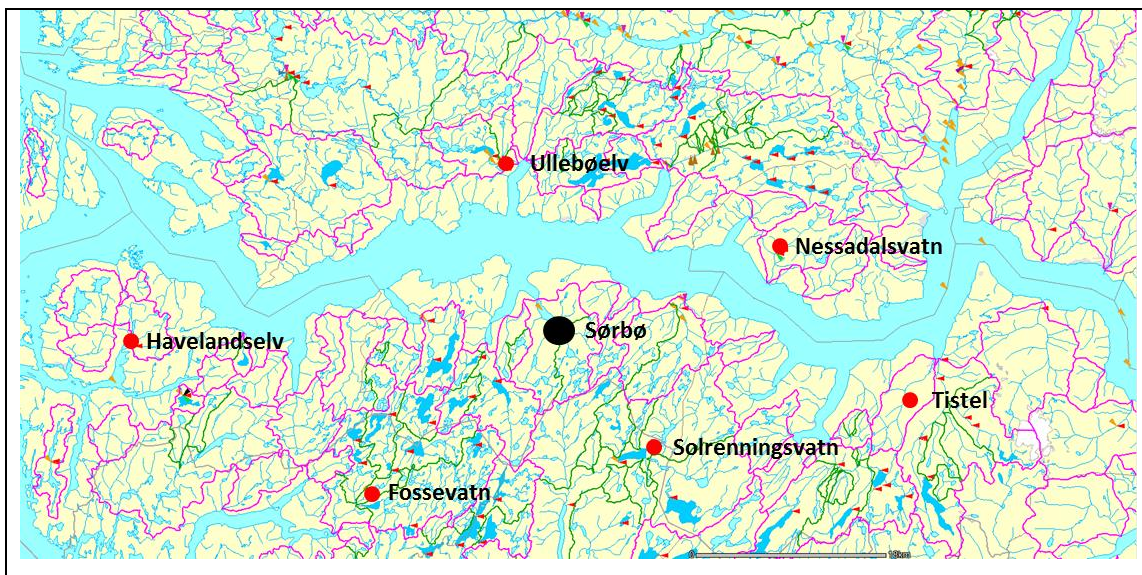
Det nye anlegget vil også benytte resirkuleringsteknologi og får et maksimalt vannforbruk på ca. 400 liter/min, dvs. $0,007 \text{ m}^3/\text{s}$. Det planlegges da å legge mye av produksjonen i dette anlegget, slik at dagens anlegg ikke blir utnyttet maksimal lenger (spesielt ikke 8-meters karene). Man vil da legge seg på samme vannuttak som i dag. Dagens tillatelse gjelder imidlertid kun et maksimalt vannforbruk på $25,2 \text{ m}^3/\text{min}$ ($0,420 \text{ m}^3/\text{s}$) og dette ønsker man å heve til $35 \text{ m}^3/\text{min}$ ($0,538 \text{ m}^3/\text{s}$). I dag bruker de mer enn $25 \text{ m}^3/\text{min}$ når elven er stor.

Det gamle anlegget kan klare seg i 14-21 dager med $11\,500 \text{ l/min}$ i mai-oktober og med 8500 l/min i november-april. Mest kritisk er det med tørre perioder i mars, når det er stor fisk i anlegget, men disse kan muligens klare seg med brakkvann. Det nye anlegget med resirkulering vil klare seg med 489 l/min hele året. Man ønsker å søke om minstevannføringer på 0 eller 1500 l/min om vinteren og $3000\text{-}3500 \text{ l/min}$ om sommeren.

4 Hydrologi

4.1 VALG AV SAMMENLIGNINGSSTASJON

Flere vannføringsstasjoner er vurdert som sammenligningsgrunnlag (Figur 9 og Tabell 3). I tabellen angir ASE effektiv sjøprosent og SF snaufjellprosent. I tabellen er også angitt antall komplette år. Av særlig stor interesse er Ullebøelv, som har en meget lang serie og har en medianhøyde nær lokalfeltet til smoltanlegget. Til sammenligning er feltegenskapene til hovedinntaket, som det skal foretas beregninger for, vist med kursiv i tabellen.



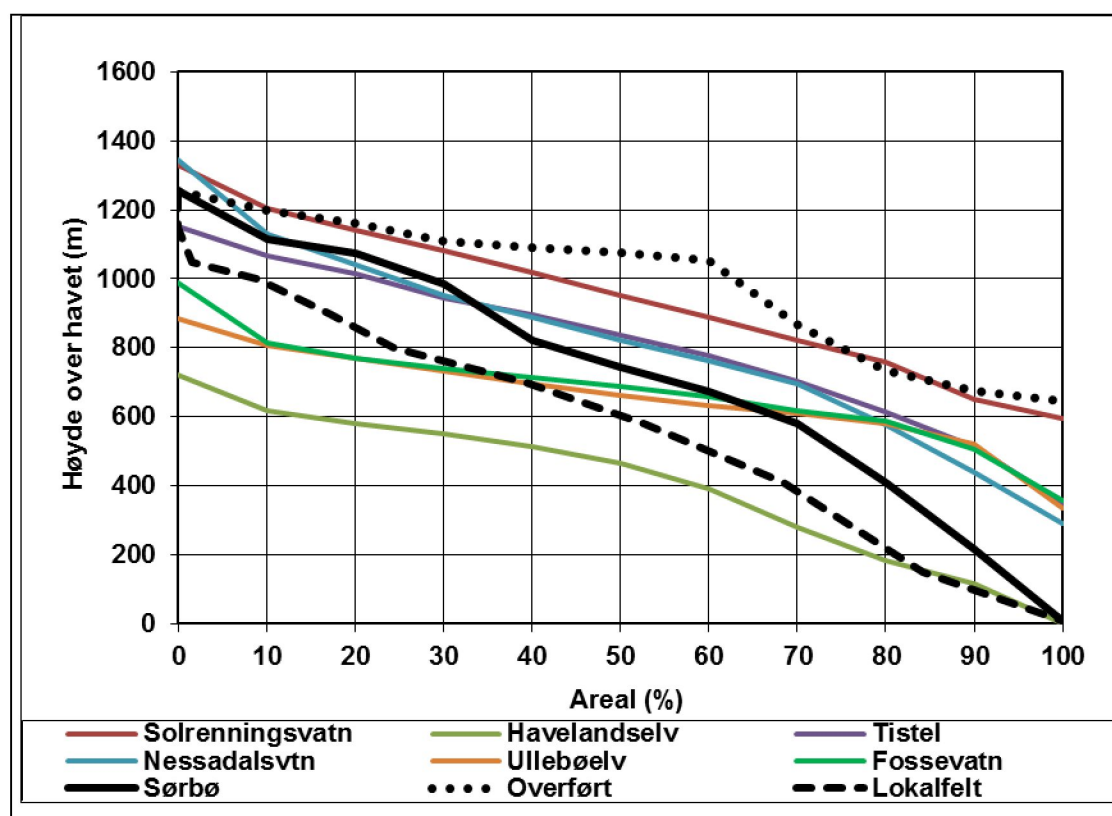
Figur 9 Vurderte målestasjoner.

Tabell 3 Vurderte målestasjoner.

Målestasjon	Periode	Ant. år	Areal (km ²)	Høyde moh. (min-med-)	Årsavløp (l/s/km ²)	ASE (%)	SF (%)
64.6 Solrenningsvatn	2006-2011	6	53,37	596-950-1329	82	2,68	84
67.1 Fossevatn	1917-1961	38	63,71	357-687-988	129	3,27	58
68.2 Havelandseiv	1998-2011	14	21,00	1-465-720	125	0,84	50
70.7 Tistel	1965-1983	13	15,92	350-837-1151	49	0,01	47
79.1 Nessadalsvatn	1966-1978	11	29,91	291-822-1346	60	1,34	67
79.3 Nessedalseiv	1984-2013	30	30,08	289-820-1346	60	1,33	67
80.4 Ullebøelv	1929-2013	85	8,31	335-661-886	100	1,21	79
<i>Sørøst totalfelt</i>	-	-	<i>21,3</i>	<i>7-743-1255</i>	<i>102</i>	<i>2,2</i>	<i>57</i>
<i>Sørøst lokalfelt</i>	-	-	<i>13,7</i>	-	<i>86</i>	<i>1,7</i>	-

Delfelt	Felt (km ²)	Årstilsig (Mm ³)	Årstilsig (m ³ /s)	Årstilsig (l/s/km ²)	Årstilsig (mm)	Høyde (moh)
Overført til BKK	7,65	31,20	0,99	129,3	4078	646-1077-1255
Sørebø ekskl. overføring	13,65	37,05	1,17	86,1	2714	-
Sørebø totalt	21,30	68,25	2,16	101,6	3204	7-743-1255
Utløp til havet	63,22	198,31	6,29	99,5	3137	

Figur 10 viser hypsografiske kurver for nedbørfeltene til de enkelte målestasjoner. Vi kan her se at ingen målestasjoner har særlig representative høydeforhold sammenlignet med feltet til Sørebø settefiskanlegg. Vi kan også se at Havelandselv sannsynligvis kan representere de lavere delene av lokalfeltet til smoltanalegget, Ullebøelv og Fossevatn de midlere og Tistel og Nessadalsvatn de høyere delene. Ut fra dette skulle det være nærliggende å kombinere tre ulike målestasjoner, for å få en noenlunde representativ vannføringsserie.



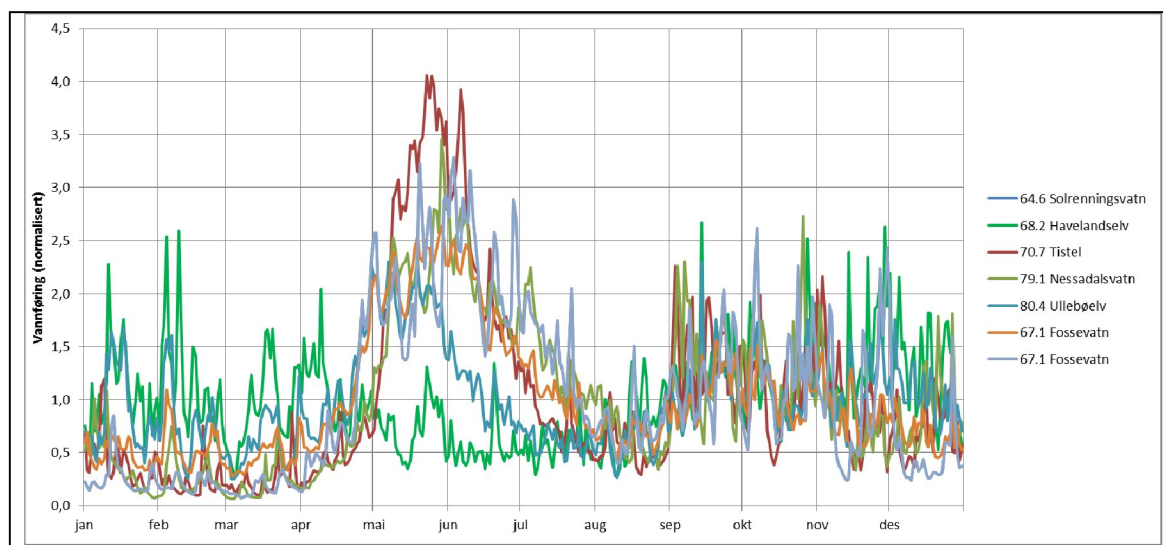
Figur 10 Hypsografiske kurver.

En kontroll av årsavløpene til målestasjonene i Tabell 4 viser at samstemmigheten mellom årsavløpene i NVE-atlas og de faktiske observasjonene på Hydra II varierer en god del, og at NVE-atlas i middel gir ca. 10 % lavere verdier enn observasjonene (se Tabell 4). Det skal imidlertid påpekes at det kun er Ullebøelv, som har observasjoner i normalperioden 1961-1990. Videre er de andre seriene forholdsvis korte med en god del manglende år inne i seriene. **I det videre brukes derfor årsavløpet fra NVE-atlas** (dvs. NVEs lavvannskart) som vist i Tabell 4.

Tabell 4 Vurdering av årsavløp.

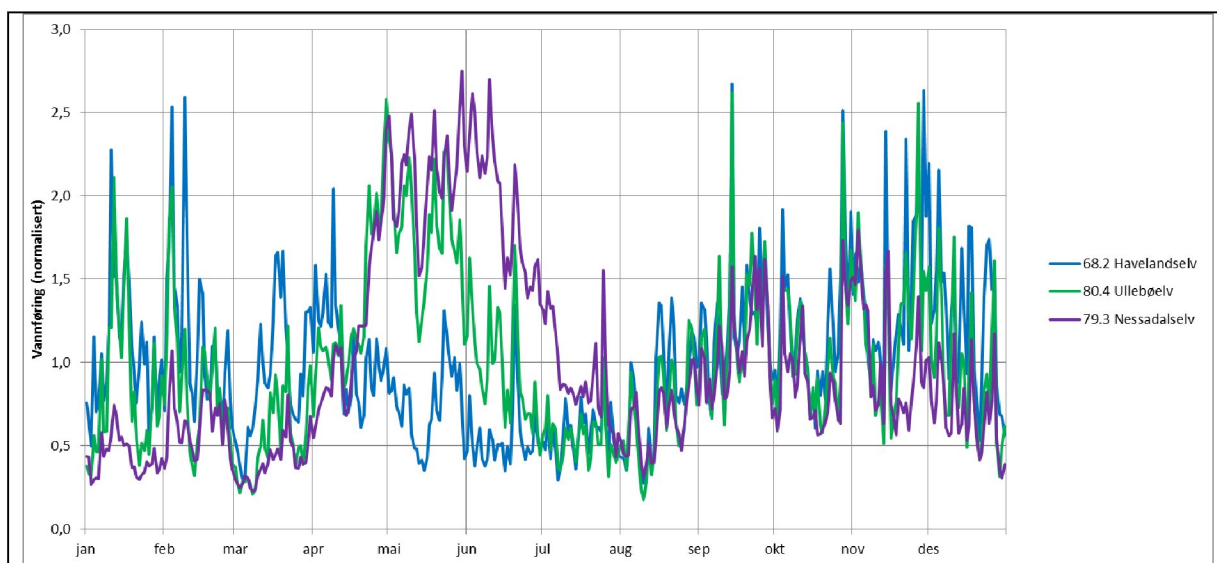
Målestasjon	Periode	Ant. år	Middelavløp (l/s/km ²)		Forhold
			Hydra II	NVE-atlas	Hydra II / NVE-atlas
64.6 Solrenningsvatn	2006-2011	5	88	82	1,08
67.1 Fossevatn	1925-1961	30	102	129	0,79
68.2 Havelandselv	1965-2010	30	99	125	0,79
70.7 Tistel	1970-1988	15	44	49	0,90
79.1 Nessadalsvatn	1966-1978	11	74	60	1,23
79.3 Nessadalselv	1984-2013	30	74	60	1,23
80.4 Ullebøelv	1961-1990	30	88	100	0,88
Middel	-	-	76	86	0,94
Middel uten 79.3	-	-	76	91	0,90

Figur 11 viser en sammenligning av de midlere normaliserte sesongforløpene til alle de seks målestasjonene. Med normaliserte verdier menes at enkeltverdiene er dividert med middelverdien for hele perioden, slik at verdien 1,0 tilsvarer middelverdien. Midlingsperioden er varierende, og det er kun den overordnede sesongvariasjonen som kan sammenlignes i figuren. Figuren viser at Havelandselv skiller seg ut med høye vannføringer om vinteren og total mangel på vårflo, fordi dette er det desidert laveste feltet. Vi kan også se at Solrenningsvatn, som er det klart høyeste feltet ikke som forventet har den største vårflo. Dette skyldes sannsynligvis at denne serien er veldig kort (kun 5 år), og derfor mindre representativ i sin sesongvariasjon.



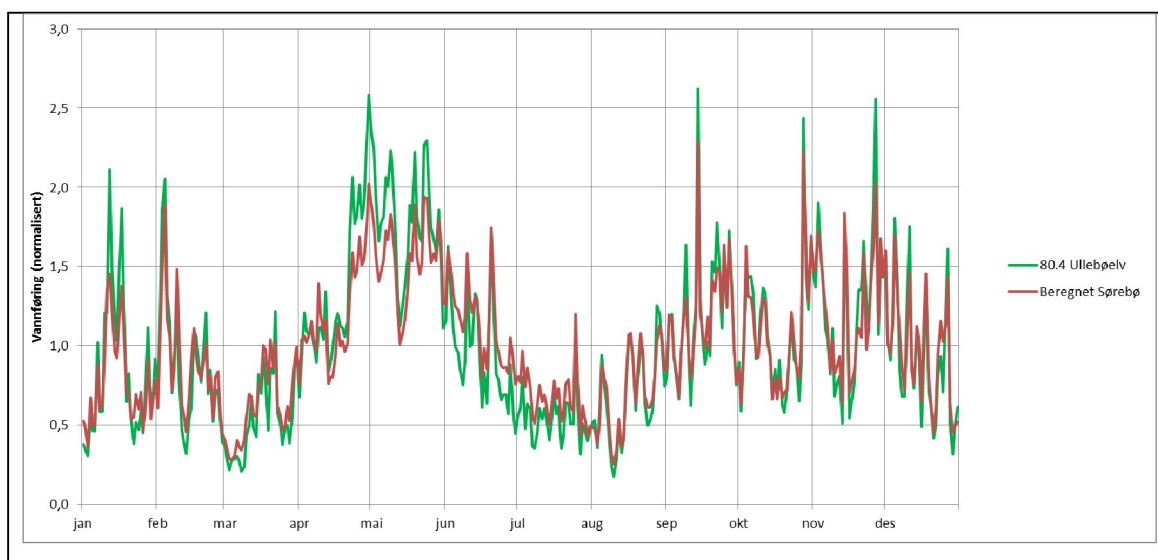
Figur 11 Midlere sesongvariasjon (normaliserte verdier).

