Vedlegg B

NOTAT 1. DNs anbefaling til kvalitetsnormer for villaks

1. Innledning

Direktoratet for naturforvaltning har i brev av 21. mai 2010 fra Miljøverndepartementet, fått i oppdrag å utrede og anbefale kvalitetsnormer for hva som er god økologisk tilstand for villaks i samråd med relevante forskningsmiljøer. Kvalitetsnormer skal kunne hjemles i naturmangfoldloven § 13. Av anbefalingen skal måleparametere og en naturfaglig vurdering av grenseverdier for god økologisk tilstand framgå, jf. naturmangfoldloven §§ 8, 9 og 10.

På denne bakgrunn ba Direktoratet for naturforvaltning Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (VRL) å foreta en naturfaglig vurdering og tilrådning om kvalitetsnormer for villaks. Tilrådninger ble avgitt i temarapport fra Vitenskaplig råd for lakseforvaltning nr 1, 2011 (VRL rapport). I forbindelse med direktoratets behandling av forslaget ble rapporten forelagt ulike forskningsinstitusjoner med spørsmål om å få deres vurdering av anbefalingene. Vi har mottatt fem tilbakemeldinger (følger vedlagt) som i all hovedsak støtter VRLs tilnærminger og anbefalinger. Enkelte innspill til justeringer og synspunkter er allerede tatt hensyn til i vårt forslag, mens andre vil få betydning for bruk og forbedring av systemet.

Direktoratets anbefalinger til kvalitetsnormer baserer seg på anbefalingene fra VRL og mottatte innspill fra forskningsinstitusjoner. Avvik fra VRLs anbefalinger er nærmere kommentert i notat 2 (følger vedlagt).

Direktoratets forslag består av en samlet kvalitetsnorm for bestandstilstand, og et system for klassifisering av menneskeskapte påvirkningsfaktorer.

Kvalitetsnormer skal brukes til klassifisering av bestandenes tilstand og klassifiseringssystemet for påvirkninger skal være til hjelp for å identifisere de viktigste menneskeskapte påvirkningene som er årsaken til klassifiseringen av bestandene.

2. Samlet kvalitetsnorm

Vi foreslår en *samlet kvalitetsnorm* som består av to delnormer: *gytebestandsmål og beskating* og *genetisk integritet*. Gytebestandsmålet (GMB) representerer det antall rognkorn eller antall hunnfisk som er nødvendig for å utnytte vassdragets potensial for produksjon av laksesmolt. For en nærmere beskrivelse av genetisk integritet, som består av vurderinger av artshybridisering, rømt oppdrettlaks og endringer i seleksjon, vises til VRL rapport avsnitt 2.5.

Den samlete kvalitetsnormen sammenfatter alle vurderingene som er gjort i forhold til bestandens tilstand. Dette gjøres ved å anse de to delnormene som to dimensjoner av klassifiseringen (akser), hvor oppnåelse av gytebestandsmål i forhold til beskatningsnivå utgjør x-aksen og genetisk integritet utgjør y-aksen. Når disse kombineres skal den dårligste av de to vurderingene være styrende for den samlede kvalitetsnormen, slik at for eksempel der én av de to delnormene er klassifisert som *Svært dårlig* så blir bestanden samlet klassifisert som *Svært dårlig*, uavhengig av klassifiseringen langs den andre aksen.

Genetisk integritet \ Gytebestandsmål og beskatning	Svært Dårlig	Dårlig	Moderat	God	Svært god
Svært Dårlig					
Dårlig					
Moderat					
God					
Svært god					

Direktoratet anbefaler som forvaltningsmål at den samlede kvaliteten til en villaksbestand skal være minimum *God*, jf også vannforskriften.

2.1 Delnorm gytebestand og beskatning

Delnorm *gytebestand og beskatning* finnes ved å kombinere oppnåelse av gytebestandsmål og beskatningsnivå i forhold til "normal beskatning".

Gytebestandsmåloppnåelsen er blant annet avhengig av hvor mye av gytefisken som er på tilbakevandring fra havet som fiskes opp. Således kan en oppnå gytebestandsmålet i lang tid ved å fiske stadig mindre, selv om bestanden er i negativ utvikling og det blir stadig færre fisk. For å kunne bedømme om kvaliteten og utviklingen i en laksebestand, må en derfor i tillegg til gytebestandsmåloppnåelsen også vurdere om bestanden tåler et beskatningsnivå som forventet på bakgrunn av naturgitte forhold og naturlige svingninger.

Med "normalt beskatningsnivå" ett gitt år menes derfor det beskatningsnivået bestanden skal kunne tåle på bakgrunn av naturlig sjøoverlevelse, samtidig som bestanden når gytebestandsmålet. Når en estimerer "normalt beskatningsnivå" forutsettes det at bestanden utnytter vassdragets kapasitet for smoltproduksjon. Naturlig sjøoverlevelse kan variere mye mellom år, slik at samme mengde smolt som vandrer ut fra et vassdrag i år med ulik sjøoverlevelse også resulterer i ulik antall gytefisk på tilbakevandring til vassdraget.

