

Umweltbericht

Vattenfall Hydro Power 2011



Inhaltsverzeichnis

- 03 Schwerpunkt Umwelt
Vorwort von Gunnar Axheim
- 04 Firmenprofil Vattenfall Hydro Power
- 06 Das Umweltjahr 2011 in Kürze
- 09 Wasserregulierung im finnischen Koitere-See
- 10 Rücksicht auf Umweltaspekte
Interview mit Margit Lenser
- 12 Umwelt-Ablaufdiagramm im Hinblick auf Umweltauswirkungen
- 18 Umweltrisiken in allen großen Kraftwerken untersucht
Interview mit Sören Ek
- 21 Positive Umweltaspekte
- 22 Bergeforsen läuft unter Hochdruck und mit abbaubarem Öl
Interview mit Linn Forsberg
- 25 Umweltziele
- 27 Blick in die Zukunft
- 30 Glossar

© Vattenfall

Text: Henrik Berglind-Dehlin, Christer Lundgren, Peter Stedt

Foto: Bosse Johansson, Photodisc, Erik Holmstedt, Jaakko Kilpiäinen, Jennie Pettersson, Vattenfall AB

Layout: Blomquist & Co

Druck: Elanders

Das Umschlagbild zeigt das Wasserkraftwerk Akkats

Schwerpunkt Umwelt

Ein historisches Jahr

2011 war ein historisches Jahr für Vattenfall Vattenkraft. In diesem Jahr konnten wir Vattenfalls deutschen Geschäftsbereich Wasserkraft in unserem nordeuropäischen Unternehmen willkommen heißen. Das hat dazu geführt, dass unsere Arbeit im Umweltbereich aus einer breiteren Perspektive betrieben wurde und sich an den spezifischen Voraussetzungen der Umwelt und Produktionstechnik in den einzelnen Ländern orientiert hat. Im Jahr 2011 haben wir viel Zeit darauf verwendet, mit Behörden, Politikern, Kommunen und anderen Interessenträgern an der EU-Wasserrahmenrichtlinie zu arbeiten, sie zu verstehen und einen Dialog mit ihnen zu führen. Das übergeord-

nete Ziel der Richtlinie ist die Sicherung der Wasserqualität in Europa.

Vattenfall hat deshalb mit der Entwicklung von Maßnahmen begonnen, die die biologische Vielfalt in unseren ausgebauten Gewässern fördern können, ohne sich auf die wichtige Erzeugung erneuerbarer Wasserkraft auszuwirken. Der Dialog über die Wasserrichtlinie ist für Vattenfall von großer Bedeutung und wir streben an, unser Engagement und die Zusammenarbeit mit den Interessenträgern der Richtlinie in den kommenden Jahren zu intensivieren. Die bedeutende Rolle der Wasserkraft als erneuerbarer Energieträger ist der Grund dafür, dass wir im Jahr 2011 weiter an der Optimierung der Effizienz unserer



Gunnar Axheim

Kraftwerke gearbeitet haben. Im Kraftwerk Akkats am Fluss Lule investieren wir beispielsweise eine Milliarde SEK in den Umbau des Kraftwerks von einem auf zwei neue Aggregate. Nach Fertigstellung des Umbaus im Jahr 2014 wird das Kraftwerk Akkats ungefähr 590 GWh erzeugen. Das bedeutet eine Steigerung der Stromerzeugung um 25 GWh nach dem Umbau.

Ich hoffe, dass der Umweltbericht 2011 Ihnen als Leser einen breiten Einblick in unsere Umweltarbeit bietet. Wenn Sie Fragen oder Anmerkungen haben, freuen wir uns darauf, von Ihnen zu hören.

Gunnar Axheim

Head of Vattenfall Vattenkraft

Firmenprofil Vattenfall Hydro Power

Erneuerbarer Energieträger

Die schwedische Stromproduktion besteht ungefähr zur Hälfte aus Wasserkraft, einem erneuerbaren Energieträger.

Vattenfall Hydro Power ist für den Betrieb, die Wartung und die Modernisierung von Vattenfalls Wasserkraftwerken verantwortlich. Wir besitzen und betreiben 126 Wasserkraftwerke in Schweden, Finnland und Deutschland als Alleineigner oder Teilhaber. In Schweden besitzen wir 54 so genannte Großkraftwerke (mehr als 10 MW) und 51 Kleinkraftwerke. In Finnland befinden sich ein Großkraftwerk und neun Kleinwasserkraftwerke und in Deutschland acht Pumpspeicherkraftwerke und drei Laufwasserkraftwerke. Derzeit sind wir mit rund 600 Angestellten in drei Ländern tätig. Unsere Hauptverwaltung hat ihren Sitz im schwedischen Luleå.

Unsere Tätigkeit umfasst auch sechs Fischzuchten. Wir befinden uns in einer aufregenden Entwicklungsphase, in der wir bis zum Jahr 2023 13 Milliarden SEK investieren werden und gleichzeitig ein Generationenwechsel ansteht.

Im Jahr 2011 belief sich unsere esamtstromerzeugung auf rund 30 TWh; damit lag die Erzeugung auf dem erwarteten Niveau und leicht unter der Normaljahreserzeugung. Die Jahreserzeugung aus Wasserkraft ist von Jahr zu Jahr unterschiedlich, hauptsächlich abhängig vom Wasserzufluss, und bewegte sich in den letzten Jahren zwischen 25,5 und 37,2 TWh. Sie richtet

sich vor allem nach dem Niederschlag eines Jahres und des Vorjahres.

Das Managementsystem – Instrument für eine strukturierte Umweltarbeit und kontinuierliche Verbesserung

Vattenfall Hydro Power arbeitet seit dem Jahr 2000 mit einem Managementsystem für Umwelt, Arbeitsumfeld und Qualität.

Wir sind zertifiziert nach:

- Umwelt (ISO-14001:2004)
- Qualität (ISO-9001:2008)
- Arbeitsumfeld (AFS 2001:1)

Was hat das Managementsystem für uns bedeutet?

Wir arbeiten systematisch an Aspekten der Umwelt, des Arbeitsumfelds und der Qualität, was es uns ermöglicht, uns ständig zu verbessern. Wir können Trends in der Entwicklung im Umweltbereich schnell erkennen, da Auswertungen und Messungen ein wichtiger Bestandteil der Umweltarbeit sind. Das schafft für uns die Voraussetzungen, effektive und wichtige Maßnahmen zu ergreifen.

Einige der Vorteile, die wir über die Jahre hinweg beobachten konnten, bestehen darin, dass das Managementsystem eine auf Fakten gründende Entscheidungs-basis liefert. Von einem funktionierenden Managementsystem profitieren Umwelt, Personal und Kunden.

Erzeugung von Wasserkraft in Schweden und Finnland 2000–2010 (GWh)

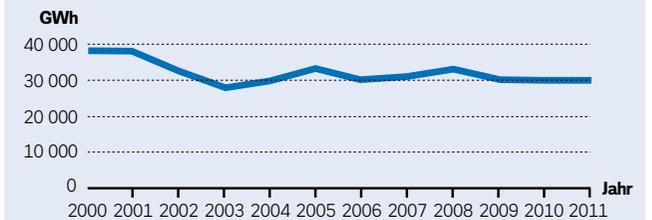


Diagramm 1. Stromerzeugung von Vattenfall Hydro Power in Schweden und Finnland

Pumpspeicherkraftwerke – Hydro Germany

Die Grundidee eines Pumpspeicherkraftwerks besteht darin, in Zeiten mit niedrigem Stromverbrauch Wasser in ein hoch gelegenes Speicherbecken zu pumpen. Wenn der Strombedarf anschließend wieder steigt, lässt man das zuvor hinaufgepumpte Wasser wieder durch das Pumpspeicherkraftwerk hinunter fließen, wobei Strom erzeugt wird. Aufgrund der Verluste, die in den Turbinen, Generatoren usw. entstehen, wird immer mehr Strom für das Hinaufpumpen benötigt, als in einem Pumpspeicherkraftwerk erzeugt wird. Pumpspeicherkraftwerke dienen als regulierendes Element für die übrige Stromerzeugung (Kohleenergie, Kernenergie) in Deutschland.