For å kombinere tre målestasjoner, som representerer ulike høydeintervall, må vi primært se på hvor lang fellesperiode, som er mulig å oppnå. Havelandselv må vi ha med for å representere de lavere delene av feltet, og for de midlere delene bør vi velge Ullebøelv, som dekker en meget lang periode. For å få en lengst mulig serie må vi så velge Nessadalselv, som representant for de høyere delene. Figur 12 viser en sammenligning av disse tre målestasjonene for fellesperioden 1998-2011. Vi kan her se at særlig størrelsen og «timingene» av vårfloen er forskjellig for de tre måleseriene.



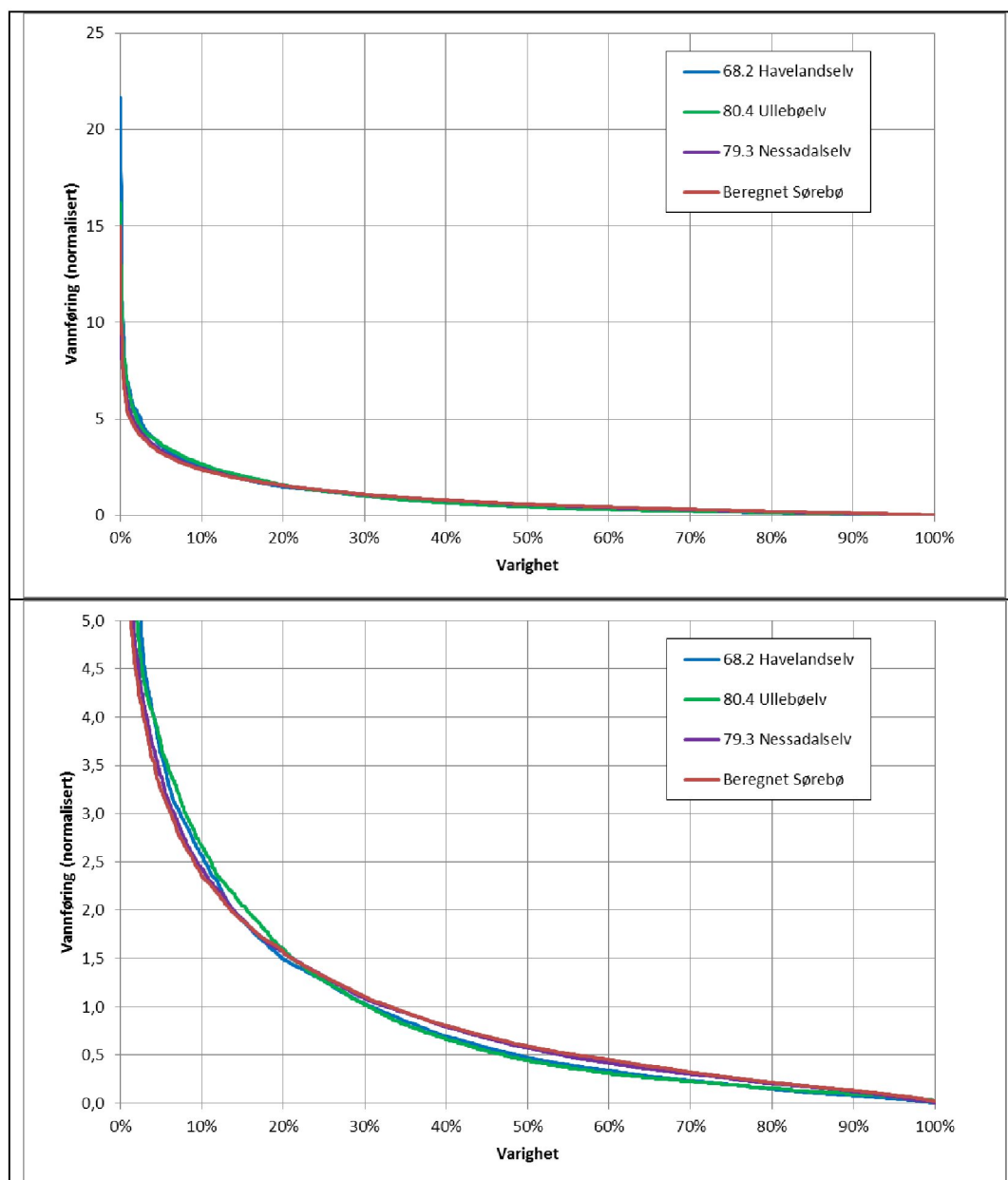
Figur 12 Midlere sesongkurver for fellesperioden 1998-2011.

Hvis vi beregner en antatt sesongkurve for lokalfeltet til Sørebø smoltanlegg ved lik vekting av de tre måleseriene og sammenligner den med kurven for Ullebøelv, så finner vi at de er temmelig like (se Figur 13). Ut fra dette kan vi trekke konklusjonen at Ullebøelv alene sannsynligvis er en meget representativ målestasjon. Dette gir oss muligheten til å bruke en klart lengre serie, enn hva som er mulig ved en kombinasjon av tre målestasjoner, fordi observasjonene for Ullebøelv dekker perioden 1929-2013.



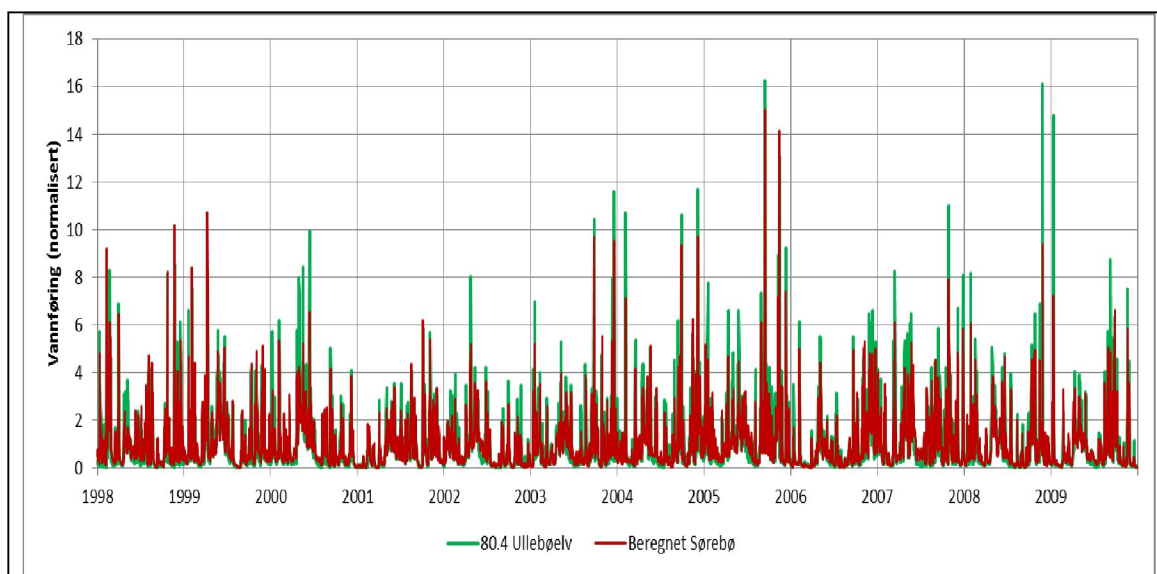
Figur 13 Sammenligning av beregnet sesongvariasjon for Sørebø smoltanlegg og Ullebøelv.

Figur 14 viser en sammenligning av varighetskurvene for de tre måleseriene og den beregnede serien. Det fremkommer her at den beregnede serien har fler fellestrekk med Nessadalseelv enn med Ullebøelv. Fordi serier beregnet ut fra flere andre serier vil glatte ut de største toppene og fylle ut de alvorligste lavvannsperiodene, bør slike brukes med stor forsiktighet. Vi har derfor valgt å bruke data fra Ullebøelv alene, enda dette kan være et konservativt valg.



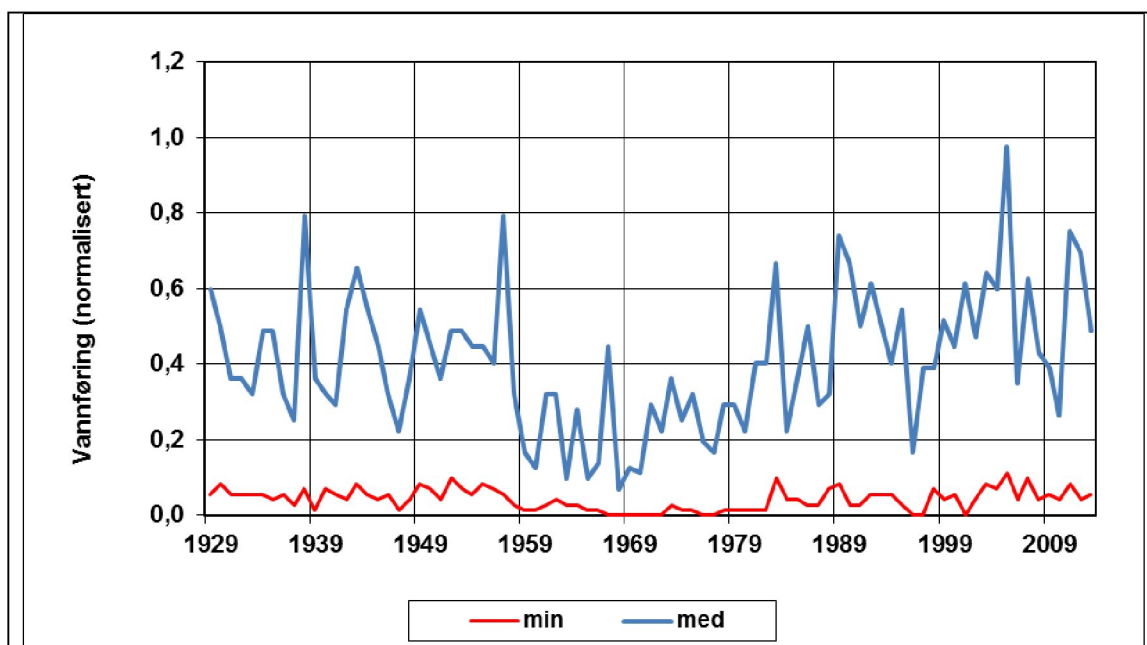
Figur 14 Varighetskurver (normaliserte verdier).

Figur 15 viser en sammenligning av de benyttede og den beregnede tidsserien for hele perioden. Vi kan her se at Ullebøelv har en større forekomst av høye og lave vannføringer, som også vist av varighetskurvene.

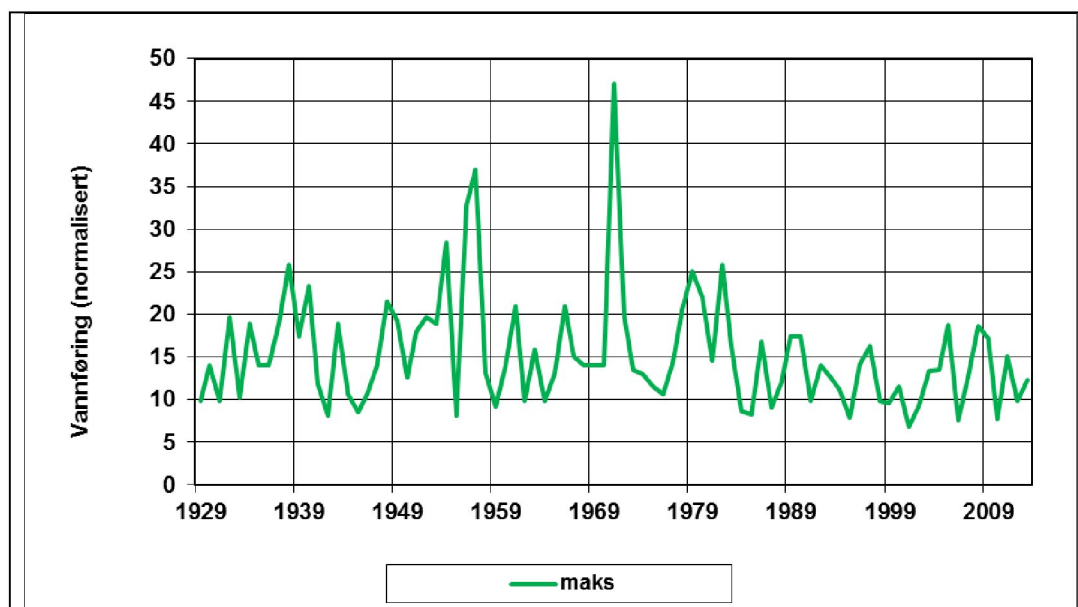


Figur 15 Vannføringer 1998-2011 (normaliserte verdier).

Figur 16 viser at hele den lange serien til Ullebøelv på i alt 85 år som. Det fremkommer at denne serien har større relativ forekomst av potensielt kritiske år enn en kortere periode rundt milleniumskiftet. Særlig kritiske år finner man i perioden 1960-1980. Figur 17 viser også variasjonen til årsflommene ved Ullebøelv.

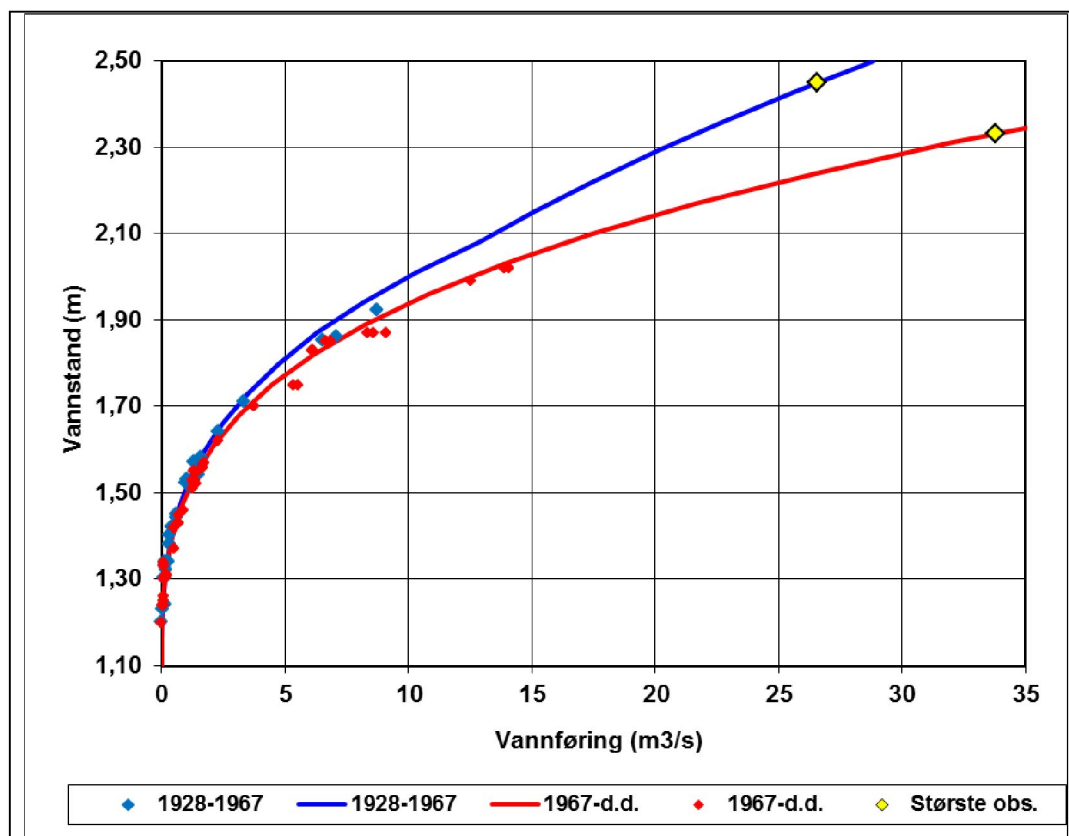


Figur 16 Vannføringer 1929-2013 (normaliserte min- og median-verdier).



Figur 17 Årsflommer ved Ullebøelv 1929-2013 (normaliserte maks-verdier).

Som en kontroll på kvaliteten til datagrunnlaget har vi også sett på grunnlaget for vannføringskurvene til 80.4 Ullebøelv (se Figur 18). Det viser seg da at disse er forholdsvis dårlig oppmålt, særlig kurven som gjelder før 1967. På Hydra II opplyses at det er foretatt beregninger med HEC, som ikke er tatt med i datagrunnlaget for vannføringskurven.