Dersom bestanden ikke tåler "normalt beskatningsnivå" tyder det på at det er andre årsaker enn naturlig sjøoverlevelse og beskatning som påvirker bestanden.

Delnormen er utformet med differensierte krav til oppnåelse av gytebestandsmål tilpasset ulike bestandsstørrelser, fra naturlig små til naturlig store bestander (se 2.11) Eksemplet under gjelder for naturlig store bestander:

Beskatningsnivå i % av normalt			**Oppnåelse av gytebestandsmål i %**				
			Svært dårlig	Dårlig	Moderat	God	Svært god
			< 50	50-69	70-79	80-90	> 90
	Normalt	> 90					
	Redusert	80-89					
	Lavt	60-79					
	Svært lavt	< 60					

Direktoratet anbefaler som forvaltningsmål at den samlede kvaliteten til en villaksbestand skal være minimum *God*, jf også vannforskriften.

Fordi oppnåelsen av gytebestandsmål klassifiseres i fem grupper og beskatningsnivået klassifiseres i fire grupper blir bevaringsaspektet gjennom oppnåelse av GBM mer vektlagt enn høstingsaspektet. Dersom GBM-oppnåelsen er svært god er det for eksempel ikke mulig at bestanden blir klassifisert som svært dårlig i den samlede GBM kvalitetsnormen.

2.1.1 Gytebestandsmåloppnåelse

Gytebestandsmåloppnåelse klassifiseres etter gjennomsnittlig prosentvis måloppnåelse over en laksegenerasjon, eller minimum fem år, ved hjelp av simuleringer som tar hensyn både til usikkerhet i gytebestandsmålet og i gytebestandens størrelse i de enkelte år. Simuleringene som er utviklet av vitenskapsrådet kan danne utgangspunkt for vurderingene. I disse simuleringene trunkeres oppnåelsen på 100 %. Det vil si at alle oppnåelsesprosenter over 100 % blir satt til 100 %. Vi forslår å holde på en slik tilnærming. Dersom vi skulle ta med den faktiske oppnåelsen vil gjennomsnittet kunne påvirkes sterkt av enkeltår med svært høy oppnåelse, og det er ut fra det teoretiske kunnskapsgrunnlaget bak bestand-rekrutteringsforhold hos laks ikke grunnlag for å anta at ekstra høy eggdeponering ett år kan kompensere for manglende eggdeponering i andre år.

Vårt forslag til grenseverdier for de fem klassene for gjennomsnittlig oppnåelse av GBM målt over gjennomsnittlige generasjonstider (minimum fem år) for henholdsvis store, små og svært små bestander er som følger:

GBM > 250 hunner:					
	Svært dårlig	Dårlig	Moderat	God	Svært god
Gjennomsnittlig prosentvis måloppnåelse	< 50	50-69	70-79	80-90	> 90
GBM 25-250					
	Svært dårlig	Dårlig	Moderat	God	Svært god
Gjennomsnittlig prosentvis måloppnåelse	< 60	60-69	70-89	90-95	> 95
GBM < 25 hunner:					
	Svært dårlig	Dårlig	Moderat	God	Svært god
Gjennomsnittlig prosentvis måloppnåelse	-	-	<100	100	100

For bestander med gytebestandsmål mellom 25 og 250 innføres et tilleggskriterium hvor tidsutvikling og variasjon i måloppnåelse i perioden vurderes. Dersom måloppnåelsen er kraftig fluktuerende i perioden (kriterium: minste oppnåelse i perioden er halvparten eller lavere av grenseverdien for klassen) eller måloppnåelsen er i negativ utvikling, nedskives vurderingen en klasse. Dette gjelder bestander som i utgangspunktet ble plassert i klassene God, Moderat eller Dårlig. Dette tilleggskriteriet innføres fordi effektiv bestandsstørrelse er sterkt påvirket av bestandsfluktuasjoner.

For alle gruppene av bestandsstørrelser inkluderes effekten av eventuell fiskekultivering som et tilleggskriterium ved å estimere (der dette er mulig) avvik i effektiv bestandsstørrelse som vist i kapittel 2.2.2 i rapporten til VRL. Der kultivering medfører redusert effektiv bestandsstørrelse (lavt antall stamfisk som gir opphav til høy andel kultivert fisk i smoltbestanden) forslår vi at bestanden nedklassifiseres en klasse.