Pumpvorgang

Geringer Stromverbrauch
Viel Strom im System
Niedrige Strompreise
Oft nachts

Stromerzeugung

Hoher Stromverbrauch
Strombedarf im System
Hohe Strompreise
Oft tagsüber, an Werktagen

Deutsche Pumpspeicherkraftwerke

| | |
|----------------------------------|------------|
| Pumpspeicherkraftwerke, Leistung | 2 482 GWh |
| Pumpspeicherkraftwerke, Verlust | -3 280 GWh |
| Laufwasserkraftwerke, Leistung | 109 GWh |

INSGESAMT - 689 GWh

(Die Kraftwerke verbrauchen mehr Strom als sie erzeugen)



Das Umweltjahr 2011 in Kürze

Wir arbeiten seit einigen Jahren zielgerichtet an Umweltproblemen, um unsere Umweltverträglichkeit zu verbessern. Dies geschieht durch Modernisierungsprojekte und die Effizienzoptimierung von Wasserkraft, so dass mehr Energie pro Wasservolumen gewonnen wird. Gleichzeitig erhöhen wir die Sicherheit an unseren Kraftwerken und Staudämmen weiter.

Das Umweltjahr 2011 in Kürze

- Einführung eines neuen Risikomanagement-instruments und begonnene Aktualisierung der Umweltrisiken sämtlicher Anlagen.
- Wir haben in mehreren Anlagen das Ölvolumen reduziert und gleichzeitig einen ökologischen synthetischen Ester eingeführt.
- Effizienzoptimierung der Anlagen (Modernisierungsprojekt) zur Steigerung der Energieerzeugung pro Wasservolumen und Reduzierung der Umweltrisiken.
- Wir arbeiten weiterhin in allen Kraftwerken an der Energieüberwachung, Heizung, Belüftung, Beleuchtung, etc.
- Durchführung von Bereitschaftsübungen mit Schwerpunkt auf Umweltunfällen.
- Keine gemeldeten schweren Umweltaabweichungen im Jahr 2011.

In anderen Beiträgen in diesem Umweltbericht erfahren Sie mehr über die Umweltmaßnahmen, die wir im Jahr 2011 durchgeführt haben.

Vattenfall Hydro Power – unsere Umweltstrategie

Vattenfall Hydro Power gehört zum Vattenfall Konzern.

Diese Umweltstrategie ist eine Interpretation der Umweltleitlinien des Konzerns, denen sämtliche Mitarbeiter bei Vattenfall Hydro Power in all ihrem Handeln verpflichtet sind.

Vattenfall Hydro Power betreibt und verwaltet Wasserkraftwerke in Nordeuropa und Deutschland und erzeugt für unsere Kunden mit möglichst geringen Umweltauswirkungen Strom. Vattenfall Hydro Power entwickelt die Wasserkraft als Energieträger, kombiniert sie mit anderen Energieträgern und steigert die Erzeugung erneuerbaren Stroms durch Effizienzoptimierung, die Überprüfung der Einhaltung der Wasserhaushaltsbestimmungen (Regulierungen) und den Umbau der Wasserkraft.

Vattenfall verfolgt das Ziel, einer der führenden Stromerzeuger bei der Entwicklung hin zu einer ökologisch nachhaltigen Energieerzeugung zu sein und auf den Märkten, auf denen wir tätig sind, als Vorbild zu fungieren.

Schwerpunktbereiche von Vattenfall Hydro Power sind die Nutzung und der Schutz von Boden und Wasser, eine sichere Abfallentsorgung, biologische Vielfalt, die Sicherheit von Staudämmen und die Energieoptimierung.

Wir erwägen Umweltaspekte und andere wichtige Aspekte der Nachhaltigkeit auf strukturierte und systematische Weise; dazu gehört unter anderem, dass wir Anforderungen festlegen, Ziele setzen und diese nachverfolgen.

Bei der Wahl unserer Lieferanten, Subunternehmer und Geschäftspartner bewerten wir Umweltleistungen und soziale und ethische Aspekte.

Das Ergebnis unserer Umweltarbeit schafft die Voraussetzungen für eine nachhaltige Geschäftsentwicklung und steigert unsere Konkurrenzfähigkeit. Vattenfall Hydro Power hat den Ehrgeiz, eines der führenden Unternehmen bei der Entwicklung hin zu einer nachhaltigen Energieerzeugung zu sein.

Das bedeutet, dass Vattenfall Hydro Power:

- eines der Unternehmen sein soll, dass bei der Entwicklung einer ökologischen Wasserkraft-erzeugung führend ist;
- aktiv ist und zu den Unternehmen gehört, die sich an schwedischen und internationalen Aktivitäten im Umweltbereich beteiligen;
- zu einer CO₂-neutralen Energieerzeugung in Nordeuropa und Deutschland beiträgt;
- soweit dies technisch und wirtschaftlich möglich ist die Auswirkungen seiner Tätigkeit auf die Umwelt minimieren und Verschmutzungen verhindern wird;
- Maßnahmen zur Aufwertung der Umwelt anstrebt, die fundiert und kosteneffizient sind und sowohl auf lokaler als auch auf globaler Ebene zu erheblichen Umweltverbesserungen führen;
- geltende Gesetze befolgt und seine Tätigkeit kontinuierlich durch eine systematische Arbeitsweise verbessert;
- aktiv den regelmäßigen Dialog mit Vertretern, Kunden, Behörden und Rechtsinhabern vor Ort sucht;
- offen über unsere Arbeit im Umweltbereich und unsere Umweltauswirkungen Rechenschaft ablegt;
- ökologische und gesellschaftliche Werte berücksichtigt, bevor Anforderungsspezifikationen erarbei-

tet werden; dadurch sollen die Auswirkungen für die Umgebung so gering wie möglich gehalten und die Wahl einer Alternative insbesondere bei Modernisierungsprojekten und Neuinvestitionsprojekten vereinfacht werden;

- Projekte umweltverträglich gestaltet, indem es die beste Lösung sucht, um die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt so gering wie möglich zu halten.

Grüne Zertifikate stimulieren die Erzeugung erneuerbarer Energie

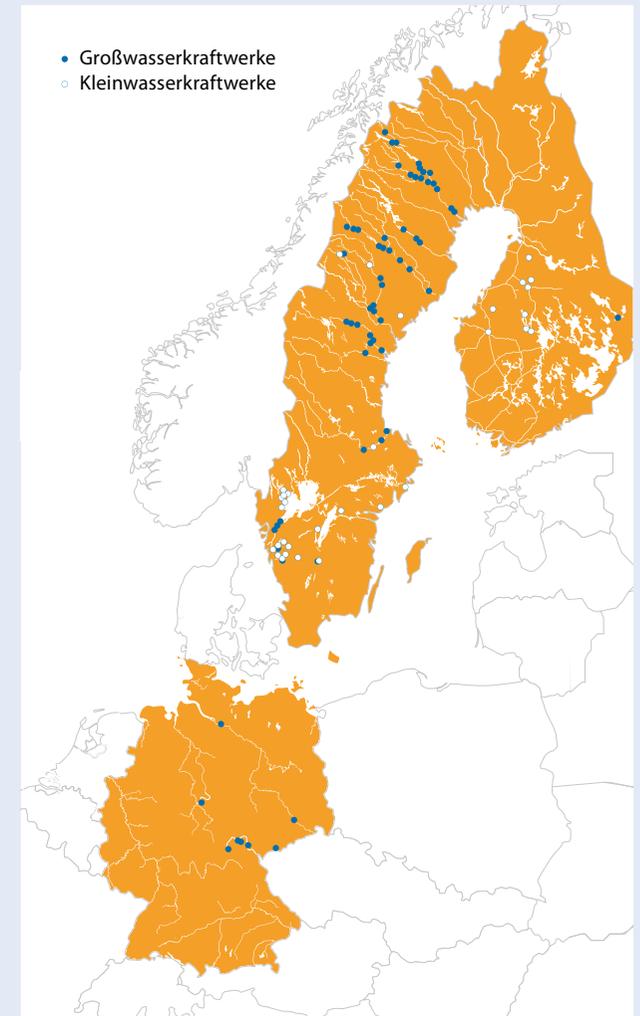
Im Rahmen eines laufenden Modernisierungs- und Ausweitungsprogramms werden Kraftwerke, die in den 1940er und 1950er Jahren gebaut wurden, aufgerüstet und verschlissene Anlagenteile durch neue ersetzt. In vielen Fällen bietet neue Technik die Möglichkeit, die Stromerzeugung zu optimieren und gleichzeitig die Sicherheit zu erhöhen und Umweltrisiken zu reduzieren. Das System der Grünen Zertifikate ermöglicht es, die Erzeugung erneuerbaren Stroms in Großwasserkraftwerken bei gleichem Wasservolumen zu steigern, so dass keine negativen Umweltauswirkungen entstehen. Die Steigerung des Wirkungsgrades von Wasserkraftanlagen ist für die Gesellschaft im Allgemeinen positiv, weil dadurch die Nutzung fossiler Brennstoffe verringert wird.