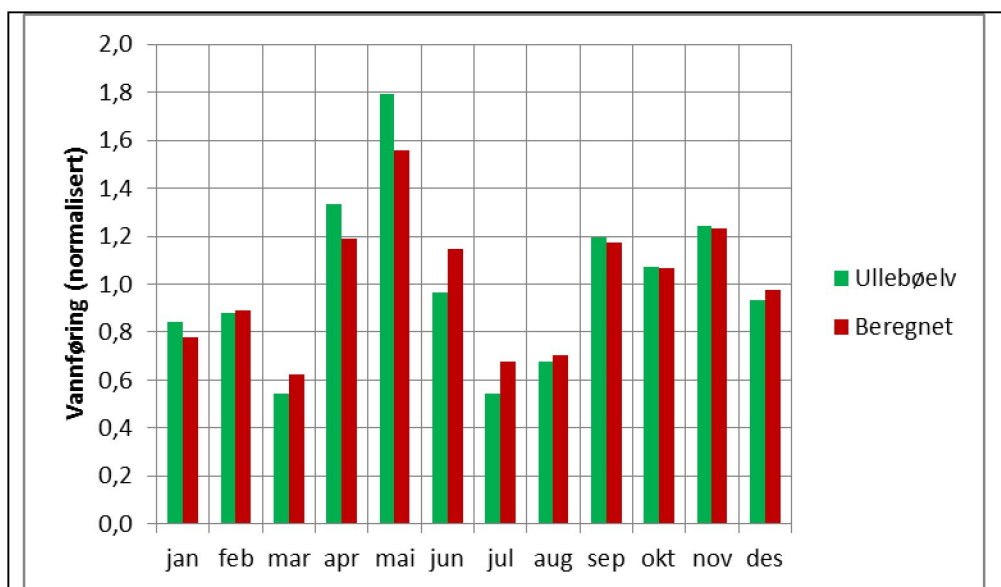
Figur 18 Vannføringskurver for 80.4 Ullebøelv.

4.2 EGENSKAPER TIL DEN VALGTE VANNFØRINGSSERIEN

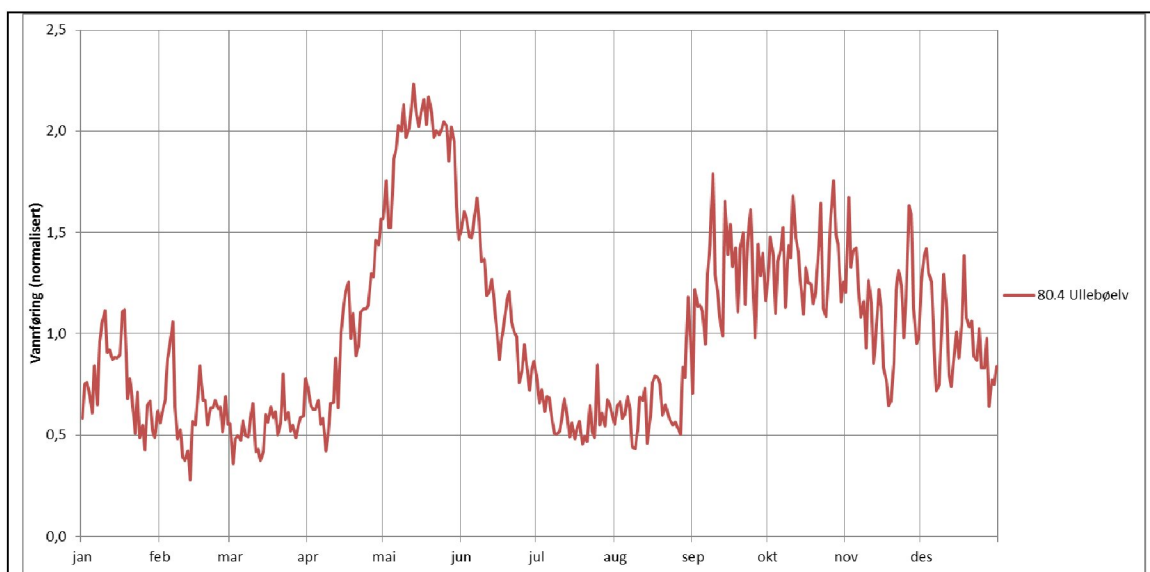
Vi har valgt å skalere seriene for 80.4 Ullebøelv til å tilsvare tilsiget fra det aktuelle lokalfeltet i Øystrebøvassdraget med areal på 13,7 km² og med årsavløp på 86 l/s/km². Dette mener vi gir den mest representative vannføringsserien for inntaket til smoltanlegget.

Ut fra midlere månedsvannføring er det klart at både den beregnede serien og Ullebøelv tilhører regimetype H₂L₂ (Figur 19). Disse begrepene er nærmere beskrevet i tekstboksen nedenfor. Figur 20 viser midlere sesongvariasjon 1929-2013 for vannføringen ved Ullebøelv.

H1 – De tre månedene med høyest middelvannføring opptrer alle om våren eller tidlig sommer
H2 – Måneden med 2. eller 3. høyeste middelvannføring opptrer om høsten
H3 – Måneden med høyest middelvannføring opptrer om høsten eller tidlig vinter
L1 – De to månedene med lavest middelvannføring opptrer begge om vinteren eller tidlig vår
L2 – De to månedene med lavest middelvannføring opptrer i ulike sesonger
L3 – De to månedene med lavest middelvannføring opptrer begge om sommeren eller tidlig høst



Figur 19 Månedsmiddelvannføringer.



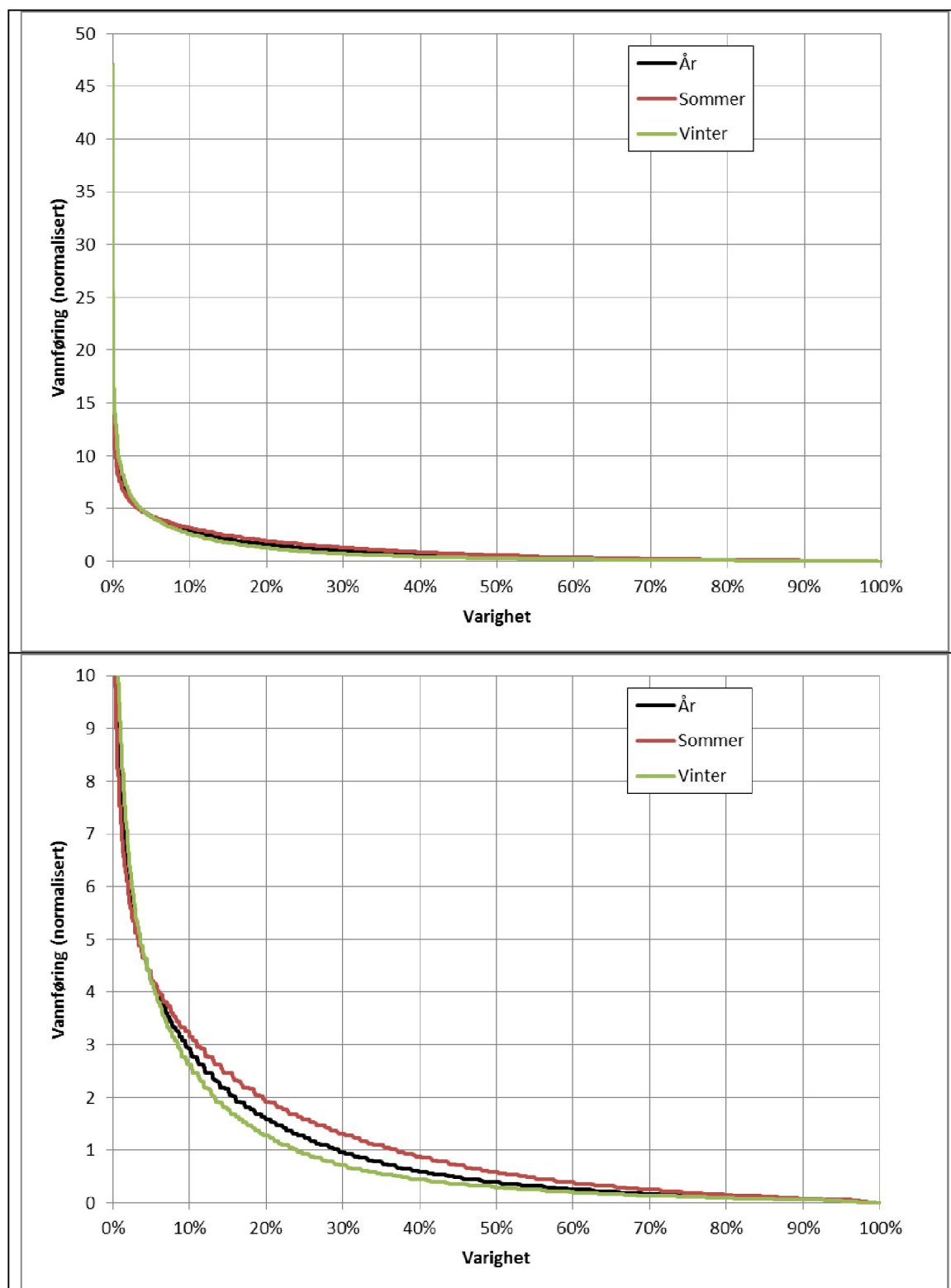
Figur 20 Midlere sesongvariasjon ved Ullebøelv 1929-2013.

4.3 LAVVANNFØRINGER OG MINSTEVANNFØRING

Med utgangspunkt i dataene fra 80.4 Ullebøelv er det estimert 5-persentiler og alminnelig lavvannføring som vist i Tabell 5. Med sommer menes da perioden 1.5-30.9 og med vinter 1.10-30.4. Verdiene fra Sørebø totalfelt er beregnet i NVEs lavvannsapplikasjon. Det er også uten hell gjort forsøk på å beregne lavvannføringer for lokalfeltet i NVEs lavvannsapplikasjon. Varighetskurver basert på 80.4 Ullebøelv 1929-2013 er vist i Figur 21. Dataene fra Ullebøelv antyder noe høyere 5-persentil om sommer enn vinter, men ellers lite variasjon mellom de enkelte lavvannsmålene. NVE-atlas beregner vesentlig høyere 5-persentil for sommer, men har også forholdsvis liten variasjon ellers. Generelt gir imidlertid NVE-atlas noe høyere verdier enn Ullebøelv. Dette kan skyldes at beregningen her er gjort for totalfeltet, som ligger vesentlig høyere enn lokalfeltet. Ut fra dette mener vi det er riktig å velge verdiene basert på datagrunnlaget fra Ullebøelv, dvs. alminnelig lavvannføring og 5-persentil for år og vinter på 49 l/s og 5-persentil for sommer på 66 l/s. Ut fra de lokale forhold har vi videre vurdert tilgjengelig vann i elva mot et minstevannføringskrav på 54 og 25 l/s for sommer resp. vinter, som tilsvarer 3250 resp 1500 l/min.

Tabell 5 Lavvannføringer ved Ullebøelv og fra NVE-atlas.

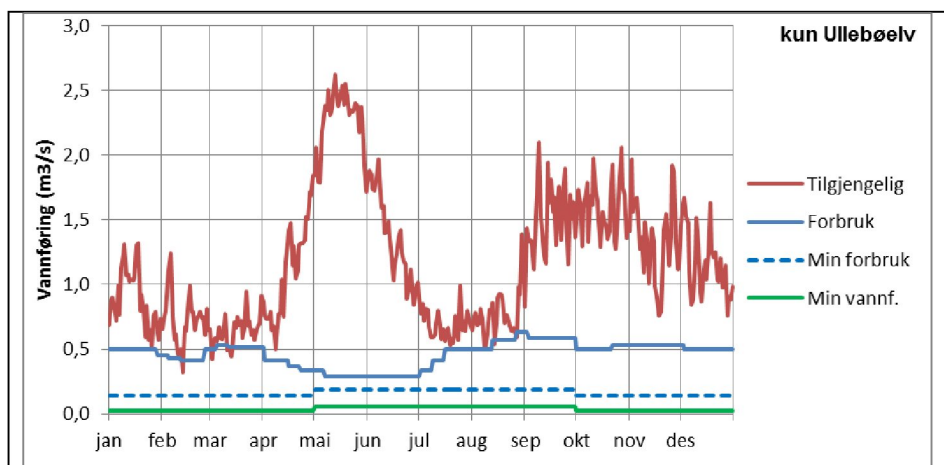
Datagrunnlag	Felt	Periode	Allm. lavvf.	5-persentil		
				År	Sommer	Vinter
80.4 Ullebøelv (norm)	lokalfelt	1929-2013	0,042	0,042	0,056	0,042
80.4 Ullebøelv (l/s/km ²)	lokalfelt	1929-2013	3,6	3,6	4,8	3,6
80.4 Ullebøelv (m ³ /s)	lokalfelt	1929-2013	0,049	0,049	0,066	0,049
NVE-atlas (l/s/km ²)	totalfelt	-	5,6	5,8	16,6	4,8
NVE-atlas (norm)	totalfelt		0,055	0,057	0,163	0,047
NVE-atlas (l/s/km ²)	lokalfelt		4,7	4,9	14,1	4,1
NVE-atlas (m ³ /s)	lokalfelt		0,065	0,067	0,192	0,056



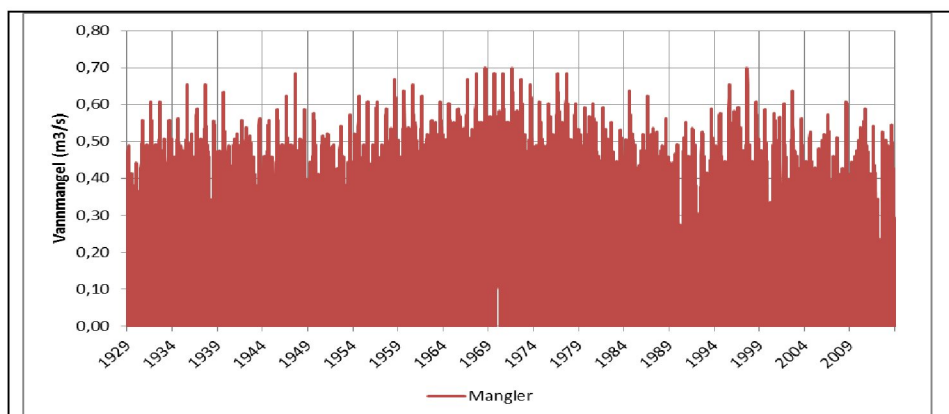
Figur 21 Varighetskurver.

5 Vurdering av konsekvenser

Vi har brukt en skalering av data fra 80.4 Ullebøelv basert på årsavløp for å beskrive tilgjengelig vannmengde fra lokalfeltet til Sørebø smoltanlegg. Vi har videre brukt et uttaksprofil som i 2013 korrigert for driftsstansen dette året og sammenlignet denne med de beregnede 5-persentiler for sommer og vinter. Ut fra en midlere betraktning skulle vi ha tilstrekkelig med vann store deler av året (se Figur 22). Figuren viser også at valg av minste vannføring vil ha lite betydning for en slik midlere betraktning. Dett er imidlertid en lite realistisk måte å analysere problemstillingen på. Vi har derfor sett på hvor ofte vil måtte påregne vannmangel i hele perioden 1929-2013 (se Figur 23). En slik vurdering viser at vi vil kunne få problemer i mange av årene, og særlig i perioden 1960-1980.



Figur 22 Midlere sesongvariasjon for tilgjengelig vann, uttak og stipulert minste vannføring.



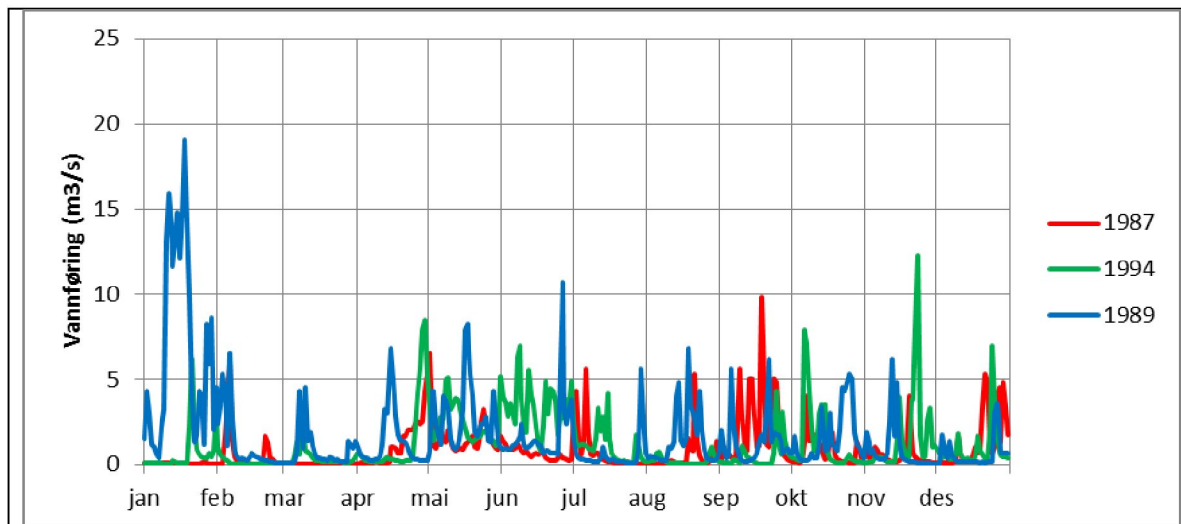
Figur 23 Beregnet vannmangel 1929-2013.