En siste vurdering i forhold til kvalitetsnorm gytebestandsmål (som også gjelder for alle grupper av bestandsstørrelser) er om dagens gytebestandsmål er likt det opprinnelige. I noen tilfeller har vassdragsinngrep medført at vassdragets produksjonskapasitet har blitt varig redusert, og det etablerte gytebestandsmålet, som gjelder for dagens situasjon, er lavere enn det opprinnelige. Slik gytebestandsmålet er fastsatt innebærer dette i utgangspunktet at endring i gytebestandsmål er direkte proporsjonal med endring i vanndekt areal, dette innebærer at for eksempel 10 % redusert vanndekt areal gir 10 % lavere gytebestandsmål.

Inngrep som vassdragsreguleringer som medfører redusert produksjonskapasitet bør synliggjøres i kvalitetsnormen selv om det er etablert en ny stabil tilstand og det fra før er gitt tillatelse til inngrepet. Vi foreslår at det gjøres ved at måloppnåelsen i vassdrag hvor vann er bortført nedklassifiseres en eller flere klasser etter følgende system.

Netto reduksjon i vanndekt areal (%)	5-15	16-30	31-60	>60
Antall klasser nedskriving	1	2	3	4

Vi mener det bør settes en nedre grense for inngrepets effekt før det gir utslag gjennom nedklassing.

Dette betyr at en laksebestand som blir klassifisert i kvalitetsnorm god ut fra dagens tilstandsvurdering klasses ned til moderat når vassdragets produksjonskapasitet, og dermed gytebestandsmål, er redusert med mellom 5-15% sammenlignet med den opprinnelige produksjonskapasiteten.

Andre effekter av miljøendringer etter vassdragsinngrep som påvirker overlevelsen fra egg til smolt og tidlig marin overlevelse, er ivaretatt gjennom vurderingene av oppnåelse av gytebestandsmål.

2.1.2 Beskatningsnivå

Det estimerte beskatningsnivået på bestanden ett gitt år klassifiseres i forhold til "normalt beskatningsnivå" samme år.

	Svært lavt	Lavt	Redusert	Normal
Beskatningsnivå (korrigert for uutnyttet potensial) som prosent av normalt	< 60	60-79	80-89	> 90

Når beskatningsnivået skal klassifiseres for den enkelte bestand må man også vurdere om det estimerte beskatningsnivået kan ha vært lavere enn det bestanden kunne ha tålt – og at en større andel kunne ha vært beskattet. I slike tilfeller har fiskereguleringen vært mer restriktive enn nødvendig, og det skal korrigeres for dette, slik at unødig streng fiskeregulering og dermed unødig lavt beskatningsnivå ikke fører til for lav klassifisering.

Avhengig av datatilgang kan det brukes ulike tilnærminger for å estimere naturlig sjøoverlevelse, normal beskatningsnivå og aktuelt beskatningsnivå, jf. blant annet VRL temarapport 1, 2011.

2.2 Delnorm genetisk integritet

Delnorm *genetisk integritet* består av flere elementer: artshybridisering, innslag av rømt oppdrettslaks og seleksjon. For noen av elementene er vurderingene kvantifisert og for andre er det på nåværende tidspunkt kun gitt en kvalitativ beskrivelse. Dersom én av disse elementene tilsier at delnormen ikke er oppnådd, gjelder dette for hele delnormen genetisk integritet (etter prinsippet "én ut = alle ut"). Evt genetiske effekter av kultivering er integrert i vurderingen av gytebestandsmåloppnåelse. For en nærmere beskrivelse av genetisk integritet vises til VRL rapport avsnitt 2.5.

2.2.1 Artshybridisering

For en nærmere beskrivelse av artshybridisering vises til VRL rapport avsnitt 2.5.

Vi foreslår at artshybridisering vurderes etter følgende system:

	Svært dårlig	Dårlig	Moderat	God	Svært god
Artshybrider blant gytefisk	Funn av forplatningsdyktig (diploid) avkom av artshybrider	Funn av sterilt (triploid) avkom av artshybrider	Registrert flere ganger	Registrert men sjelden	Ikke registrert

Artshybrider blant gytefisken er sjeldne og en direkte trussel mot genetisk integritet. Kvalitetsnormen kan derfor knyttes til hvorvidt kjønnsmodne artshybrider er observert eller ikke. Funn av triploide tilbakekrysninger tyder på at artshybrider kan reprodusere og etterlate seg avkom (som er sterile når de er triploide). Funn av triploid avkom av artshybrider foreslås som et tilleggskriterium for å sette en bestand i kategorien 'dårlig', mens diploid avkom (som ikke er kjent fra naturen, så vidt vi kjenner til) ville medføre plassering i kategorien 'svært dårlig.

Høy og eventuelt økende andel artshybrider blant ungfisk (over 3 %) kan tjene som varsel og grunnlag for å starte genetiske undersøkelser blant gytefisken.

2.2.2 Rømt oppdrettslaks

Ut fra nåværende kunnskap, foreslår vi at genetisk integritet vurderes i forhold til en kvalitetsnorm basert på gjennomsnittlig innslag av rømt oppdrettsfisk i bestandene fra 1989-dd, beregnet ut fra et årlig gjennomsnitt av andel rømt oppdrettslaks i sportsfisket om sommeren og i en høstprøve før gyting (årsprosent).