Die schwedische Energiebehörde hat bisher für 26 der Großkraftwerke von Vattenfall Grüne Zertifikate ausgegeben. Insgesamt wurden im Jahr 2011 Grüne Zertifikate für Großwasserkraftanlagen mit einer gesteigerten Stromerzeugung von 249,5 GWh (Normaljahr 190,9 GWh) ausgegeben. So gut wie

alle Kleinwasserkraftwerke fallen bereits seit einiger Zeit unter die Bestimmungen für Grüne Zertifikate. Im Jahr 2011 erhielten Kleinwasserkraftwerke Grüne Zertifikate für 190 GWh.

Verbesserung von Fischwanderrouten im Fokus

Vattenfall arbeitet im Rahmen mehrerer Projekte daran, freie Wanderrouten für Lachse, Forellen und Aale wiederherzustellen, damit die Fische die Wasserkraftwerke flussauf- und abwärts umgehen und an ihre ursprünglichen Laich- und Aufzuchtgebiete zurückkehren können. Unter Beratung mit der ehemaligen schwedischen Fischereibehörde und Provinzialregierungen wurden an den Kraftwerken Apelnäs und Bosgården Maßnahmen durchgeführt, um verschiedenen Fischarten, beispielsweise Aalen und Forellen, den Auf- und Abstieg zu ermöglichen. Bei Bosgården wurde in der landschaftlich reizvollen Umgebung des Kraftwerks eine Umgehung angelegt. Die Umgehung bietet Forellen im Lygnern-See bessere Möglichkeiten, zum Laichen und zur Verjüngung flussaufwärts zu wandern. Die Arbeit mit Smoltableitern (Hindernisse im Fluss, die die Fische zur Fischtreppe leiten) am Kraftwerk Stornorrfors geht nun nach anfänglichen Schwierigkeiten im Jahr 2010 in die richtige Richtung. Der Smoltableiter war während der Jungfischwanderzeit die meiste Zeit über installiert, und es wurde eine erhebliche Anzahl von Smolten beim Passieren der Fischtreppe beobachtet, darunter sogar vereinzelte Kelte (absteigende Laichfische). Für das Jahr 2012 ist geplant, mit der Auswertung des Leitarms zu beginnen.



Unsere Wasserkraftwerke in Europa



Kraftwerk Pamilo, Finland

„Wir standen im ständigen Dialog mit Behörden, Umweltorganisationen und der lokalen Bevölkerung.“



Wasserregulierung im finnischen Koitere-See

Das Wasserkraftwerk Pamilo liegt mitten in der nordkarelischen Wildnis. Es ist das größte und schönste der zehn Wasserkraftwerke von Vattenfall in Finnland. Mit einer jährlichen Stromerzeugung von 256 GWh¹⁾ ist es außerdem eines der größten Wasserkraftwerke Finnlands. Pamilo bezieht sein Wasser aus dem Koitere-See und dem Fluss Koita, der in Russland entspringt und in den Koitere-See mündet.

Der Wasserspiegel im Koitere-See wird vom Kraftwerk Pamilo reguliert. Von 2004–2006 wurde ein Entwicklungsprojekt für die Regulierung des Koitere-See durchgeführt, im Rahmen dessen untersucht wurde, wie sich die Regulierung auf den See auswirken würde. Es war von zentraler Bedeutung für das Projekt, Interessengruppen und die Lokalbevölkerung zu Wort kommen zu lassen und die dargelegten Standpunkte in die weitere Untersuchung einzubeziehen.

Das Ergebnis der 2006 abgeschlossenen Untersuchung waren 22 Empfehlungen, zu deren Befolgung sich

das Produktionsunternehmen Vattenfall Sähköntuotanto verpflichtet.

Die Empfehlungen befassen sich mit einer verbesserten Regulierungspraxis, der Instandsetzung des Ufers, der Pflege des Fischbestands und den Voraussetzungen für die Nutzung als Erholungsgebiet und für den Bootssport. Die Umsetzung der Empfehlungen wurde von einer eigens eingerichteten Kontrollgruppe überwacht.

Vattenfall Sähköntuotanto ist mit dem Projekt sehr zufrieden.

„In der öffentlichen Diskussion hat unser Wildvogel, der Seetaucher, am meisten Aufmerksamkeit bekommen. Der Seetaucher nistet in Finnland und baut sein Nest sehr dicht am Wasserrand, so dass selbst geringe Anstiege des Wasserspiegels den Vogel beim Nisten stören können“, erzählt Marja Rankila, Umweltkoordinatorin bei Vattenfall

Sähköntuotanto Oy.

„Aus diesem Grund tun wir unser Bestes, um einen Wasserspiegel zu halten, der die nistenden Vögel nicht gefährdet.“

Die Zusammenarbeit zwischen den Parteien war erfolgreich.

„Wir standen im ständigen Dialog mit Behörden, Umweltorganisationen und der lokalen Bevölkerung. Wir haben uns mehrmals im Jahr regelmäßig mit ihnen getroffen und aktuelle Fragen erörtert“, berichtet Marja Rankila.

Der nächste Schritt des Regulierungsprojekts ist eine Untersuchung der regionalen Umweltzentrale, in der ermittelt wird, wie gut das Projekt gelungen ist und welche Wirkung es gehabt hat. Auch die Empfehlungen werden noch einmal durchgegangen. Die Untersuchung wird voraussichtlich im Frühjahr 2012 abgeschlossen.

¹⁾ 1 GWh = 1 Million kWh, entspricht dem jährlichen Stromverbrauch von ca. 40 Einfamilienhäusern



Margit Lenser

„Es ging darum, negative Folgen für die Umwelt zu vermeiden, zu minimieren oder auszugleichen, beispielsweise auch durch Ausgleichsmaßnahmen inner- und außerhalb des Projektgebiets.“

Rücksicht auf Umweltaspekte

Mitten im „grünen Herzen Deutschlands“ liegt eines der modernsten Pumpkraftwerke Europas: Im Thüringer Schiefergebirge, zwischen Wäldern, Bergen und Bächen, liegt Vattenfalls Pumpspeicherkraftwerk Goldisthal. Das Kraftwerk hat eine installierte Kapazität von 1060 MW und ist seit 2003 am Netz. Für die landschaftlich reizvolle Gegend stellte die Anlage einen massiven Eingriff in die Umwelt dar: Flora und Fauna, Boden, Oberflächengewässer und Grundwasser, Forst- und Landwirtschaft und weitere sogenannte Schutzgüter sind betroffen. Wie lässt sich verhindern, dass der Bau solcher Kraftwerke die Natur beeinträchtigt?

Was kann man tun, um negative Auswirkungen möglichst gering zu halten oder ganz zu vermeiden? Wie kann man sicherstellen, dass das ökologische Gleichgewicht nicht langfristig gestört wird? Mit genau diesen Fragen beschäftigte sich Margit Lenser, die damals der Projektleitung des Pumpspeicherwerks angehörte, im Vorfeld des Kraftwerkbaus. Von 1995 an war sie für die Umsetzung einer Vielzahl von Umweltschutzmaßnahmen verantwortlich. Sie erinnert sich an die Anfangsphase des Baus von Goldisthal.