Tabell 6 viser en oversikt over hvor mange dager i året det mangler vann, totalt volum for hele året og den lengste sammenhengende perioden med vannmangel for de siste 30 år (1984-2013). Tabellen viser resultater både i relasjon til maksimalt behov (maks) og redusert behov (min). De reduserte behovene ved hjelp av resirkulering er nærmere beskrevet helt sist i kapittel 3.2, hvor det også fremgår at disse kan aksepteres i perioder over maksimalt 21 dager. Tabellen viser at det i forhold til maksimalt behov i middel mangler vann i 180 dager om året, med lengste varighet i middel på 44 dager og totalt manglende volum på 4,9 mill. m³. Sammenlignet med de reduserte kravene mangler det i middel fortsatt vann i 92 dager, med lengste varighet i middel på 31 dager og totalt manglende volum på 0,77 mill. m³. Resultatene for hvert enkelt år er presentert grafisk i Vedlegg 3. Vedlegg 4 viser en sammenligning mellom simuleringer ut fra Ullebøelv alene og en kombinasjon av tre vannføringsstasjoner. Det fremgår her at forholdene tilsynelatende blir noe bedre ved bruk av tre målestasjoner, men dette kan vi ikke anbefale, fordi dette vurderes å gi et for positivt bilde av forholdene.

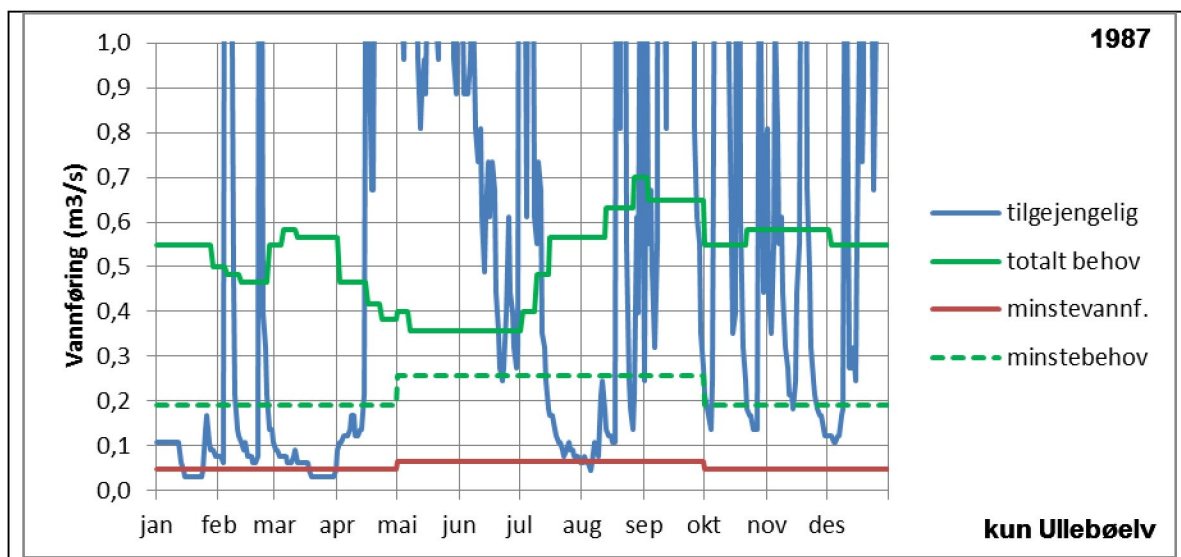
Tabell 6 Simulert vannmangel basert på Ullebøelv.

År	Ant dager		Volum (Mm ³)		Maks periode (d)	
	maks	min	maks	min	maks	min
1984	235	164	7,43	1,47	93	31
1985	211	126	5,68	0,88	59	55
1986	179	128	5,28	1,01	58	40
1987	209	157	6,90	1,43	53	49
1988	215	134	5,82	0,86	81	50
1989	142	50	3,28	0,24	17	14
1990	138	60	3,65	0,46	28	23
1991	171	94	4,54	0,59	25	23
1992	153	63	3,58	0,37	21	15
1993	183	75	4,76	0,47	24	16
1994	207	110	5,85	0,90	31	27
1995	167	82	4,93	0,86	61	29
1996	248	185	8,66	2,49	69	53
1997	189	87	5,40	1,02	61	32
1998	195	87	5,18	0,58	26	16
1999	177	56	4,28	0,55	36	29
2000	188	78	4,96	0,66	28	22
2001	156	89	4,78	1,02	41	28
2002	182	102	5,58	0,96	47	45
2003	154	56	3,43	0,32	15	13
2004	152	59	3,17	0,49	30	28
2005	111	23	2,35	0,09	30	10
2006	205	96	5,46	0,76	45	14
2007	150	58	3,24	0,35	29	15
2008	182	65	4,88	0,71	33	15
2009	196	98	5,04	0,67	36	23
2010	229	169	7,44	1,51	88	80
2011	148	54	3,41	0,35	70	64
2012	143	42	3,14	0,32	28	20
2013	178	112	5,20	0,86	71	36
Middel	180	92	4,91	0,77	44	31

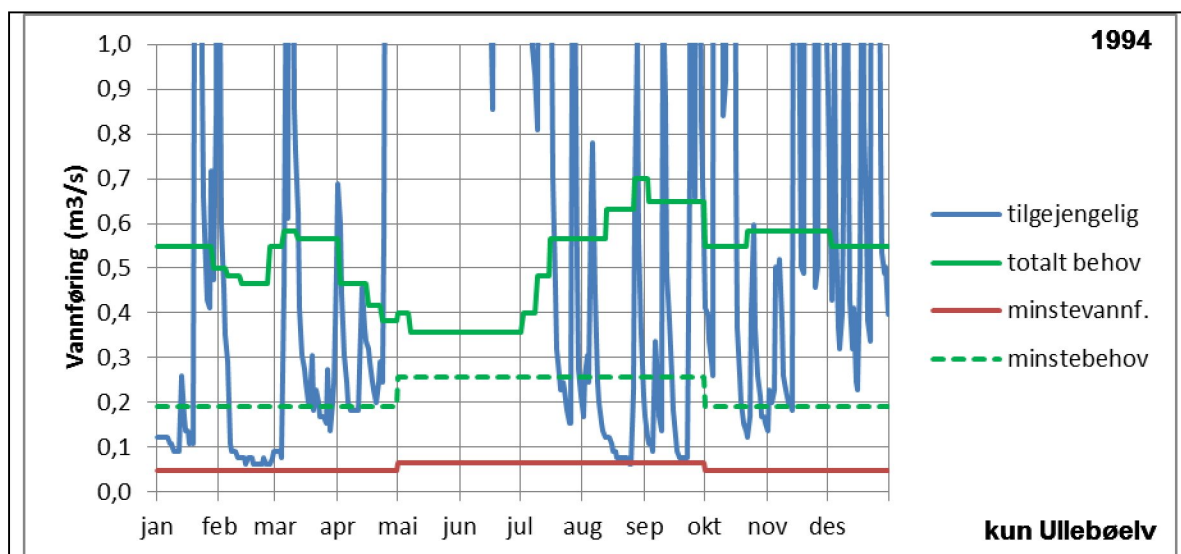
Vi har valgt å presentere resultater for alle 30 år i vedlegg 3. Hvis det skulle velges et tørt, et normalt og et vått år, kunne det ha vært 1987 1994 resp. 1989 (se Figur 24). Figur 25-Figur 27 viser på forholdet mellom tilgjengelig vann og ønskelig vannbehov i disse tre årene.



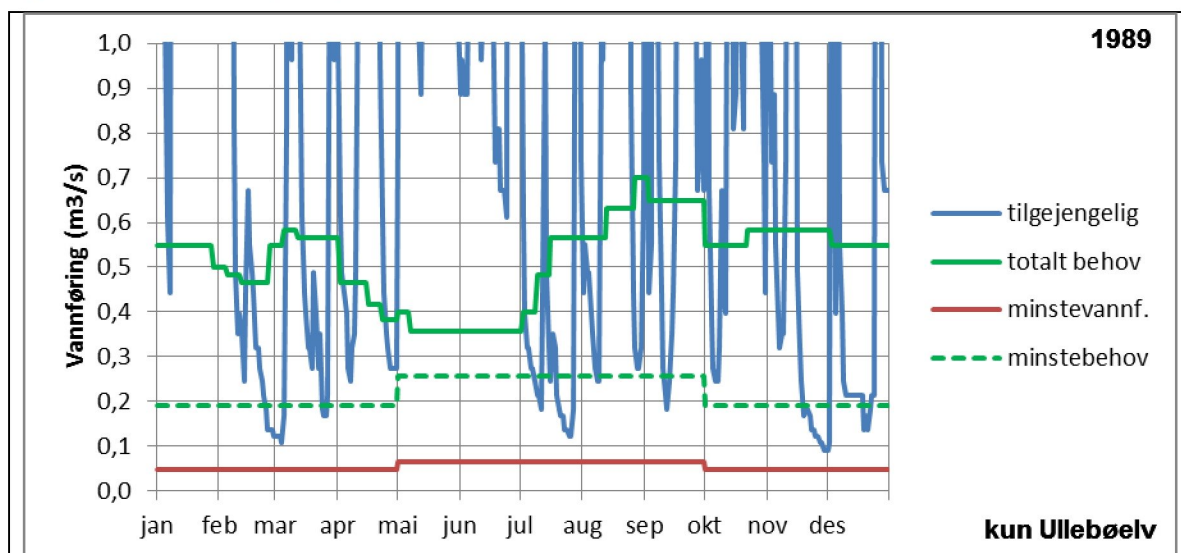
Figur 24 Et tørt (1987), et normalt (1994) og et vått (1989) år.



Figur 25 Et tørt år (1987).



Figur 26 Et normalt år (1994).



Figur 27 Et vått år (1989).

6 Vurdering av resultatene

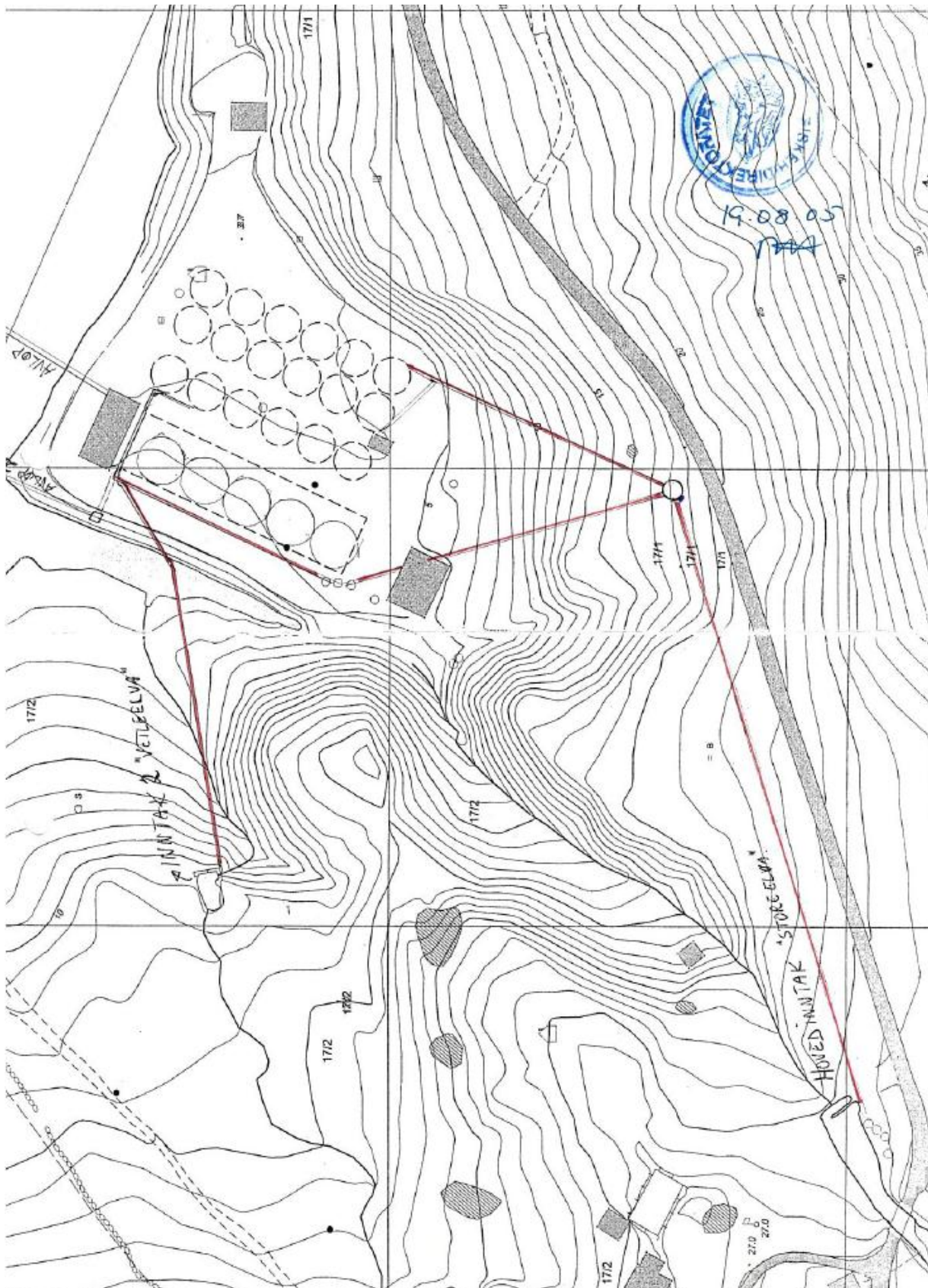
Datagrunnlaget til beregningene vurderes å ligge i kvalitetsklasse 3 (Brukbart hydrologisk grunnlag, men store gradienter i området). I datamaterialet inngår en antatt representativ vannføringsserie fra et nedbørfelt med mindre høydevariasjon enn lokalfeltet til inntakspunktet. Det kan være noe usikkerhet knyttet til det reelle vannbehovet for det utvidede smoltanlegget, men muligheten for å resirkulere vann og eventuelt bruke vann fra Øystrebøvatn vurderes å kunne oppveie for dette.

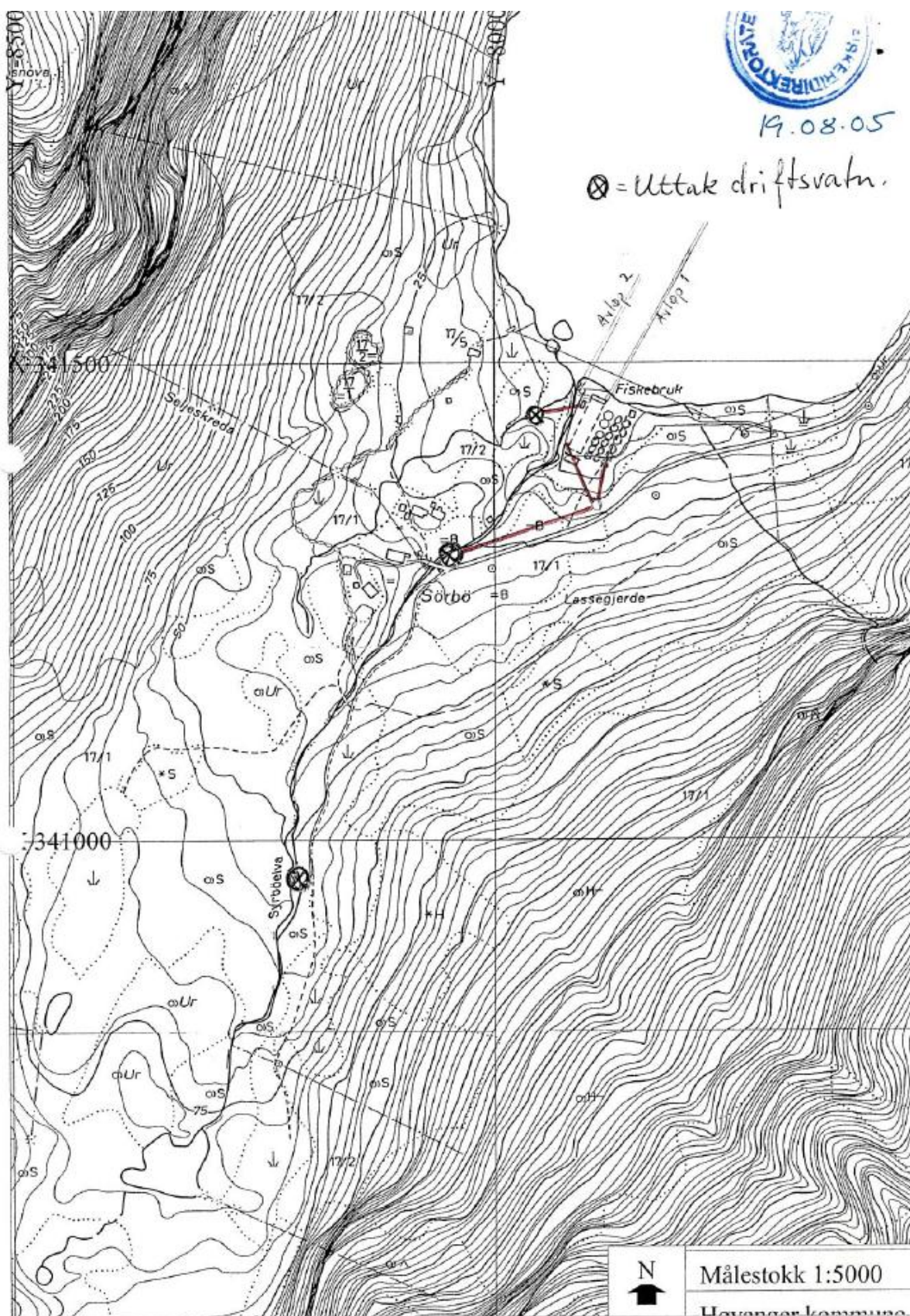
Det skal også påpekes at muligheten av å kunne bruke vann fra Øysterbøvatn avhenger av tiden på året. Om forsommeren er mulighetene ofte gode, ved at vann kan være tilgjengelig i løpet av noen få dager. Til andre tider kan mulighetene være dårlige, slik at det kan ta flere uker før vann fra Øystrebøvatn blir tilgjengelig. Når avløpet fra Øystrebøvatn bidrar vil dette øke nedbørfeltets areal fra 13,65 til 21,30 km², dvs. med 56 %. Den relative økningen av tilløpet til Sørebø settefiskanlegg vil imidlertid avhenge av årstiden.