Følgende grenseverdier og klassifisering foreslås:

	Svært dårlig	Dårlig	Moderat	God	Svært god
Gjennomsnittlig årsprosent rømt oppdrettslaks fra 1989-dd	> 20	9,1-20	3,1-9	1-3	< 1
Som tilsvarer: % villfisk	< 50	74-50	75-89	90-97	> 97

Årsprosent gir et forsiktig (konservativt) anslag for innslaget av rømt oppdrettslaks i gytebestanden i en elv, siden rømt oppdrettslaks har en tendens til å gå senere opp i vassdraget enn villaksen. I de fleste år og vassdrag gir derfor årsprosent et lavere beregnet innslag av rømt oppdrettslaks enn gjennomsnittsverdiene for andeler rømt oppdrettslaks om høsten. Årsprosent er likevel valgt fordi datagrunnlaget totalt sett er bedre når både innslaget i prøver fra sportsfiske og høstbestanden inkluderes, både med hensyn til antall elver og antall år med data. I tabellen er det også angitt hvor stor andel laks med ville foreldre som er igjen i gytebestandene gitt gjennomsnittlig innslag i perioden 1989 til 2009 for klassene. Disse estimatene er basert på modelleringer, jf rapport fra VRL.

Anvendelse av en genetisk markør som kan avsløre at tilsynelatende villfisk har oppdrettsbakgrunn, vil kunne revolusjonere arbeidet for å måle genetisk innslag av rømt oppdrettslaks i ville laksebestander. En slik markør kan gi et mer presist anslag for faktiske genetiske endringer (og mulige effekter) enn det vi kan få fra vurderinger av prosent rømt oppdrettslaks i gytebestanden.

Når disse metodene er ferdig utviklet og utprøvd vil det være aktuelt å bruke disse i stedet for innslag av rømt fisk i gytebestanden. De foreslåtte grenseverdiene under må kun ses på som et første forslag til klassifisering ved bruk av genetisk markør:

	Svært dårlig	Dårlig	Moderat	God	Svært god
% genetisk oppdrett i gytebestand	> 10	5-10	< 5	0	0
% genetisk oppdrett i ungfiskbestand	> 20	9-20	3-9	< 3	0

2.2.3 Seleksjon

Menneskeskapt seleksjon er foreløpig lite dokumentert og vi foreslår en vurdering og klassifisering ut fra en kvalitativ beskrivelse av sannsynlige og dokumenterte endringer i livshistorie/bestandsstruktur som skyldes selektiv fangst eller sterkt modifisert miljø.

Følgende vurdering og klassifisering foreslås:

	Svært dårlig	Dårlig	Moderat	God	Svært god
Selektiv fangst	Betydelige dokumenterte endringer i livshistorie/ bestandsstruktur	Påvist endring i livshistorie/ bestandsstruktur dokumentert	Endring sannsynlig ut fra fangstregime	Endringer ikke dokumentert/ lite sannsynlig	Endringer ikke dokumentert/ ikke sannsynlig
Endret seleksjon grunnet miljøendringer	Betydelige dokumenterte endringer i livshistorie/ bestandsstruktur	Påvist endring i livshistorie/ bestandsstruktur dokumentert	Endring sannsynlig ut fra miljøendring	Endringer ikke observert/lite sannsynlig	Endringer ikke observert/ikke sannsynlig

3. Menneskeskapte påvirkningsfaktorer

I det følgende foreslås måleparametre og grenseverdier for påvirkningsfaktorene der kunnskapsgrunnlagt anses som tilstrekkelig.

Grenseverdiene for de enkelte påvirkningsfaktorene er i utgangspunktet basert på den effekt de er antatt å ha, inndelt i en firedelt effektskala fra *ingen* til *stor effekt*.

Grenseverdier for de fleste av de menneskeskapte påvirkningsfaktorene er indirekte eller direkte knyttet til kvalitetsnormene. Klassifisering av påvirkningsfaktorene bør derfor i utgangspunktet basere seg på samme måleperiode som kvalitetsnormene. Dette innebærer at måleperioden er minimum fem år eller én generasjonstid (som varierer mellom bestander).

3.1 Gyrodactylus salaris

G. salaris forårsaker eller har forårsaket svært høy dødelighet blant laksunger i alle norske lakseelver der parasitten har blitt påvist. Selv om det er påvist en variasjon i dødelighetsprosent vil dødeligheten blant laksungene alltid være svært høy, smoltproduksjonen vil være svært lav og tilstanden for laksebestanden må betegnes som "svært dårlig". I og med at infeksjonen ser ut til å vedvare i mange tiår i alle lakseelver, synes en tilstands-betegnelse som "truet av utryddelse" å være mer beskrivende for effekten av denne påvirkningsfaktoren. For G. salaris er kategoriene *Liten effekt* og *Moderat effekt* derfor ikke aktuelle beskrivelser av påvirkningen.