„Es ging darum, negative Folgen für die Umwelt zu vermeiden, zu minimieren, oder auszugleichen, beispielsweise auch durch Ausgleichsmaßnahmen inner- und außerhalb des Projektgebiets“, so Lenser.

Schon vor Beginn des Projekts war festgestellt worden, dass Auerhühner, Schwarzstörche und Fledermäuse vom Kraftwerksbau in Goldisthal betroffen sein würden. Sie alle würden durch die Bauarbeiten in ihrem Lebensraum beeinträchtigt. Um die unter Artenschutz stehenden Auerhühner zu erhalten, begleitete Lenser unter anderem ein Umsiedelungsprogramm: Etwas abseits des Pumpspeicherkraftwerks wurden 350 Hektar Wald so umgestaltet, dass in Russland gefangene Auerhühner in Thüringen eine neue Heimat finden konnten.

„Wie zu DDR-Zeiten üblich waren die Wälder sehr aufgeräumt, es gab kein Unterholz“, erzählt Lenser. Dank der zielgerichteten Arbeit konnte eine Krautschicht gebildet werden. Neu gepflanzte Beeresträucher lieferten den Auerhühnern Nahrung, und die Tiere nahmen das neue Umfeld schnell an und vermehrten sich sogar.

„Wir haben kleine Bäche freigelegt, Wildwiesen angelegt, alte Dämme entfernt und natürliche Fischtreppe gebaut.“

Neben diesen Maßnahmen spendete Vattenfall, bzw. das frühere Unternehmen VEAG, einem lokalen Naturschutzverein 3,6 Millionen Euro für die Einrichtung einer Stiftung. Zweck der Stiftung ist die Förderung des Naturschutzes in den neuen Bundesländern.

Die lokale Bevölkerung, Politik und Wirtschaft hatten den Bau des Kraftwerks größtenteils begrüßt; Kritik kam hingegen von Umweltverbänden. Die Projektleitung setzte auf Dialog:

„Direkten Kontakt zu suchen, mit den Menschen zu sprechen, das hat sich bewährt“, meint Margit Lenser. Lenser ist heute Umweltbeauftragte für alle deutschen Standorte der BU Hydro und freut sich, ihre Erfahrung weiter einbringen zu können. Vor allem aber freut sie sich, dass sie noch heute, rund zehn Jahre nachdem das Kraftwerk Goldisthal in Betrieb genommen wurde, dazu beitragen kann, die Umweltschäden möglichst gering zu halten.



Wasserkraftwerk Goldisthal

Umwelt-Ablaufdiagramm im Hinblick auf Umweltauswirkungen



Vattenfall Hydro Power nutzt



Transport



Energie



Ressourcen



Chemikalien

Bei der Erzeugung von Strom



Wasserkraftwerk

Das führt zu Folgen für oder die Entstehung von



Luft



Wasser



Boden &
Grundwasser



Lokale Auswirkungen
auf die Umwelt



Abfälle

Wie wirken sich Wasserkraftwerke auf die Umwelt aus?

Vattenfall Hydro Power - Auswirkungen auf die Umwelt

Wasserkraft ist ein erneuerbarer Energieträger und macht fast die Hälfte der Stromerzeugung in Schweden aus. Sind die Kraftwerke erst einmal gebaut und in Betrieb, sind Boden-, Wasser- und Luftemissionen sehr gering und liegen in derselben Größenordnung wie bei der Windkraft. Mehr über die

Umweltproduktdeklarationen, EPD (Environmental Product Declaration)

Fast 100 Prozent der Stromerzeugung durch Vattenfall in Schweden kann zertifizierte Umweltproduktdeklarationen vorweisen. Das bedeutet, dass wir klare, geprüfte und vergleichbare Informationen zu den Auswirkungen unserer Stromerzeugungsmethoden auf die Umwelt vorlegen können. Wir haben als erstes Unternehmen weltweit eine nach dem EPD-System (Environmental Product Declaration) zertifizierte Umweltproduktdeklaration erhalten.

EPD macht einen Vergleich möglich

Eine EPD informiert über Ressourcenverbrauch, Emissionen, Abfälle, Rückgewinnung und Flächennutzung pro erzeugter Kilowattstunde Strom. Sie beurteilt nicht die Auswirkungen auf die Umwelt oder umweltfreundliche Anpassungen, ermöglicht jedoch den Vergleich der Umweltleistung verschiedener Produkte für den gesamten Lebenszyklus - „von der Wiege bis zur Bahre“. Ein akkreditiertes Zertifizierungsorgan überprüft die Angaben der Umweltproduktdeklaration.

Vorteile der EPD

- Die EPD ist ein systematisches Instrument und garantiert:
- Geprüfte Daten zu Emissionen, Ressourcenverbrauch, Auswirkungen auf die biologische Vielfalt, usw.
 - Addierbare Angaben für Unternehmen, die ihre eigene Umweltproduktdeklaration zertifizieren wollen.
 - Objektivität auf der Grundlage von ISO 14025.
 - Vergleichbarkeit, d. h. die Erfordernis gemeinsamer Branchenregeln.
 - Qualitätssicherung mit obligatorischer Kontrolle durch einen unabhängigen Dritten.

Lesen Sie mehr über die EPD und machen Sie den Vergleich zwischen den verschiedenen Energiearten auf www.environdec.com/en/Detail/?Epd=7468

Auswirkungen von Wasserkraft auf die Umwelt können Sie in der Umweltproduktdeklaration (EPD) und der durchgeführten Lebenszyklusanalyse (LCA) auf www.vattenfall.se erfahren.

Jährliche Auswertung

Wir werten jedes Jahr die Umweltrisiken in unseren Kraftwerken aus und stellen Ziele und Aktionspläne zur Minimierung von ggf. vorhandenen erheblichen Umweltrisiken auf. Im Folgenden werden die wesentlichen Umweltrisiken und ihre Auswirkungen sowie einige Beispiele für Maßnahmen, die im Jahr 2011 ergriffen wurden, beschrieben. Im Verlauf des Jahres wurde eine Aktualisierung der Umweltrisikoidentifizierung an sämtlichen Kraftwerken durchgeführt und ein neues Risikomanagementsystem (Capella) im Unternehmen eingeführt (siehe Interview mit Sören Ek in diesem Umweltbericht).



Ressourcen

SF₆ (Schwefelhexafluorid) – wird nur von zertifiziertem Personal gehandhabt Welche Auswirkungen haben wir?

Das Isolationsgas Schwefelhexafluorid (SF₆) wird aufgrund seiner hervorragenden isolierenden und Lichtbögen unterbrechenden Eigenschaften in Hochspannungsgeräten verwendet. SF₆ ist eines der wirkungsvollsten Treibhausgase, die im Kyoto-Protokoll

genannt werden, und trägt bei seiner Freisetzung zu einer Verstärkung des Treibhauseffekts bei. In unseren Anlagen kommen relativ geringe Mengen an SF₆-Gas vor.

Was tun wir, um die Auswirkungen möglichst gering zu halten?

Um das Risiko einer Freisetzung von SF₆ gering zu halten, gibt es vorgeschriebene Handlungsweisen für die Handhabung und Kontrollen, über die Buch geführt wird. Wir beauftragen nur zertifiziertes Personal mit der Wartung von Aggregaten, die SF₆-Gas enthalten. In manchen Fällen können wir die neue Vakuum-Technik als Alternative zu SF₆ verwenden. Diese Möglichkeit wird bei jedem Austausch eines Hochspannungsaggregats untersucht.



Chemikalien

Minimale Mengen in unseren Kraftwerken Welche Auswirkungen haben wir?

Die Chemikalien, die in den Kraftwerken von Vattenfall Hydro Power am häufigsten vorkommen, sind Fette, Öle, Schmiermittel und Reinigungschemikalien. Diese Produkte wirken sich bei der Herstellung und wenn sie in die Natur gelangen negativ auf die Umwelt aus. Fischzuchten verwenden Chemikalien (Salz und Formalin), um die Bakterienflora zu reduzieren und die Entwicklung der Fische zu fördern.