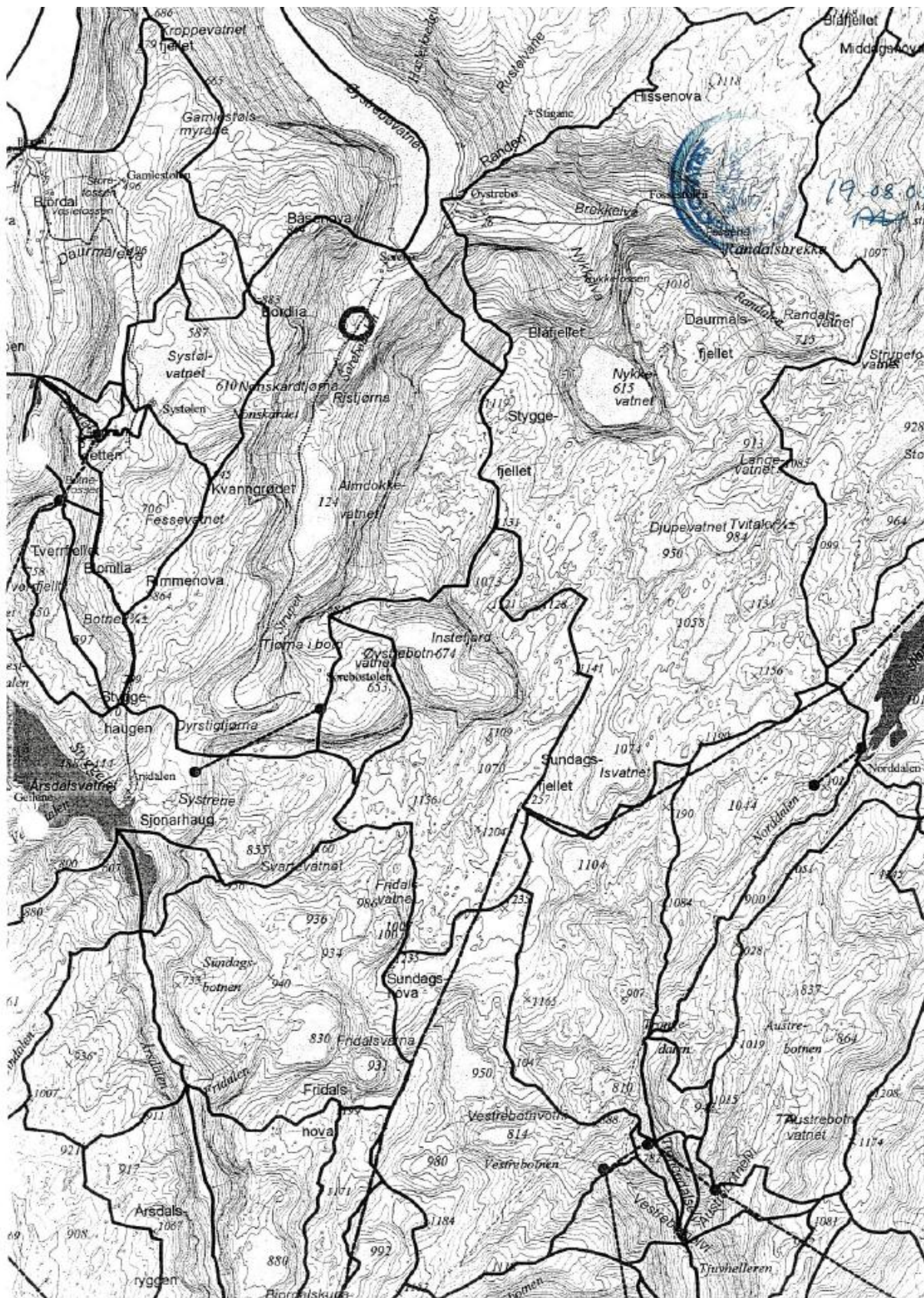
7 Vedlegg

1. Kart over inntak og rørledninger.
2. Kart over nedbørfelt.
3. Simuleringsresultater.
4. Sammenligning av simuleringer.

Vedlegg 1. Kart over inntak og rørledninger.



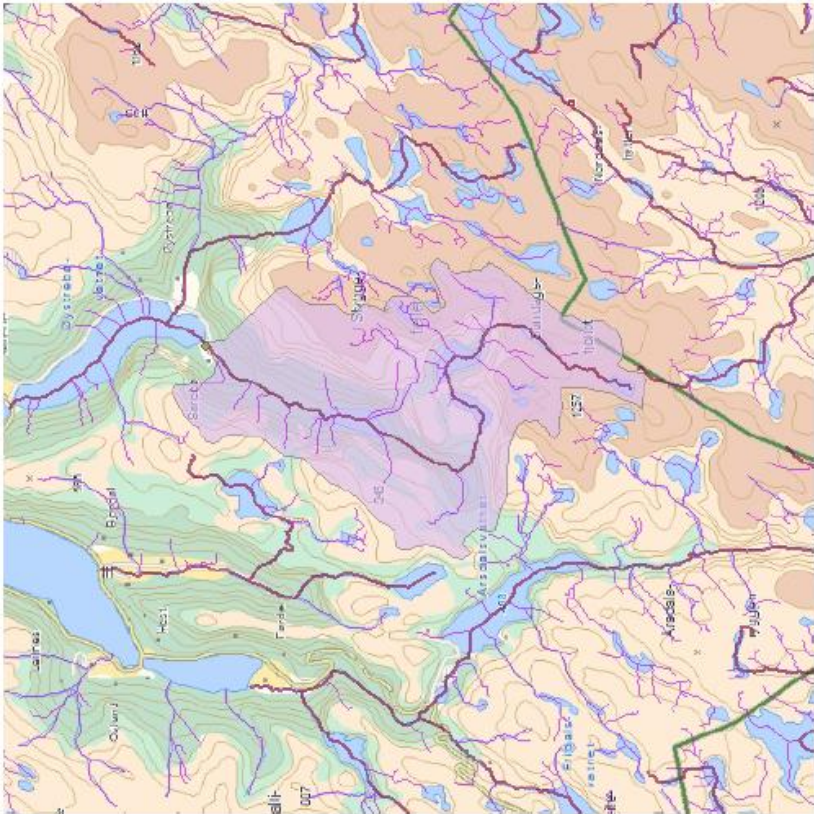




Vedlegg 2. Kart over nedbørfelt.

Totalfelt til hovedinntak

Lavvannskart		Feltparametere	
Vassdragsnr.: 069.8B		Areal (A)	21,3 km ²
Kommune: Høyanger		Effektiv sjo (S _{et})	2,2 %
Fylke: Sogn og Fjordane		Elvelengde (E _L)	11,6 km
Vassdrag: ØYSTREBOVASSDRAGET		Elvegradient (E _G)	100,4 m/km
		Elvegradient ₁₀₈₅ (G ₁₀₈₅)	112,7 m/km
		Feltlengde (F _L)	7,6 km
		H _{min}	7 moh.
		H ₁₀	217 moh.
		H ₂₀	411 moh.
		H ₃₀	580 moh.
		H ₄₀	674 moh.
		H ₅₀	743 moh.
		H ₆₀	822 moh.
		H ₇₀	984 moh.
		H ₈₀	1074 moh.
		H ₉₀	1116 moh.
		H _{max}	1255 moh.
		Bre	0,0 %
		Dyrket mark	0,0 %
		Myr	0,1 %
		Sjø	7,1 %
		Skog	34,7 %
		Snauffell	56,8 %
		Urban	0,0 %
Vannføringsindeks, se merknader			
Middelvannføring (61-90)	101,6 l/s/km ²		
Alminnelig lavvannføring	5,6 l/s/km ²		
5-persentil (hele året)	5,8 l/s/km ²		
5-persentil (1/5-30/9)	16,6 l/s/km ²		
5-persentil (1/10-30/4)	4,8 l/s/km ²		
Base flow	38,6 l/s/km ²		
BFI	0,4		
Klima			
Klimaregion	Vest		
Årsnedbør	3001 mm		
Sommernedbør	1024 mm		
Vinternedbør	1977 mm		
Årstemperatur	3,6 °C		
Sommertemperatur	7,7 °C		
Vintertemperatur	0,7 °C		
Temperatur Juli	9,4 °C		
Temperatur August	9,6 °C		
Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindeks. Resultatene bør verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner.			
I nedbørfelt med høy breprosent eller stor innsjøprosent vil tørrværsavrenning (baseflow) ha store bidrag fra disse lagringsmagasinene.			
Denne regionen gir generelt gode estimater av lavvannsindeksene.			



Kartbakgrunn: Statens Kartverk

Kartdatum: EUREF89 WGS84

Projeksjon: UTM 33N

Nedbørfeltgrenser, feltparametere og vannføringsindeks er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Nedbørfelt som overføres BKK

Lavvannskart		Feltparametere	
Vassdragsnr.:	069.8B	Areal (A)	7,8 km ²
Kommune:	Høyanger	Effektiv sjø (S _{eff})	6,7 %
Fylke:	Sogn og Fjordane	Elvelengde (E _L)	5,6 km
Vassdrag:	OYSTREBOVASSDRAGET	Elvegradient (E _G)	92,9 m/km
		Elvegradient ₁₀₈₅ (G ₁₀₈₅)	117,0 m/km
		Feltlengde(F _L)	3,1 km
		H _{min}	646 moh.
		H ₁₀	674 moh.
		H ₂₀	736 moh.
		H ₃₀	867 moh.
		H ₄₀	1054 moh.
		H ₅₀	1077 moh.
		H ₆₀	1092 moh.
		H ₇₀	1110 moh.
		H ₈₀	1161 moh.
		H ₉₀	1197 moh.
		H _{max}	1255 moh.
		Bre	0,0 %
		Dyrket mark	0,0 %
		Myr	0,0 %
		Sjø	13,8 %
		Skog	6,7 %
		Snaufjell	79,6 %
		Urban	0,0 %

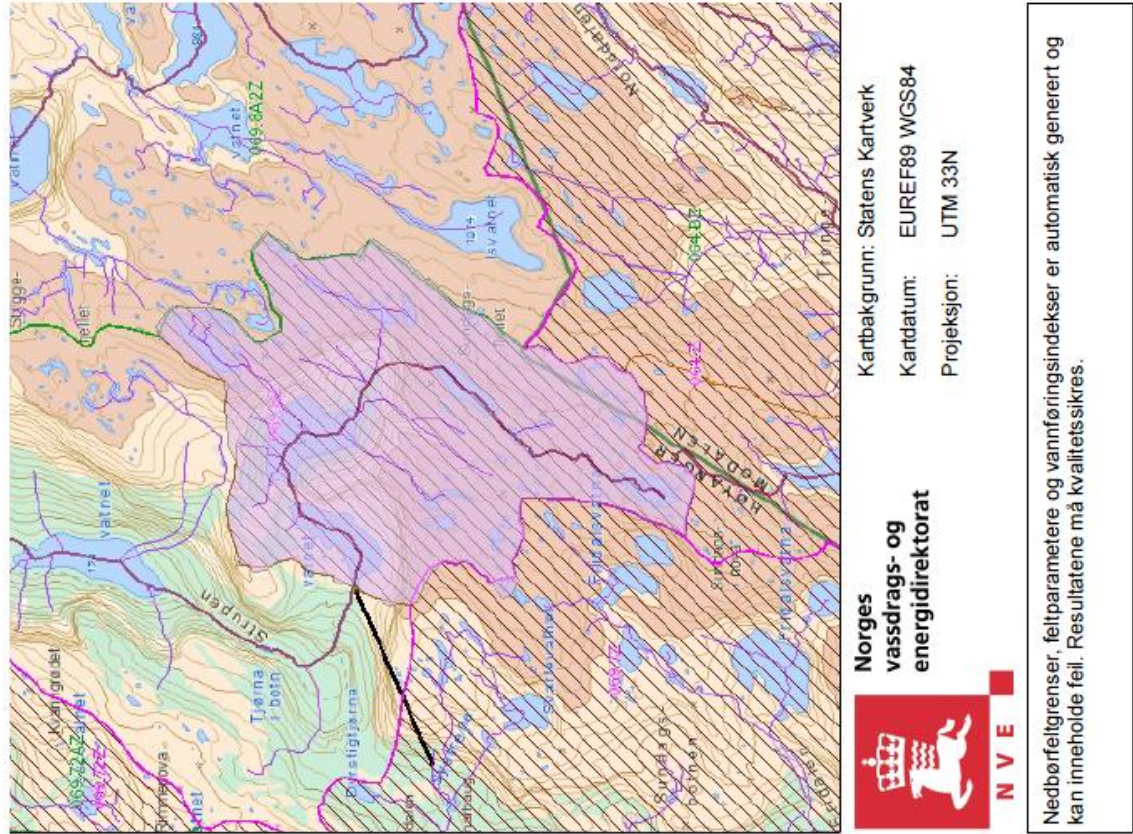
Vannføringsindeks, se merknader	
Middelvannføring (61-90)	129,4 l/s/km ²
Alminnelig lavvannføring	0,0 l/s/km ²
5-persentil (hele året)	0,0 l/s/km ²
5-persentil (1/5-30/9)	0,0 l/s/km ²
5-persentil (1/10-30/4)	0,0 l/s/km ²
Base flow	0,0 l/s/km ²
BFI	0,0

Klima	
Klimaregion	Vest
Årsnedbør	3154 mm
Sommernedbør	1071 mm
Vinternedbør	2083 mm
Årstemperatur	2,2 °C
Sommertemperatur	5,8 °C
Vintertemperatur	-0,3 °C
Temperatur Juli	7,5 °C
Temperatur August	7,8 °C

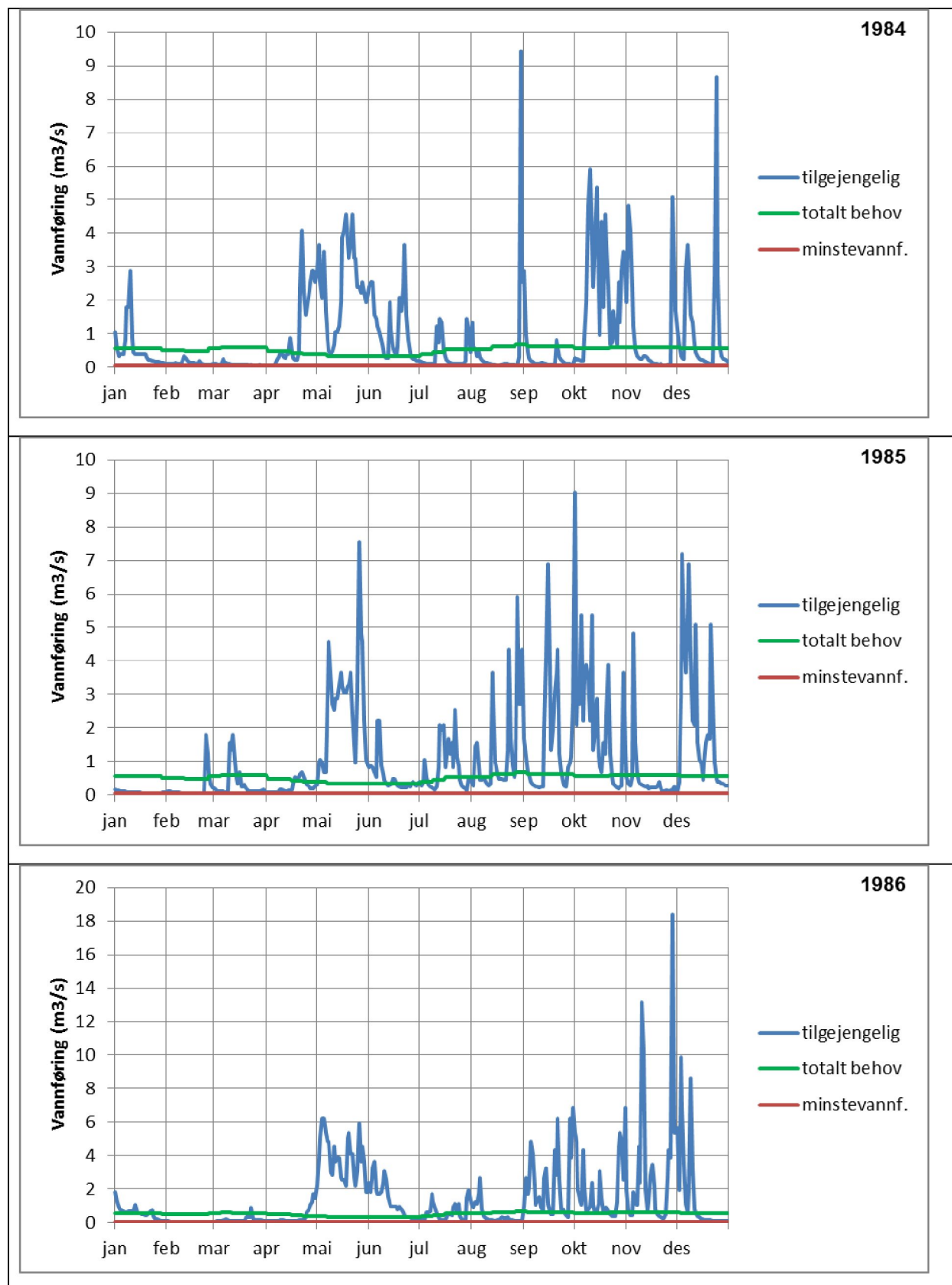
Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindeks. Resultatene bør verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner.