Følgende grenseverdier og klassifisering foreslås:

	Ingen effekt	Liten effekt	Moderat effekt	Stor effekt
Påvisning av *G.salaris*	Nei	*Ikke aktuell kategori*	*Ikke aktuell kategori*	Ja

3.2 Vannkvalitet

Flere kjemiske stoffer som finnes løst i vann virker direkte inn på tilstand og overlevelse hos laks og andre vannlevende organismer. Noen stoffer virker direkte inn på fysiologiske prosesser hos laks, f.eks. metaller, mens andre stoffer virker indirekte via biologiske prosesser, f.eks. plantenæringsstoffer via eutrofiering. Av den grunn er det viktig å fastsette grenseverdier for kjemiske elementer som påvirker laksebestandene.
Virkningen av enkelte stoffer er godt undersøkt og kritiske konsentrasjoner for negative effekter på laks er godt kjent. For andre er kunnskapsgrunnlaget langt mindre og kritiske grenser kan bare anslås på grunnlag av forskning og laboratorietester på beslektede organismer. To forhold er viktig å merke seg når det gjelder effekten av vannkvalitet på norske laksebestander:

- Vannet i norske laksevassdrag er generelt svært ionefattig og klart. Mange stoffer har lavere kritiske grenser i slikt vann enn i den vannkvaliteten testene vanligvis er gjennomført i.

- Laks er blant de mest følsomme vannlevende artene fordi smoltstadiet og overgangen ferskvann/sjøvann viser seg å være særdeles følsom for en del stoffer. Laks er i mange tilfeller mer følsom enn de artene som brukes i standard tester.

3.2.1 Næringssalter

Overgjødsling oppstår når vannet tilføres mer næringsstoffer enn det vassdraget greier å omdanne på normalt vis. Dette vil i første omgang føre til økt primærproduksjon som gir grunnlag for økt forekomst av fiskens næringsdyr som kan gi bedre vekst og overlevelse hos fisk.

Når produktiviteten blir for høy vil vannkvalitet imidlertid kunne forringes, blant annet som følge av økt oksygenforbruk eller tilslamming. Overgjødsling i ferskvann er først og fremst et problem i lavereliggende strøk, spesielt i områder med tett bosetting og mye jordbruk.

Følgende grenseverdier og klassifisering for fosfor foreslås:

Høyde region	**Vanntype**	**Typebeskrivelse**	**Ingen effekt**	**Liten effekt**	**Moderat effekt**	**Stor effekt**
Lavland	RN2	Kalkfattig, klar	< 11	11-17	17-30	30-60
Lavland	RN3	Kalkfattig, humøs	< 17	17-24	24-45	45-83
Lavland	RN1	Moderat kalkrik, klar	< 15	15-21	21-38	38-75
Lavland		Moderat kalkrik, humøs	< 20	20-29	29-53	53-98

Klassegrenser for totalt fosfor (TotP, µg/l). Verdiene er angitt for ulike vanntyper, som beskrevet i Veileder 01-2009, Klassifisering av miljøtilstand i vann, utarbeidet av Direktoratsgruppa vanndirektivet.

Følgende grenseverdier og klassifisering for nitrogen foreslås:

Høyde region	**Vanntype**	**Typebeskrivelse**	**Ingen effekt**	**Liten effekt**	**Moderat effekt**	**Stor effekt**
Lavland	RN2	Kalkfattig, klare	< 300	300-400	400-575	575-1000
Lavland	RN3	Kalkfattig, humøs	< 300	400-500	500-800	800-1200
Lavland	RN1	Moderat kalkrik, klar	< 375	375-450	450-700	700-1200
Lavland		Moderat kalkrik, humøs	< 450	450-550	550-900	900-1500

Klassegrenser for totalt nitrogen (µg/l TotN). Verdiene er angitt for ulike vanntyper, som beskrevet i Veileder 01-2009, Klassifisering av miljøtilstand i vann, utarbeidet av Direktoratsgruppa vanndirektivet.

Vi forutsetter at nivåene i kolonnen "ingen påvirkning" representerer naturtilstanden i de angitte vanntypene. Klassene liten til stor påvirkning angir således ulike nivåer for avvik fra naturtilstanden.

3.2.2 Forsuring

Laksestammene på Sørlandet og Sør- Vestlandet er hardest rammet av forsuring. Minst 25 bestander har dødd ut og minst 20 andre bestander er påvirket av sur nedbør.

Forsuring innebærer en reduksjon i pH, men det er den økte mobiliseringen av metaller, og da særlig aluminium (Al) fra landjorda som medfører at vannet blir giftig.

Grenseverdier for laks forankres i pH, de frie kationiske eller labile former av aluminium (LAl), gjelle-Aluminium, samt syrenøytraliserende kapasitet (ANC).