Was tun wir, um die Auswirkungen möglichst gering zu halten?

Es gibt vorgeschriebene Handlungsweisen und Anleitungen für die Handhabung und Anwendung von Chemikalien. Außerdem werden laufend Schulungen für das Personal angeboten, das mit Chemikalien zu tun hat. Vattenfall Hydro Power verfügt für sämtliche Kraftwerke über ein datenbasiertes Meldesystem für Chemikalien, das unter anderem die Klassifizierung von Chemikalien, Sicherheitsdatenblätter, Risikobeurteilungen und Angaben zum jährlichen Verbrauch enthält. Das System liefert einen guten Überblick über die Chemikalien, die sich in unserem Besitz befinden, und ihre Auswirkungen auf Mensch und Umwelt. Unser Ziel ist es, potentiell gefährliche Chemikalien dort, wo dies technisch möglich ist, gegen weniger umweltschädliche Alternativen auszutauschen.

Beispiele für Maßnahmen im Jahr 2011

- Austausch von Chemikalien gegen abbaubare Alternativen (wassergeschmierte Naben, neue Turbinenkonstruktionen).
- Bezug von Ölmanschetten für Abflüsse.
- Aussortieren alter Chemikalien für den Transport zum Wertstoffhof und die anschließende Beseitigung.
- Kauf doppelwandiger Chemikalienschränke (Dalälven).
- Durchführung von Risikoanalysen und Betriebsinspektionen mit Schwerpunkt auf der Handhabung von Chemikalien.
- Schulung des Personals im Risikomanagement (Chemikalien).
- Verbesserte Handhabung von Chemikalien durch Beschaffung einer Auffangwanne zur Aufbewahrung von Öl und Schmiermitteln.

Öl und Fett

– Austausch gegen ökologische Produkte

Welche Auswirkungen haben wir?

In Wasserkraftwerken werden Öle und Fette für unterschiedliche Zwecke verwendet, unter anderem zur

Regelung von Turbinen (Mineralöl) und als Schmiermittel (Lageröl und Fett). Auslaufendes Öl kann zu begrenzten Umweltschäden führen.

Was tun wir, um die Auswirkungen möglichst gering zu halten?

Um die Auswirkungen auf die Umwelt bei der Entsorgung ölhaltiger Abfälle zu reduzieren und die Folgen eines eventuellen Ölunfalls möglichst gering zu halten, stellen wir, wo dies technisch möglich ist, auf abbaubare Öle und wassergeschmierte Systeme um. Die laufende Modernisierung der Turbinen in Wasserkraftwerken mit neuer und umweltverträglicherer Technik führt dazu, dass das Risiko einer Ölleckage erheblich abnimmt und die Ölmenge in Wasserkraftwerken reduziert wird (siehe auch Wasseremissionen).

Von Öl zu Wasser

– das ölfreie Wasserkraftwerk ist bald Wirklichkeit

Innerhalb von zehn Jahren will Vattenfall eine weltweit führende Position bei der umweltverträglichen, effizienten Wasserkrafterzeugung einnehmen. Langfristig verfolgen wir das Ziel, dass keines unserer Wasserkraftwerke Mineralöl als Lager- oder Hydraulikflüssigkeit verwendet. Umweltverträgliche Verbesserungen werden in Form von geringeren Flüssigkeitsmengen mit schnellerer Abbaubarkeit, gesteigerter Erneuerbarkeit (geringerer Ressourcenverbrauch) und geringeren Energieverlusten durchgeführt. Im Kraftwerk Älvkarleby läuft ein Pilotprojekt, in dessen Rahmen Hydrauliköl im System für Einlaufschütze durch abbaubares Glykol ersetzt wird.

Vattenfall sieht zum jetzigen Zeitpunkt drei Lösungen, um sich von den heutigen mineralölbasierten Systemen zu verabschieden:

- Ökologisches Öl (synthetischer Ester).
- Wassergeschmierte Systeme.
- Flüssigkeitslose Techniken.

Beispiele für Maßnahmen im Jahr 2011:

- Umstellung auf ökologische Öle (synthetische Ester) unter anderem in Bergforsen und Harsprånget.
- Austausch des ölisolierten Transformators gegen einen trockenisolierten Transformator (Kraftwerk Apelnäs).
- Bereitschaftsübungen mit Schwerpunkt auf Umweltunfällen (Kraftwerke Långed und Messuare).



Transport

Emissionen durch Dienstreisen 2011 verringert

Welche Auswirkungen haben wir?

Vattenfall Hydro Power ist an verschiedenen Orten in Schweden, Finnland und Deutschland tätig, weshalb häufige Reisen notwendig sind. Aufgrund ihrer geografischen Lage lassen sich die Kraftwerke oft nur per Auto und Flugzeug erreichen. Transporte verschmutzen die Luft unter anderem durch den Ausstoß von Kohlendioxid und Stickstoffverbindungen. Im Jahr 2011 haben wir die Emissionen durch Transporte verringert – eine Entwicklung, die wir positiv bewerten. Im Vergleich zum Jahr 2010 haben wir unsere CO₂-Emissionen um ca. 10 Prozent verringert.

CO₂-Emissionen insgesamt (Tonnen) (Dienstreisen per Flugzeug, Auto oder Zug) – Personal Hydro Sweden

Der Anteil der Flug- und Zugreisen hat in den letzten Jahren abgenommen. Wie in dem unten abgebildeten Diagramm zu sehen ist, lässt sich beobachten, dass

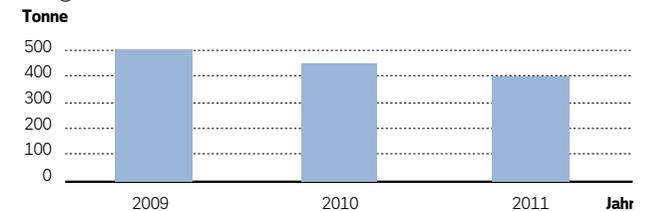


Diagramm 2. Kohlendioxidemissionen aus Dienstreisen von Mitarbeitern von Vattenfall Hydro Power (Schweden).

dieser positive Trend sich mit der Entwicklung hin zu weniger CO₂-Emissionen deckt.

Prozentuale Veränderung gegenüber 2007

Was tun wir, um die Auswirkungen möglichst gering zu halten?

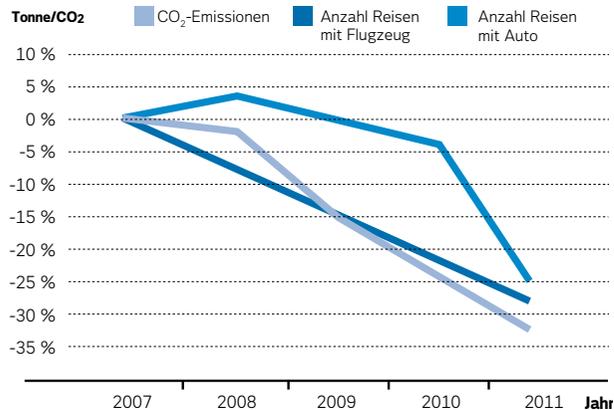


Diagramm 3. Prozentuale Veränderung der Reisen von Mitarbeitern von Vattenfall Hydro Power in Schweden.

Vattenfall Hydro Power arbeitet kontinuierlich daran, Reisen auf das Nötigste zu beschränken, um Emissionen zu verringern. Um die Folgen für die Umwelt zu mindern, müssen kürzere Strecken möglichst mit dem Zug zurückgelegt werden. Wer einen Leihwagen nutzt, sollte außerdem ein umweltfreundliches Auto verlangen. Wir arbeiten ständig daran, die Anzahl der Reisen und die dadurch verursachte Umweltbelastung zu reduzieren. Eines unserer Umweltziele für das Jahr 2012 ist es, die durch unsere Reisen verursachten Emissionen weiter zu reduzieren. (Mehr dazu lesen Sie im Beitrag Umweltziele in diesem Umweltbericht).