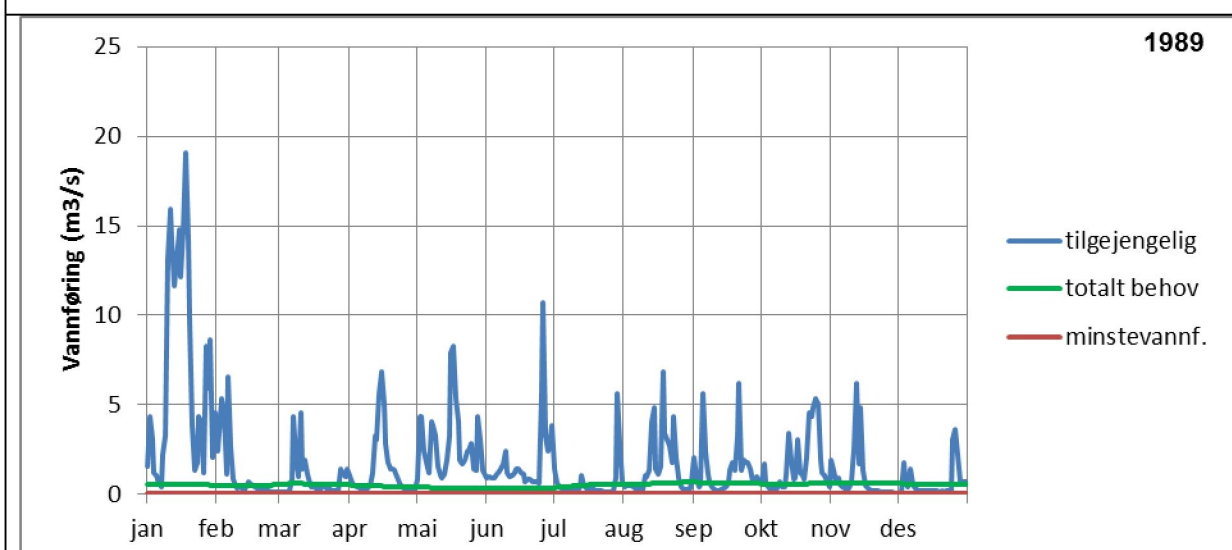
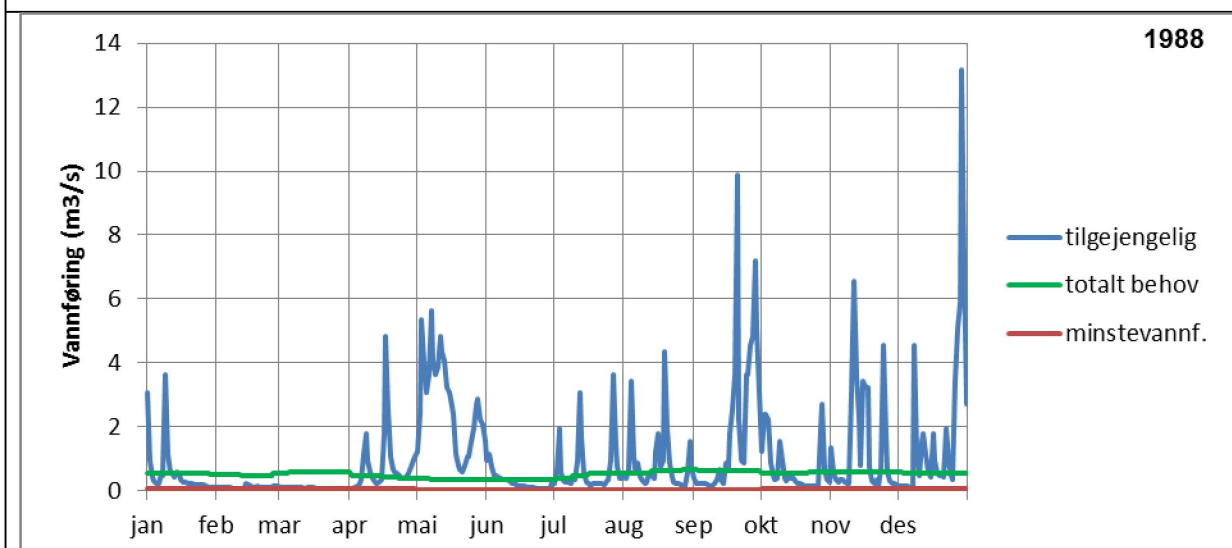
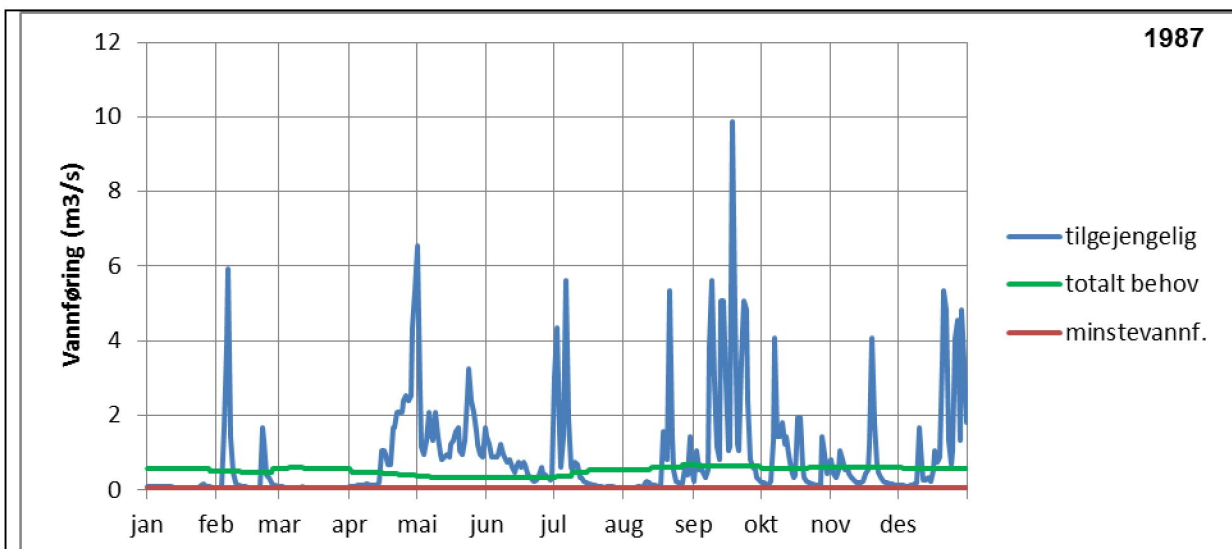
I nedbørfelt med høy breprosent eller stor innsjøprosent vil tørrværsavrenning (baseflow) ha store bidrag fra disse lagringsmagasinene.

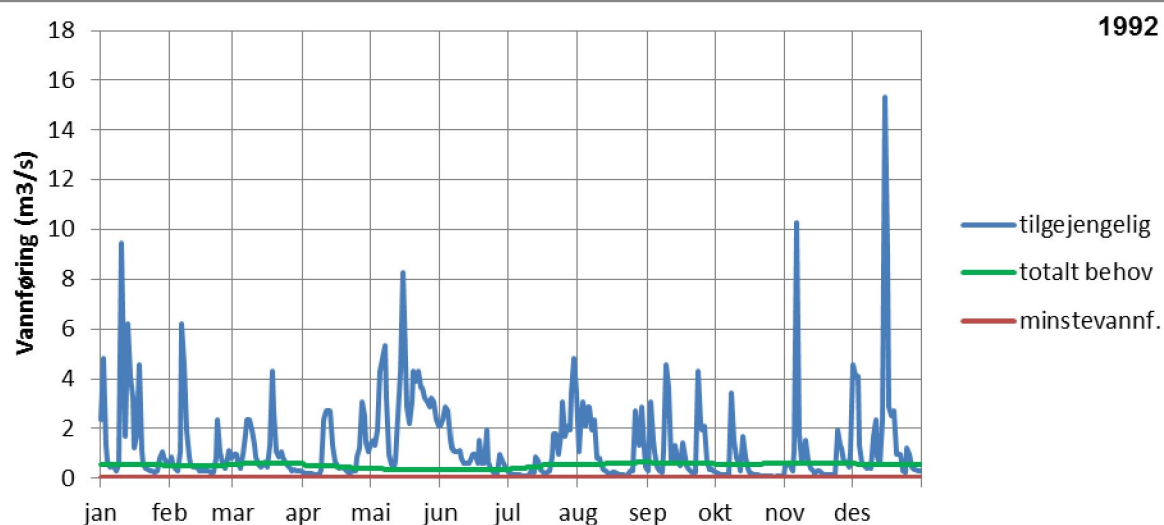
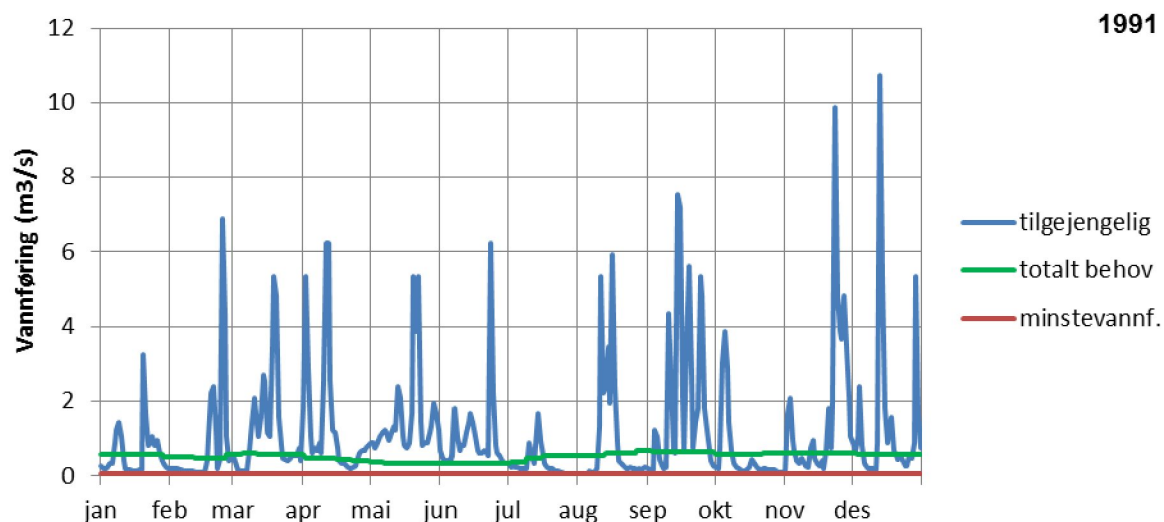
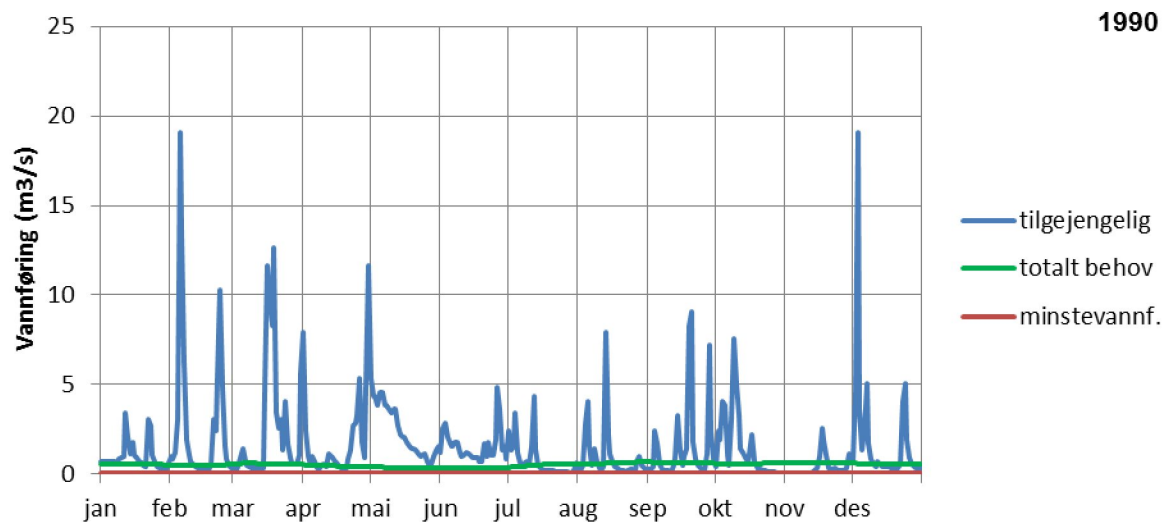
Denne regionen gir generelt gode estimater av lavvannsindeksene.