Følsomheten for Al varierer kraftig med livsstadium. Mens høye konsentrasjoner av Al vil drepe yngel, vil betydelig lavere konsentrasjoner kunne drepe laksesmolt. Saltvannstoleranse synes å være den egenskap til laks som er mest følsom. Konsentrasjoner som knapt har påviselige effekter på fisken i ferskvann kan redusere sjøoverlevelse. Dødelighet i ferskvannsfasen inntreffer når gjelle-Al konsentrasjonen overstiger ca. 300 µg Al/g gjelle tørrvekt. Grenseverdier for smoltproduksjon anbefales benyttet fram til mars. Fra mars og frem til når fisken har forlatt elva benyttes klassegrenser for sjøoverlevelse.

Følgende grenseverdier og klassifisering, og samlet vurdering foreslås:

	Parameter	Ingen effekt	Liten effekt	Moderat effekt	Stor effekt
Smoltproduksjon Sjøoverlevelse	Gjelle-Al*	< 100 < 10	100-200 < 15	200-400 15-45	> 400 > 45
Smoltproduksjon Sjøoverlevelse	pH	> 5,9 > 6,4	5,9-5,6 6,4-6,2	5,6-5,2 6,2-6,0	< 5,2 < 6,0
Smoltproduksjon Sjøoverlevelse	LAl	< 10 < 5	10-20 5-10	20-30 10-15	> 30 > 15
Smoltproduksjon Sjøoverlevelse	ANC	> 50 > 50	50-30 50-40	30-10 40-20	< 10 < 20
Samlet vurdering		Ingen+Ingen	Ingen+Liten	Liten+Liten eller Moderat + Ingen	Alle andre kombinasjoner

* Bruk av gjelle-Al forutsetter at kilden til Al er forsuring. Andre mulige kilder er høyt innhold av leire. Ofte vil pH i slike vassdrag være høy. Bruken av gjelle-Al må vurderes i hvert enkelt tilfelle.

Klassegrenser for gjelle-Al (µg/g gjelle tørrvekt), pH, LAl (µg Al/l) og ANC (µekv/l). Verdiene er delt mellom effekt på smoltproduksjon og sannsynlig effekt på sjøoverlevelse.

3.2.3 Kobberforurensing

Det er påvist negative effekter av kobberforurensning på laks. For eksempel er det i Orkla målt kobbermengder rundt og over grenseverdien god/moderat og mye tyder på at tidligere perioder med lite laks i Orkla skyldes kobberforurensing.

Vi foreslår derfor at det etableres grenseverdier for kobber. For de andre metallene bør det utredes nærmere om de utgjør noe problem for norske laksebestander og det må fremskaffes et bedre vitenskapelig grunnlag for å at det skal kunne vurderes å fastsette eventuelle grenseverdier.

Følgende grenseverdier og klassifisering foreslås:

	Parameter	Ingen effekt	Liten effekt	Moderat effekt	Stor effekt
Smoltproduksjon	Kobber	<2	2-4*	4-8	>8#

Grenseverdier i (µg/l).

3.3 Rømt oppdrettslaks

Rømt oppdrettslaks er genetisk forskjellig fra vill laks, og vil, om de gyter, kunne endre lokale villaksbestander genetisk og gi effekter på deres livshistorie, produktivitet og levedyktighet.

Den enkleste vurderingen av påvirkningen fra rømt oppdrettslaks, er å beregne deres andel i gytebestander av laks. I Norge har andelen rømt oppdrettslaks vært overvåket i mer enn 20 år.

Grenseverdi for rømt oppdrettslaks knyttes til % innslag av rømt oppdrettslaks i gytebestanden. Følgende grenseverdier og klassifisering foreslås:

	Ingen effekt	Liten effekt	Moderat effekt	Stor effekt
Prosent rømt oppdrettslaks	<1	1-3	3,1-9	> 9

Genetiske effekter som skyldes én-veis genstrøm fra rømt oppdrettslaks til villaks er kumulative. I Hordaland, der beregnet innslag av forvillet oppdrettslaks og omfanget av krysninger mellom vill og oppdrettslaks i villaksbestandene er høyt, viser scenarioene at bare 0 % innslag av oppdrettslaks i bestandene vil bedre situasjonen.

Til tross for at effektene av genstrøm fra rømt oppdrettsfisk er kumulative, og har påvirket bestandene i mange år, anbefaler vi at klassifiseringen baseres på et gjennomsnitt over minimum fem år eller en laksegenerasjon, som for de andre påvirkningsfaktorene. Dette gjør at endringer, både i positiv og negativ retning, oppdages raskere. Selv om en slik klassifiseringsperiode i noen tilfeller (for eksempel ved høye historiske innslag etterfulgt av kraftige reduksjoner) kan gi et for positivt bilde i forhold til denne påvirkningsfaktoren, vil statusen i bestanden beskrives gjennom delnorm *genetisk integritet* som er basert på oppdrettsfisk i bestanden fra 1989 til dags dato.