Andere Möglichkeiten zur Reduzierung von Emissionen im Transportbereich sind:

- Telefon- und Videokonferenzen.
- Koordinierung von Einkäufen.

- Umstieg auf umweltfreundliche Fahrzeuge.
- Schulung im Eco-Driving.
- Bessere Koordinierung und Planung von Besprechungen.



Energie

Bessere Energieüberwachung und Steuerung von Heizung und Belüftung führt zu geringerem Energieverbrauch

Welche Auswirkungen haben wir?

Energie wird im mehr oder minder großen Umfang für die Stromerzeugung (Groß- bzw. Kleinwasserkraftwerke) und bei der Fischzucht verbraucht. Strom wird vor allem als Betriebsmittel verwendet. Der Stromverbrauch (Eigenbedarf) variiert von Jahr zu Jahr, ist in den vergangenen Jahren jedoch zurückgegangen, was sich mit Vattenfalls Ziel deckt, den Eigenbedarf an Energie in allen Produktionseinheiten zu senken.

Was tun wir, um die Auswirkungen möglichst gering zu halten?

Es werden laufend Energieoptimierungen vorgenommen, um den Energieverbrauch bei der Erzeugung zu senken. Wir haben in mehreren Kraftwerken Energieanalysen durchgeführt, um Stellen zu finden, an denen der Energieverlust verringert werden kann.

Beispiele für Maßnahmen im Jahr 2011:

- In Norrfors haben wir für das Personalgebäude eine Bergwärmepumpe installiert.
- Umbau von Wärmeregulierungssystemen und Entfeuchtern.
- Verbesserte Energieüberwachung und Wärme- und Belüftungsregulierung in mehreren Kraftwerken.
- Installation frequenzgesteuerter Pumpen.
- Installation von Luftwärmepumpen in mehreren Kraftwerken.



Luft- und Bodenemissionen

Keine Unfälle mit wesentlichen Umweltauswirkungen Welche Auswirkungen haben wir?

Bei Turbinen und Schützen werden Öl und Fett im Hydrauliksystem, in Transformatoren und Naben verwendet. Geringe Mengen an Öl und Fett können während des Betriebs in Wasser und Boden gelangen. Diese geringen Emissionen haben keine nennenswerten Auswirkungen auf die Umwelt, aber die Leckage muss dennoch auf ein Minimum reduziert werden. Gelangen größere Mengen in die Umwelt, kann dies Schäden an der Flora und Fauna der aquatischen Umwelt verursachen. Aus den Fischzuchten gelangen kontinuierlich Nährstoffe und bestimmte Chemikalien in die Umwelt, ohne sich jedoch wesentlich auf diese auszuwirken. Im Jahr 2011 kam es zu keinen Ölunfällen mit wesentlichen Auswirkungen auf die Umwelt. Dies ist das Ergebnis unserer systematischen Arbeit zum Abbau von Emissionsrisiken.

Was tun wir, um die Auswirkungen möglichst gering zu halten?

Ist der Ölstand der Kraftwerke zu niedrig, wird ein automatischer Alarm ausgelöst, da dies auf einen möglichen Störfall und das Ausfließen von Öl hindeutet. Die meisten potentiellen Emissionsstellen sind an Pumpensümpfe mit Ölalarmanlage und Ölabscheider angeschlossen, um das Risiko einer Ölleckage in Wasser und Boden möglichst gering zu halten. Auf der Basis einer Untersuchung der anlagenspezifischen Umweltrisiken wurde ein Maßnahmenprogramm erstellt, das die Sicherheit und die Bereitschaft im Notfall erhöht.

Beispiele für Maßnahmen im Jahr 2011:

- Bei größeren Modernisierungsarbeiten werden unter anderem Öle gegen ökologischere Öle oder andere Alternativen (synthetische Ester) ausgetauscht.
- Verbesserte Entleerungsvorrichtungen für Ölabscheider.
- Funktionskontrolle der Ölabscheider in mehreren Kraftwerken.
- Umweltrisikoprüfung und Betriebsinspektionen.
- Vermindertes Ölvolumen bei Umbau und Modernisierungsprojekten.
- Umrüstung des Druckölsystems eines Aggregats im Kraftwerk Olidan. Dadurch wurden die potentiellen Folgen eines Ölunfalls vermindert.
- Bereitschaftsübung mit Schwerpunkt auf Ölunfällen in Kooperation mit der Feuerwehr (Kraftwerke Långed und Messaure).
- Fortgesetzte Bemühungen zur Verbesserung des Fütterungssystems und der Ernährungssteuerung in Fischzuchten, was auch zu geringeren Stickstoff- und Phosphoremissionen führt.

Übungen vermitteln mehr Kenntnisse und verbessern die Bereitschaft im Notfall

Im Rahmen unserer fortlaufenden Arbeit zur Erhöhung der Sicherheit und der Bereitschaft in den Kraftwerken haben wir in den vergangenen Jahren gemeinsame Bereitschaftsübungen mit der Feuerwehr, dem Notdienst, SOS Alarm und Subunternehmern durchgeführt, um die Bekämpfung eines Ölunfalls in einem Wasserkraftwerk einzuüben. Diese Übungen sind wichtig für uns, um sicherzustellen, dass unser Unternehmen über die nötigen Kenntnisse und Werkzeuge verfügt, um einen eventuellen Umweltunfall zu bewältigen, und um die Zusammenarbeit mit externen Beteiligten zu intensivieren.

Im Jahr 2011 wurden zwei Bereitschaftsübungen mit Schwerpunkt auf Ölunfällen durchgeführt, und zwar in den Kraftwerken Långed und Messaure.



Abfälle

Höherer Rückgewinnungsanteil

Welche Auswirkungen haben wir?

Vattenfall Hydro Power wandelt keine Rohstoffe um, sodass relativ wenig Abfall produziert wird. Durch die großen Modernisierungsprojekte in den Kraftwerken fallen jedoch viele Bauabfälle an. Vattenfall Hydro Power produziert beispielsweise Abfälle in Form von aufgefangenem Öl, Fett, Haushaltsabfällen, Chemikalien und Bauabfällen. In den Fischzuchten bestehen Abfälle vor allem aus Fischresten, Futtersäcken und Chemikalienabfällen.

Wir haben im Jahr 2011 den Rückgewinnungsanteil erhöht, also jenen Teil der Betriebsabfälle und Restprodukte, die wiedergewonnen werden. Dies sehen wir als eine positive Entwicklung, die auch eines unserer Umweltziele für das Jahr 2011 war.

Was tun wir, um die Auswirkungen möglichst gering zu halten?

Die Kraftwerke melden ihr Abfallvolumen sowie die Arten von Abfällen in den Kategorien Deponie, Verbrennung, Rückgewinnung und gefährliche Abfälle. Es liegen Anweisungen für die Beseitigung vor. Jedes Kraftwerk verfügt über eine Umweltstation, in der alle Abfälle gesammelt und auf umweltverträgliche Weise entsorgt werden. Wir arbeiten ausschließlich mit Abfalltransportunternehmen zusammen, die über eine Genehmigung für die Beseitigung von Abfällen aus unseren Kraftwerken verfügen.

Beispiele für Maßnahmen im Jahr 2011:

- Inventarisierung und Zuführung nicht verwendeter Apparaturen zur Rückgewinnung.
- Durch den Austausch alter Regulierungsvorrichtungen gegen Gegengewichtssaggregate im Verlauf des Jahres wurden Abfälle wie beispielsweise Altöl reduziert.

- Schulung und Information der Subunternehmer zur korrekten Abfallbeseitigung (Abfallkalender, Sortierung, etc.).