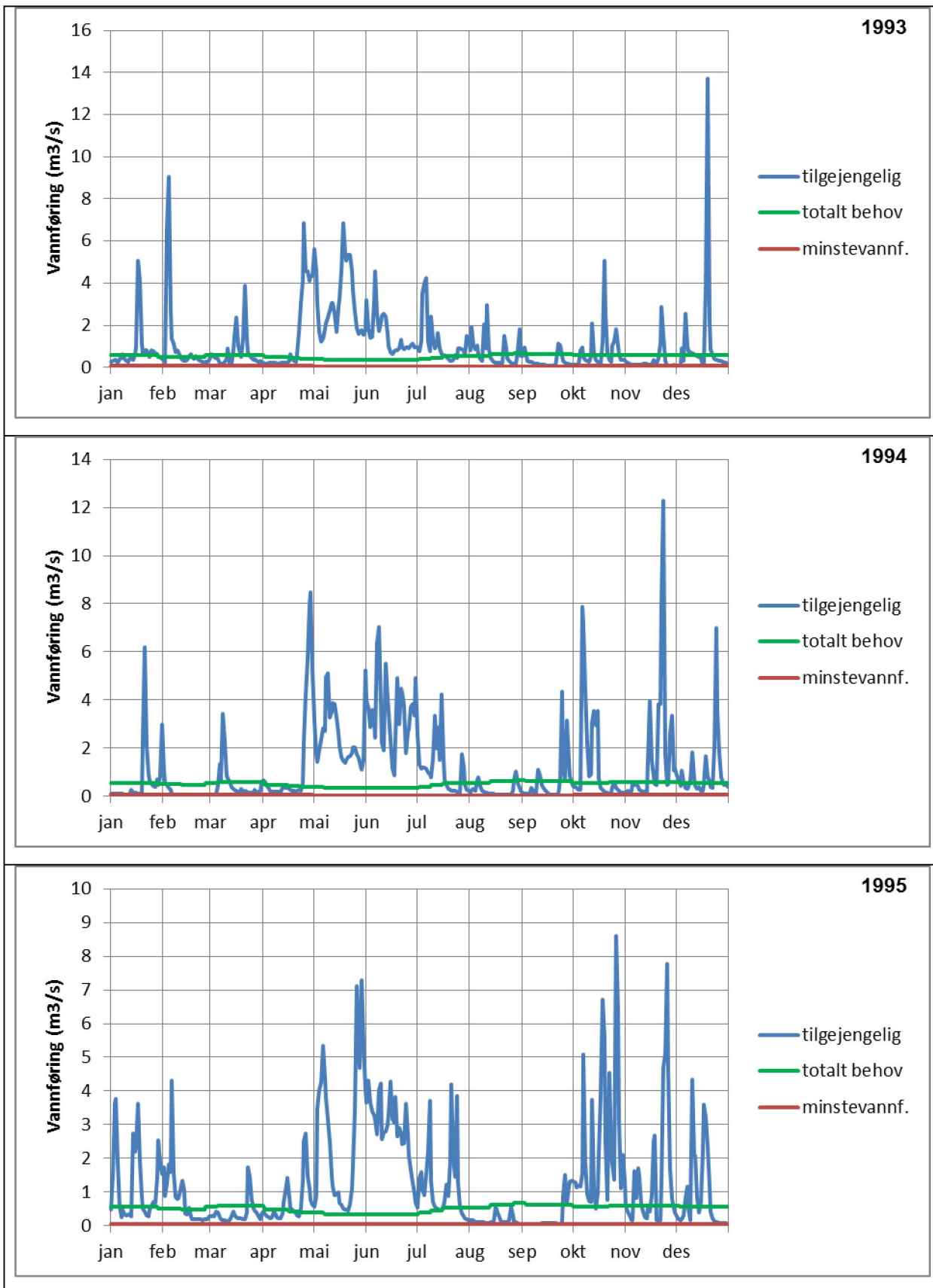


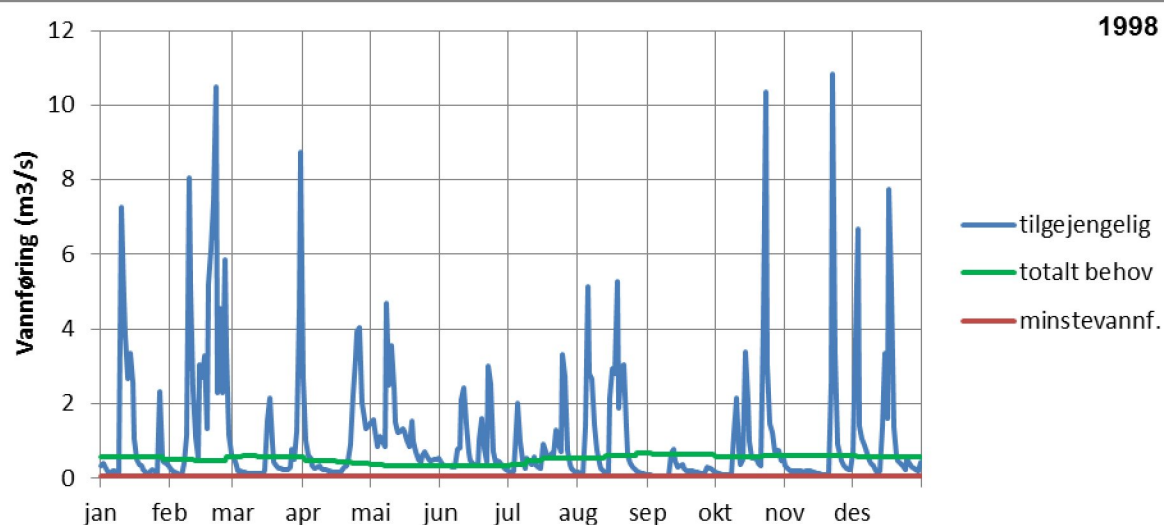
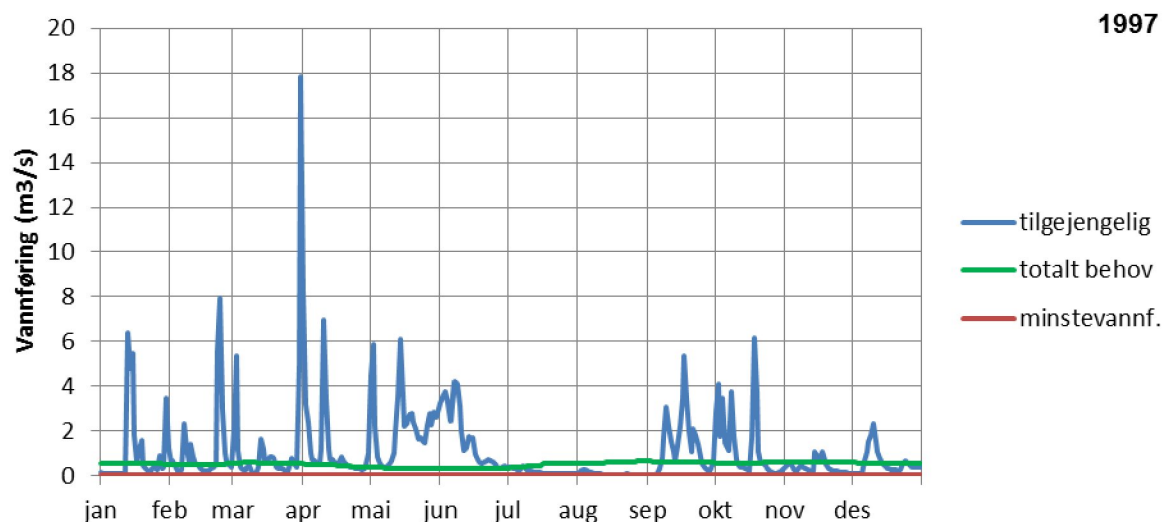
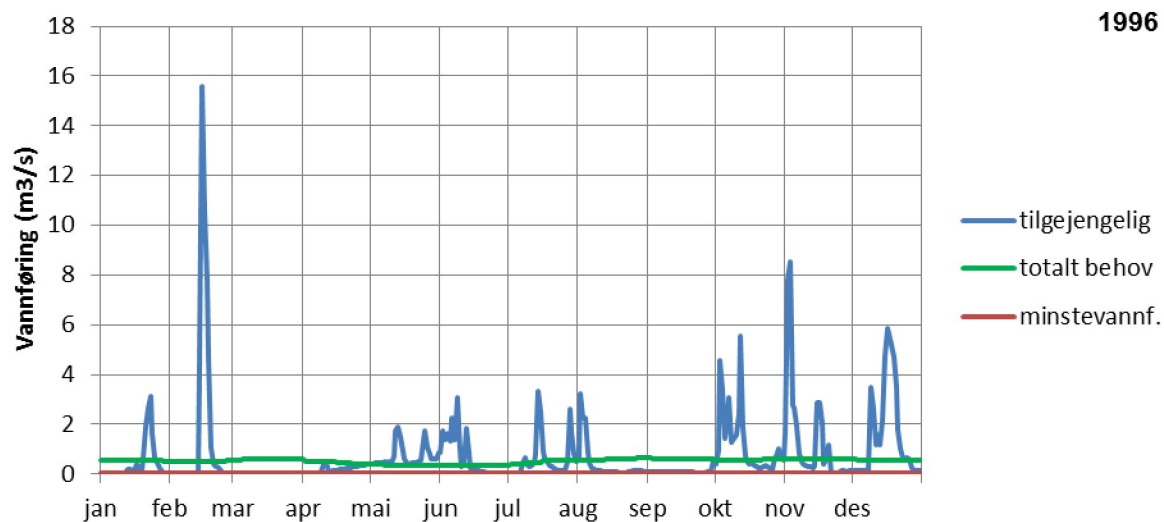
Vedlegg 3. Simuleringsresultater.

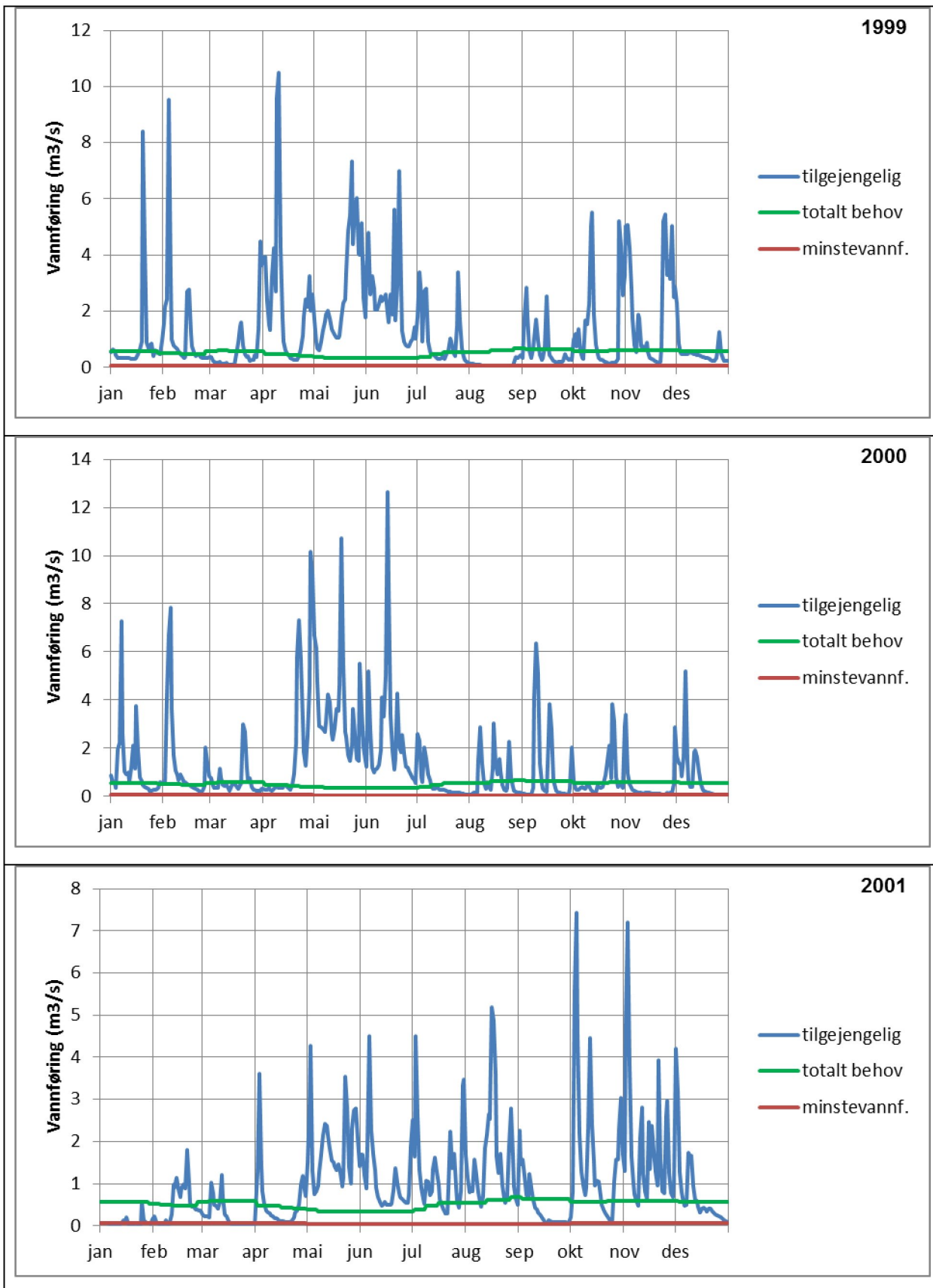


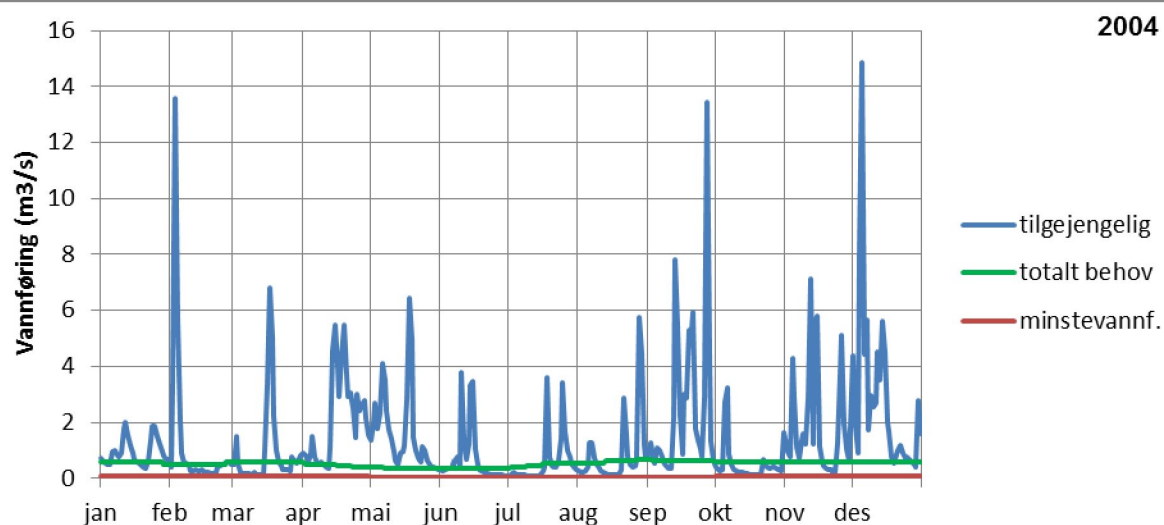
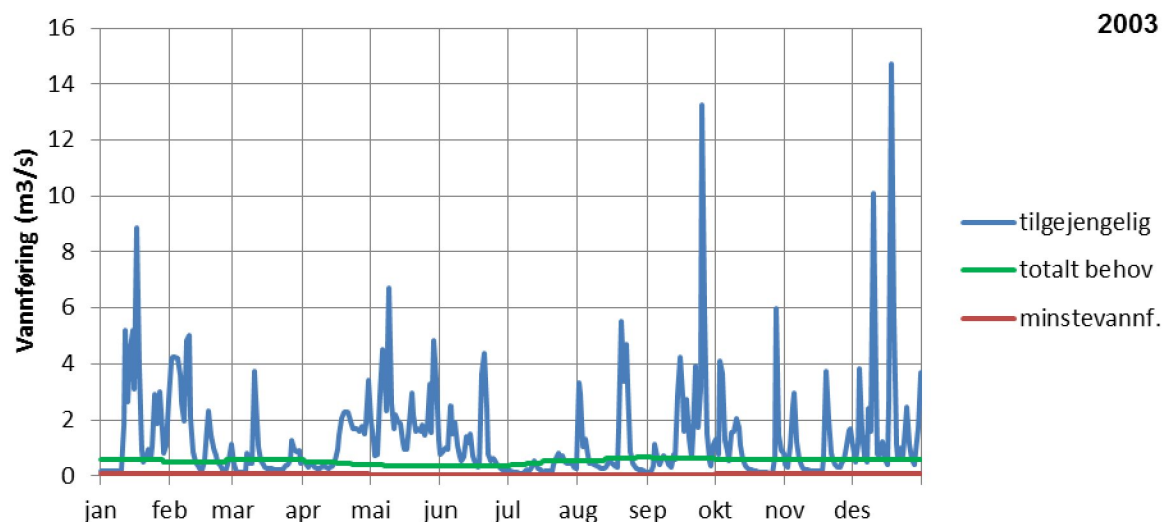
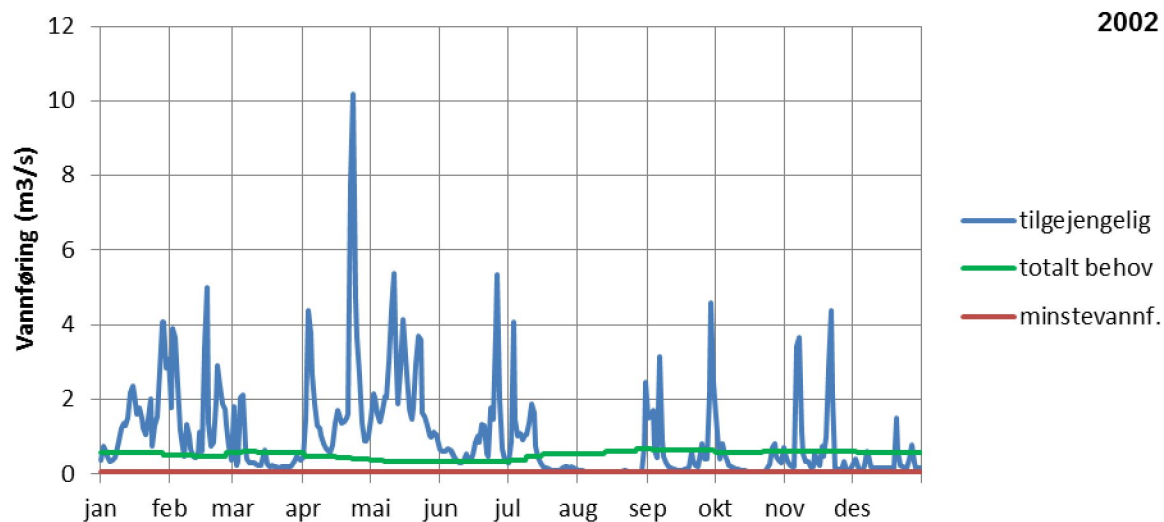