Grenseverdier for påvisning av genetisk identifiserte oppdrettslaks i villaksbestander bør ikke settes før genetiske markører for slik påvisning er brukt sammen med kunnskap om effekter i bestanden.

3.4 Fremmede fiskearter

Fremmede arter inkluderer i denne sammenheng også norske fiskearter som har blitt introdusert utenfor sitt naturlige utbredelsesområde. Det kan være arter som har spredt seg fra sitt naturlige opprinnelsessted ved hjelp av mennesker (primær introduksjon), eller dersom arten har spredt seg videre ved egen hjelp (sekundær introduksjon). Blant fremmede fiskearter som kan påvirke laksebestander er regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss*), pukkellaks (*Oncorhynchus gorbuscha*), ørekyt (*Phoxinum phoxinus*), sandkryper (*Cottus gobio*) og hvitfinnet ferskvannsulke (*Cottus gobio*). Vi foreslår grenseverdier for regnbueørret og pukkellaks. Kunnskapen om effekten av introduksjoner av de andre artene på laks er relativt dårlig, og det finnes ingen komplett oversikt over artenes spredning og forekomst i laksevassdrag.

Vi foreslår at vurderingene for regnbueørret og pukkellaks i laksevassdrag knyttes til (1) forekomst i vassdraget, (2) vellykket gyting observert, og (3) etablering av bestand. Observasjon av avkom etter naturlig gyting i elva vil være en viktig indikator.

Følgende grenseverdier og klassifisering foreslås:

	Ingen effekt	Liten effekt	Moderat effekt	Stor effekt
Forekomst av regnbueørret/pukkellaks	ikke observert	sjelden	hyppig	dominerende
Reproduksjon av regnbueørret/pukkellaks	ikke observert	gyting men ikke avkom	avkom observert men	etablert bestand

		observert	ingen etablering	

Forslaget til klassifisering tar hensyn til at regnbueørret/pukkellaksen selv uten etablering av en selvreproduserende bestand, kan ha en betydelig effekt på laksebestander, både gjennom konkurranse, predasjon og spredning av sykdomsagens.

Dårligste klassifisering av de to kriteriene "forekomst" og "reproduksjon" ansees styrende for klassifisering av samlet påvirkning.

Etablering av selvreproduserende bestander av regnbueørret/pukkellaks vil øke muligheten for store effekter på laksebestander. Kunnskapen om etablerte bestander av regnbueørret i Norge, tyder foreløpig på at levetiden til disse bestandene er begrenset (til noen titalls år) når de lever i isolasjon.

Pukkellaks (*Oncorhynchus gorbuscha*) ser nå ut til å være under etablering i deler av Finnmark. Vi foreslår at forekomst av pukkellaks klassifiseres som menneskeskapt påvirkningsfaktor på samme metode og med samme kriterier som for regnbueørret.

3.5 Lakselus

Lakselus (*Lepeophtherius salmonis*) er i utgangspunktet en naturlig tilpasset og spesialisert parasitt på laksefisk. I naturlige systemer er det sjeldent at slike parasitter fører til betydelig sykdom hos vill fisk.

Det er generelt antatt at laksebestander ikke er tetthetsregulert i marin fase, og det er vist fra Imsa i Rogaland at det er en lineær sammenheng mellom antall smolt som forlater elva og antall gytefisk som returnerer. Dette innebærer at det er rimelig å anta at det er direkte proporsjonalitet mellom antall smolt som vandrer ut og antall fisk som returnerer, og videre at en 10 % ekstra dødelighet i en bestand av utvandrende smolt reduserer antall gytefisk tilbake til elva med 10 %. Den ekstra dødeligheten kompenseres altså ikke med økt overlevelse på gjenværende fisk.

En nærmere gjennomgang av tilgjengelig kunnskap om effekt av lakseluspåslag på individ- og bestandsnivå er gitt i VRL sin rapport. Basert på denne gjennomgangen, samt innspill fra Havforskningsinstituttet (se vedlegg), forslår vi følgende grenseverdier og klassifisering:

	Ingen effekt	Liten effekt	Moderat effekt	Stor effekt
Median antall lus/gram fiskevekt	< 0,05	0,05 – 0,15	0,16 - 0,3	> 0,3

Median antall lus (alle stadier) per gram fiskevekt i en mest mulig representativ prøve fra utvandrende laksesmolt. Prøvestørrelsen må være tilstrekkelig stor (forslagsvis minst 100 fisk), fisken må samles i hovedtyngden av utvandringsperioden, og innsamlingene må konsentreres til ytre deler av utvandringsruten slik at det faktiske infeksjonstrykket som fisken opplever blir best mulig representert.