Rückgewinnungsanteil (%)

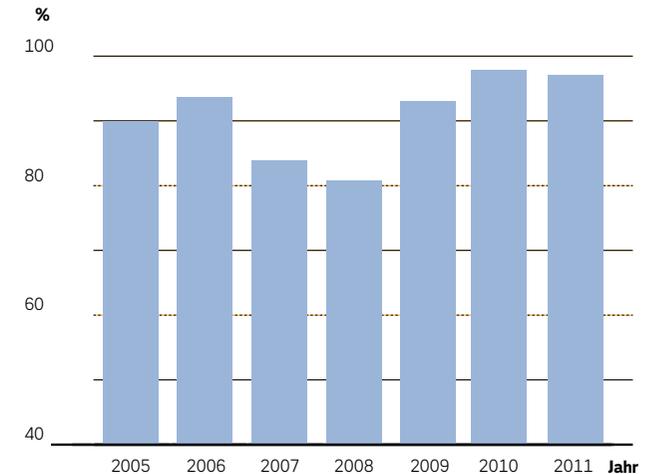


Diagramm 4. Rückgewinnungsanteil Vattenfall Hydro Power (Schweden).



Luftemissionen

Welche Auswirkungen haben wir?

Die Luftemissionen durch die Stromerzeugung aus Wasserkraft sind verhältnismäßig gering und bestehen aus Kohlenstaub, SF₆, Ölnebel und Lösungsmitteln. Diese Emissionen (mit Ausnahme von SF₆) haben aufgrund ihrer geringen Mengen jedoch keine erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt. Vattenfall arbeitet fortlaufend an der weiteren Reduzierung von Emissionen.

Was tun wir, um die Auswirkungen möglichst gering zu halten?

- Durch die Wartung und richtige Einstellung von Aggregaten wird der Ölnebel auf ein Minimum reduziert.

- Kontrolle, Betriebsinspektionen und regelmäßige Wartung. (Siehe auch Beispiel unter Transport)



Lokale Auswirkungen auf die Umwelt

Welche Auswirkungen haben wir?

Der Bau von Staudämmen, Stauseen und Kraftwerken wirkt sich auf das Landschaftsbild aus. Die Erzeugung von Wasserkraft hat zur Folge, dass Wasser häufig durch Tunnel geleitet wird und die Wassermenge im ursprünglichen Flusslauf abnimmt. In manchen Fällen wird der Flusslauf komplett trockengelegt. Der schwankende Wasserstand im Regulierungsspeicher und im Flusstausee wirkt sich auf die Pflanzen und Tiere im Ufergebiet aus. Unter anderem sind Fische betroffen, die im Ufergebiet nach Nahrung suchen oder laichen.

Was tun wir, um die Auswirkungen möglichst gering zu halten?

Die negativen Folgen der Tätigkeit von Vattenfall Hydro Power wurden in einigen Fällen durch das Einlassen von Wasser in die trockengelegten Flussläufe ausgeglichen, oft in Kombination mit dem Bau eines Grundwehrs. Dadurch wird zum Erhalt der Flora und Fauna beigetragen. In ausgebauten Flüssen kommen oft seltene Arten vor, und im Flusstal am Luleälven wurden mehrere Gebiete zu schützenswerten Biotopen erklärt und als Schutzgebiete erhalten (siehe auch Positive Umweltaspekte). 2010 wurde damit begonnen, ein Instrument für die Bewertung der biologischen Vielfalt in der Umgebung unserer Kraftwerke zu entwickeln. Dieses Projekt wird auch im Jahr 2012 fortgesetzt.



Umweltrisiken in allen großen Kraftwerken untersucht

Sören Ek ist Umweltkoordinator bei Vattenfall Hydro Power und arbeitet seit 1996 im Bereich Umweltsicherheit. 2011 besuchte der begeisterte Umweltschützer alle Großwasserkraftwerke von Vattenfall, um die Umweltsicherheit zu untersuchen und Risiken zu bewerten. 2012 wird Sören Ek sämtliche Kleinwasserkraftwerke prüfen.

„Indem wir Ziele für die Reduzierung von Umweltrisiken festlegen, verhindern wir, dass Boden, Wasser und Dritte zu Schaden kommen“, erklärt er.

Konzern beschloss Startschuss für eine systematische Umweltarbeit

Der Startschuss für eine systematische Umweltarbeit fiel mit dem Beschluss des Konzerns im Jahr 1996, alle Geschäftsbereiche bis zum Jahr 2000 gemäß ISO 14001 zertifizieren zu lassen. Sören Ek arbeitete bereits 1996 ein Schulungspaket für die Umweltarbeit aus.

„Anfangs waren manche skeptisch, wenn ich zu Besuch kam und Schulungen durchführte, aber heute begegnen mir die Mitarbeiter überall mit Enthusiasmus und großem Interesse für die Umweltsicherheit“, erzählt Ek.

Bewertung der Wahrscheinlichkeit und Folgen von Umweltrisiken

Sören Ek verwendet die Software Capella für seine Arbeit; diese enthält eine Checkliste mit hundert Fragen, die alle vorstellbaren Umweltrisiken abdecken. Bei der Prüfung vor Ort bewertet Sören Ek die Verhältnisse anhand der Checkliste und ermittelt eine so genannte Risikozahl für alle entdeckten Umweltrisiken. Die Risikozahl basiert auf der Wahrscheinlichkeit eines Vorfalls und dessen potentiellen Folgen. Alle Risiken und Risikozahlen werden in Capella eingegeben, ebenso wie die Maßnahmen, die anschließend ergriffen werden, um die Risikozahl zu senken. Die Daten aus Capella werden anschließend als Grundlage für den Bericht an das Risikosystem des Konzerns, ERM, verwendet.

„Ich führe alle Risikobeurteilungen durch, und bisher habe ich mich mit den Regional- und Umweltbeauftragten immer darauf einigen können, dass ein Risiko, auf das ich aufmerksam gemacht habe, tatsächlich ein Risiko darstellt. Oft setzen wir die Maßnahmen sofort um“, erzählt Sören Ek.

„Ich bewerte alle ermittelten Umweltrisiken mit einer Risikozahl. Eine Vier für „Wahrscheinlichkeit“ bedeu-

tet, dass ein Vorfall oft eintreten kann, und eine Vier für „Folgen“, dass schwere Schäden der Umwelt im Umkreis verursacht werden und Dritte ernstlich betroffen sein können“, so der Umweltkoordinator.