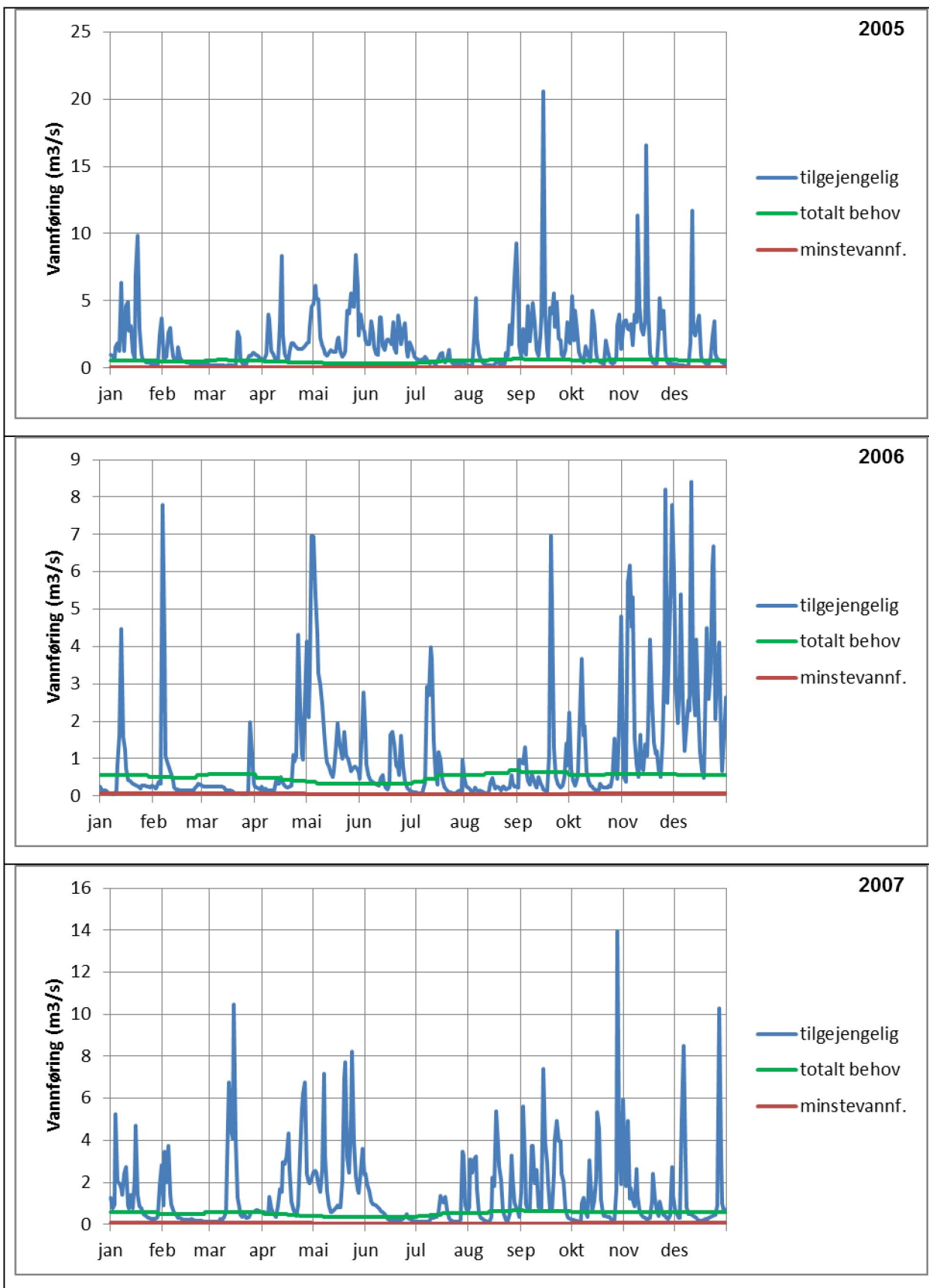


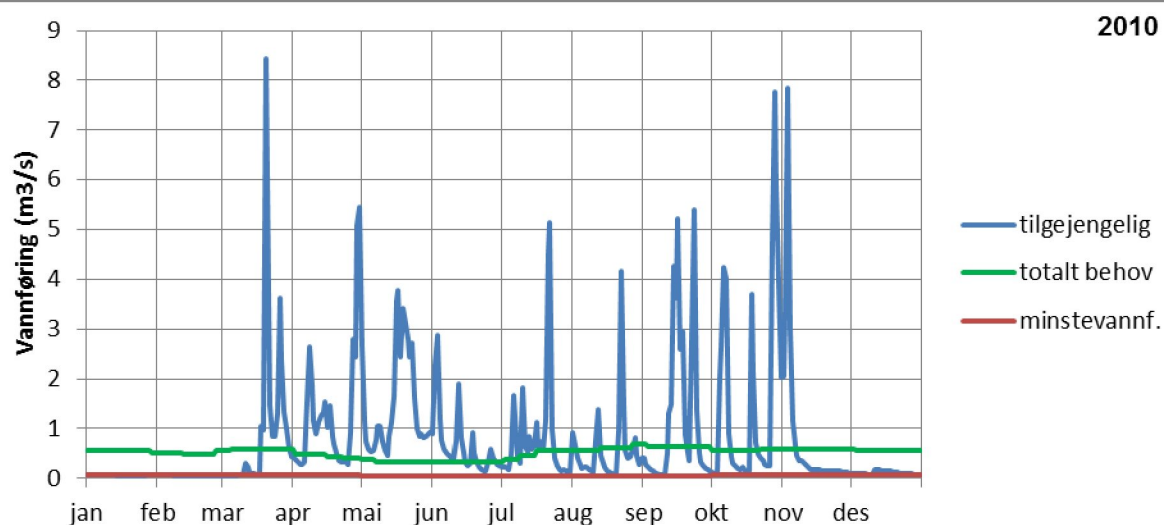
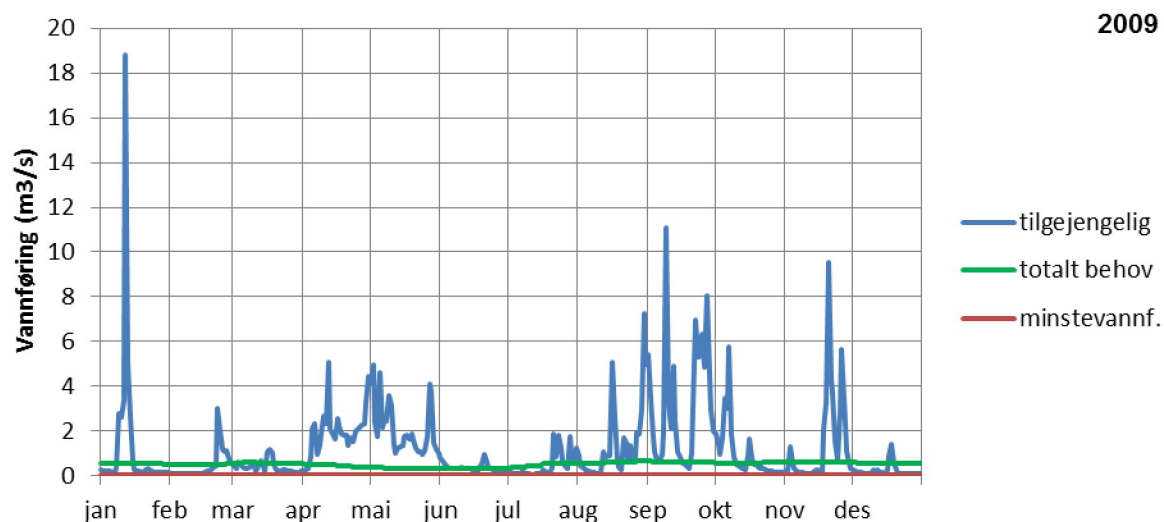
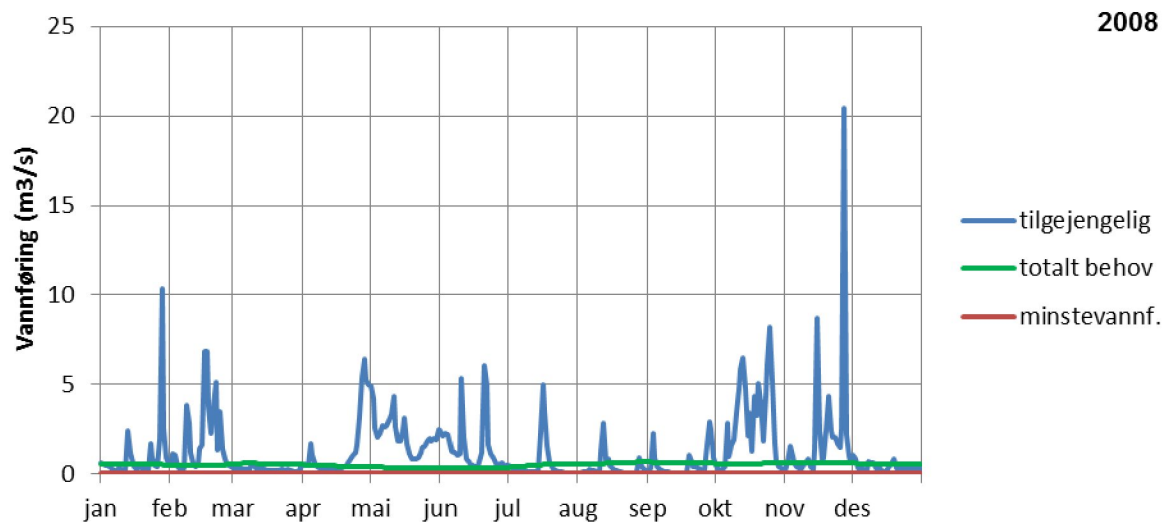


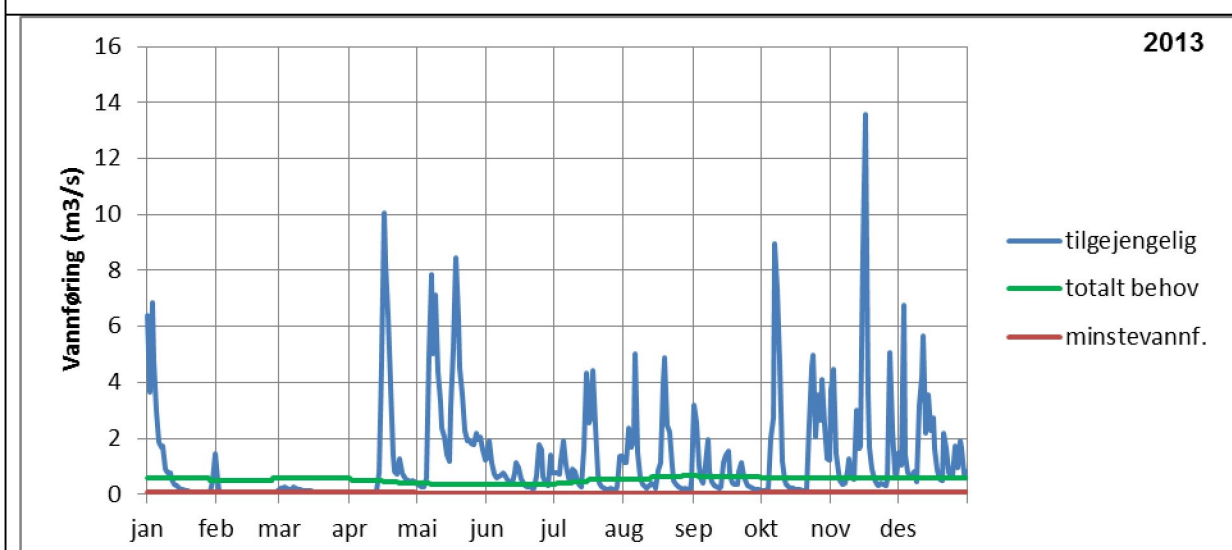
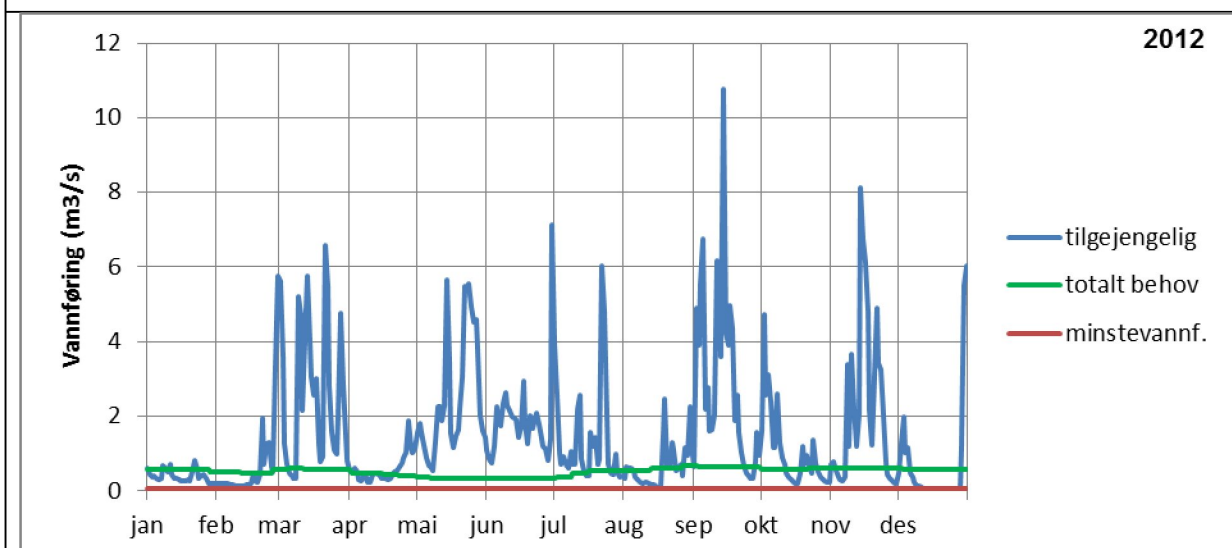
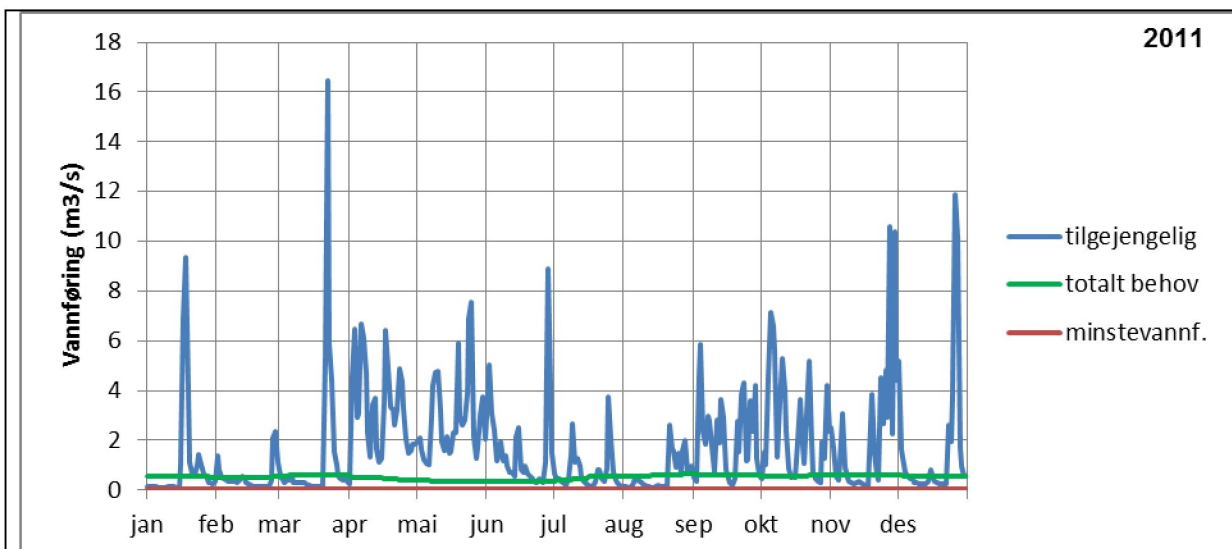












Vedlegg 4. Sammenligning av simuleringer.

Sammenligning av beregninger:

Ullebøelv alene (til venstre) og middel av tre målestasjoner (til høyre)

År	Ant dager		Volum (Mm ³)		Maks periode (d)	
	maks	min	maks	min	maks	min
1998	195 – 137	87 – 30	5,18 – 2,99	0,58 – 0,22	26 – 22	16 – 13
1999	177 – 110	56 – 31	4,28 – 2,50	0,55 – 0,32	36 – 30	29 – 27
2000	188 – 141	78 – 34	4,96 – 2,80	0,66 – 0,18	28 – 23	22 – 12
2001	156 – 151	89 – 73	4,78 – 4,15	1,02 – 0,57	41 – 40	28 – 19
2002	182 – 163	102 – 82	5,58 – 4,59	0,96 – 0,52	47 – 37	45 – 13
2003	154 – 130	56 – 44	3,43 – 2,92	0,32 – 0,23	15 – 15	13 – 11
2004	152 – 133	59 – 28	3,17 – 2,66	0,49 – 0,20	30 – 16	28 – 11
2005	111 – 85	23 – 3	2,35 – 1,43	0,09 – 0,01	30 – 15	10 – 3
2006	205 – 185	96 – 97	5,46 – 4,88	0,76 – 0,67	45 – 46	14 – 28
2007	150 – 100	58 – 15	3,24 – 1,93	0,35 – 0,02	29 – 15	15 – 3
2008	182 – 149	65 – 55	4,88 – 3,63	0,71 – 0,43	33 – 22	15 – 19
2009	196 – 165	98 – 61	5,04 – 3,88	0,67 – 0,25	36 – 36	23 – 17
2010	229 – 205	169 – 139	7,44 – 6,38	1,51 – 1,11	88 – 82	80 – 42
2011	148 – 126	54 – 29	3,41 – 2,58	0,35 – 0,14	70 – 69	64 – 35
Middel	173 – 141	78 – 52	4,51 – 3,38	0,64 – 0,35	40 – 33	29 – 18