	Ingen effekt	Liten effekt	Moderat effekt	Stor effekt
% fisk med mer enn 0,1 lus/gram fiskevekt		<10	10-30	> 30

Inntil videre kan en eller begge vurderingene brukes. Den dårligste klassifiseringen bør være gjeldende.

3.6 Vassdragsinngrep

Med vassdragsinngrep forstår vi fysiske inngrep i vassdragene som påvirker produksjonsforholdene (dammer, terskler, kanalisering, grusgraving og lignende) samt bruk av vann til kraftproduksjon, i akvakultur, til vanning eller andre formål.

De ulike vassdragsinngrepene kan påvirke produksjonsforholdene for laks ved å endre habitatkvaliteten eller påvirke produksjonen ved å redusere arealet av tilgjengelig habitat. Vi foreslår at disse to virkemåtene behandles hver for seg med egne måleparametre og grenseverdier, som deretter vurderes samlet. Reduksjon i vanndekt areal og redusert produksjon kan virke additivt slik at for eksempel en liten reduksjon i både areal og produksjon kan gi en moderat samlet effekt.

Vi foreslår at kvaliteten av det habitatet som er gått tapt vurderes. Der det foreligger informasjon om habitatkvalitet kan eventuelt arealene vektes i forhold til kvalitet.

Dersom det er bygget laksetrapp som skal kompensere for tapt produksjonsareal foreslår vi at netto arealtap beregnes som tapt areal minus kompensert areal. I slike tilfeller må kvaliteten på kompensert areal være sammenlignbart med kvaliteten på tapt areal, og at det kan dokumenteres at det nye arealet er naturlig fullrekruttert.

Dersom habitatkvaliteten er endret foreslår vi at effekter av dette klassifiseres etter påvist eller sannsynlig reduksjon (prosent) i smoltproduksjon.

Følgende grenseverdier og klassifisering foreslås::

	Stor effekt	Moderat effekt	Liten effekt	Ingen effekt
Netto reduksjon i vanndekt areal (%)	>25	15-25	<10	0

	Stor effekt	Moderat effekt	Liten effekt	Ingen effekt
Redusert produksjon (%)	>25	15-25	<10	0

I noen tilfeller er det dokumentert økt fiskeproduksjon etter vassdragsregulering. Systemet har ingen klasse bedre enn "ingen effekt" og effekten settes således til null.

3.7 Overbeskatning

Målsetting for forvaltning av laksebestandene er todelt: Laksebestandene skal oppnå gytebestandsmålene og det naturgitte overskuddet skal kunne høstes. På bakgrunn av disse målsettingene defineres overbeskatning i denne sammenhengen som en høsting utover det naturgitte høstbare overskuddet.

Det naturgitte høstbare overskuddet i laksebestander er ikke en størrelse som ligger fast fra år til år. Variasjoner i det naturgitte høstbare overskuddet skyldes naturlige svingninger, som f.eks. naturlig variasjon i sjøoverlevelse fra smolt til voksen fisk. I tillegg til naturlige svingninger kan imidlertid menneskeskapte påvirkninger redusere produksjon og overlevelse slik at det høstbare overskuddet blir mindre enn forventet ut fra naturgitte forhold og variasjoner.

Fisket og beskatningen skal være tilpasset variasjoner i det naturgitte høstbare overskuddet, slik at man i år med et stort naturgitt høstbart overskudd kan fiske mer enn i år med et mindre naturgitt høstbart overskudd. En slik beskatning kan kalles et "normalt beskatningsnivå" i samsvar med målsettingen for forvaltningen av laksebestandene.

I situasjoner hvor menneskeskapte påvirkninger reduserer det naturgitte høstbare overskuddet må fiske og beskatning reduseres under det som kan kalles et "normalt beskatningsnivå". På denne måten forsøker man å kompensere for skadevirkninger fra andre menneskeskapte påvirkninger for å oppnå gytebestandsmålet. Først når fisket har opphørt helt, vil ytterlige forverring føre til at gytebestandsmål ikke lenger kan oppnås.

Overbeskatning som negativ påvirkningsfaktor vurderes således som den bestandsreduksjonen under GBM som kan tilskrives beskatning, i en situasjon uten andre bestandsregulerende påvirkninger enn naturlige svingninger. Bestandsreduksjonen måles i prosent under GBM.

Vi forslår klassifisering og grenseverdier:

Påvirkningsfaktor	Måleparameter	Stor effekt	Moderat effekt	Liten effekt	Ingen effekt
Overbeskatning	% av GBM	> 30	10-30	< 10	0

I tillegg til redusert smoltproduksjon og dermed færre returnerende voksne laks kan overbeskatning skape et potensial for et stort seleksjonstrykk som kan gi grunnleggende (genetiske) endringer i bestandene som er lite ønskelige og som vil være svært vanskelig å reversere. Beskatning ned til GBM, slik det er definert i Norge, skal i utgangspunktet gi lav sannsynlighet for evolusjonære endringer.