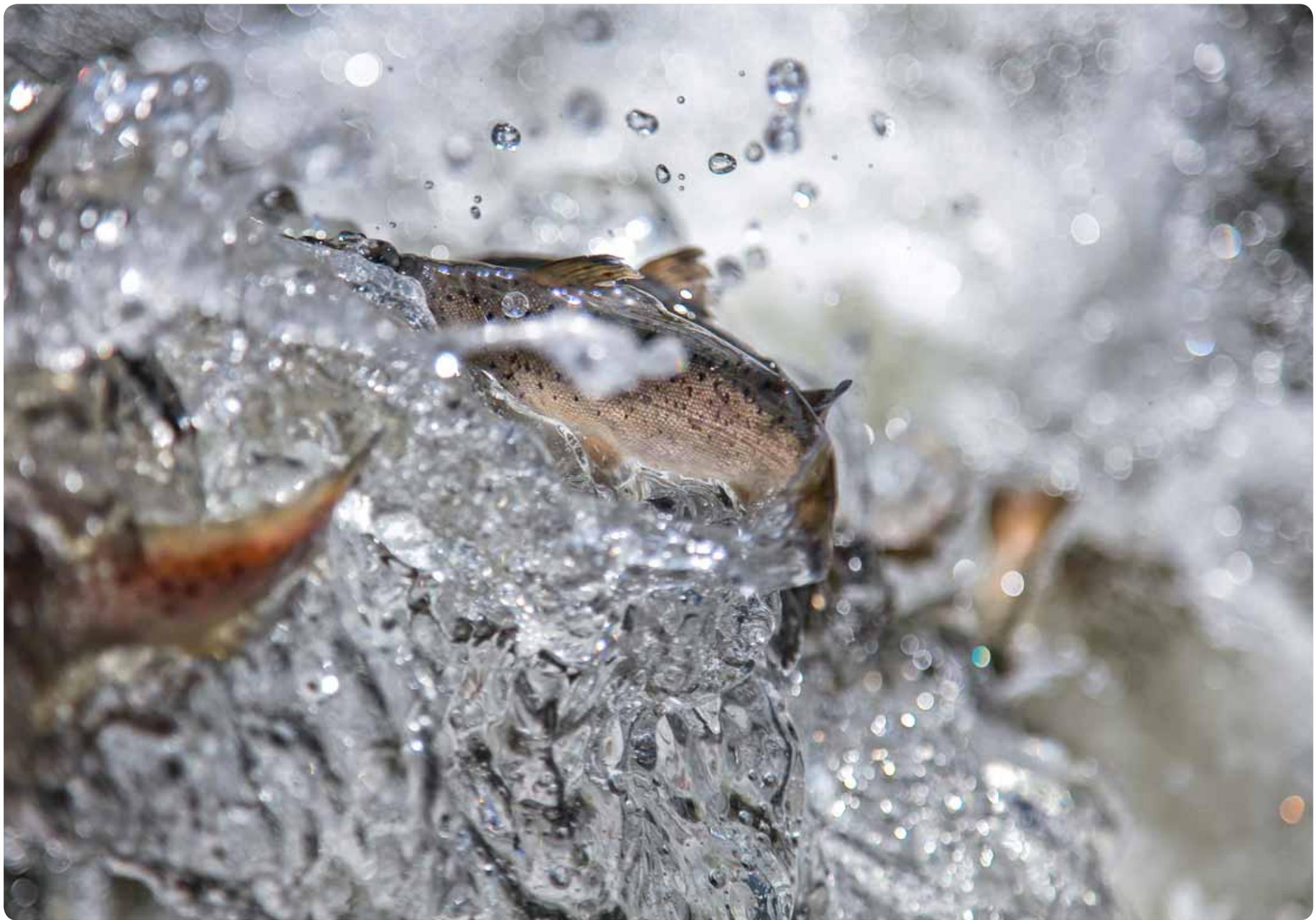
Anschauliche Darstellung der Risikozahl

Mit Capella lassen sich Präsentationen mit Diagrammen erstellen. Die Verantwortlichen auf allen Ebenen des Unternehmens können auf anschauliche Weise die Risikozahlen für die Umgebung des Kraftwerks betrachten und sehen, wie diese Risikozahl nach der Durchführung der Maßnahmen abnimmt.

„Unsere Mitarbeiter zeigen immer großes Engagement und Interesse, wenn ich sie treffe, um Risikozahlen zu präsentieren und über Maßnahmen zu berichten, die die Risikozahl senken können. Sicherheit ist einer der Grundwerte von Vattenfall, und Capella ist ein gutes Instrument zur systematischen Ermittlung, Bewertung, Behebung und Nachverfolgung aller Umweltrisiken“, resümiert Sören Ek, der die Arbeit zur Verbesserung der Umweltsicherheit in allen Kraftwerken von Vattenfall sehr positiv bewertet.

„Indem wir Ziele für die Reduzierung von Umweltrisiken festlegen, verhindern wir, dass Boden, Wasser und Dritte zu Schaden kommen.“





Positive Umweltaspekte

Schutz von Gebieten mit empfindlicher Natur

Vattenfall Hydro Power hat die Natur in den Gebieten, in denen wir tätig sind, inventarisiert und einige der wertvollsten Gebiete der terrestrischen Umwelt zu Schutzgebieten erklärt, den Vattenfall Schutzgebieten für biologische Vielfalt. Zweck der Schutzgebiete ist es, den Zustand von Gebieten mit einzigartigen Pflanzen- und Tierarten zu schützen, zu erhalten und in gewissem Maße wiederherzustellen. Derzeit gibt es drei Schutzgebiete: das Schutzgebiet Porsi mit einer Größe von 30 Hektar, das Schutzgebiet Bombmurkleskogen, das 20 Hektar in Flussnähe umfasst, und das Schutzgebiet Messaure.

In den Schutzgebieten findet man viele seltene und anspruchsvolle Tier- und Pflanzenarten, von denen mehrere bisher unbekannt waren. Die Schutzgebiete ziehen viele Besucher an und sind unter anderem für Universitäten, Umweltverbände und die Allgemeinheit von großem Interesse.

Jährliche Aussetzung von Fischen – aus unseren sechs Fischzuchten

Durch den Bau von Stauseen und Kraftwerken werden die natürlichen Wanderwege der Fische blockiert. Als Ausgleich betreibt Vattenfall Hydro Power sechs Fischzuchten für Lachs- und Meerforellensmolte

und große Maränen. Wir setzen weiterhin einjährige Smolte aus und reduzieren so die Auswirkungen auf die Umwelt durch geringere Stickstoff- und Phosphoremissionen. Zu den weiteren Maßnahmen zur Vergrößerung des Fischbestands zählen künstliche Laichgebiete sowie Fischwege und Fischtreppe für die Vermehrung und als Umgehung von Hindernissen für wandernde Fische. Derzeit werden mehr Smolte ausgesetzt als gerichtlich vorgeschrieben.

Vattenfall ist einer der größten Fischwirte Schwedens und setzt jährlich rund 1,3 Millionen Smolte in den Flüssen aus, an denen unsere Kraftwerke stehen.

Bergeforsen läuft unter Hochdruck und mit abbaubarem Öl

Das am Indalsälven in der Gemeinde Timrå gelegene Kraftwerk Bergforsen versorgt 147 000 Haushalte mit Strom. Die installierte Kapazität beträgt 168 MW. Mit einer Fallhöhe von 23 Metern und einer geführten Wassermenge von 840 Kubikmetern pro Sekunde erzeugt das Kraftwerk jährlich rund 735 GWh. Es verfügt über vier Kaplan-Aggregate, die zwischen 1955 und 1959 in Betrieb genommen wurden. 2011 wurde eines der Aggregate erneuert, während gleichzeitig das gesamte Mineralöl durch abbaubare Esteröle ersetzt wurde.

„Die Reduzierung der Gesamtölmenge in unseren Kraftwerken ist nicht nur ein ökologischer Gewinn, sondern auf lange Sicht auch ein wirtschaftlicher Vorteil für uns“, erklärt Linn Forsberg, Head of Maintenance Südschweden.

Hochdruck reduziert Ölvolumen von 20 000 auf 1500 Liter

Bei der Modernisierung erhielt das Aggregat ein neues Laufrad mit ölfreier Nabe, ein neues Hochdruck-Steuerungssystem für die Schaufeln und den Leitschaufelkranz des Laufrads und schmierfreie Buchsen am Leitschaufelkranz. Außerdem wurden die Einzelteile der Turbine, die Rotorpole und die Statorwicklungen des Generators ausgewechselt. Da das neue Hochdrucksystem den Steuerdruck

der Turbinen von 20 bar auf 160 bar erhöht, konnte das Ölvolumen von 20 000 Litern auf lediglich 1 500 Liter reduziert werden. Aber im Rahmen dieses Modernisierungsprojekts wurde nicht nur das Ölvolumen drastisch reduziert. Die nun verwendeten Öle sind sehr viel umweltverträglicher als die früheren Mineralöle und vollständig abbaubar.

„Geringere Ölvolumen in unseren Kraftwerken führen langfristig zu einer geringeren Belastung der begrenzten Ressourcen der Erde. Dort, wo wir die begrenzte Ressource Mineralöl mit einem erneuerbaren synthetischen Ester ersetzen, gehen wir noch einen Schritt weiter“, erläutert Linn Forsberg.

Gesamtes Mineralöl mit abbaubaren Esterölen ersetzt

Das gesamte Mineralöl im Steuerungssystem und allen Lagern wurde durch abbaubare Esteröle ersetzt. Die verwendeten Esteröle sind vollständig natürlich abbaubar. Bei einem eventuellen Ölunfall werden alle Esteröle innerhalb von 28 Tagen in Kohlendioxid und Wasser umgewandelt. Der Umstieg auf Esteröle wurde im Laufe des Modernisierungsprojekts beschlossen. Das Aggregat läuft seit Herbst 2011 mit Esterölen. Nach anfänglichen kleinen Problemen mit Ölleckagen an den Verbindungsstellen in den Druckrohren läuft das Aggregat seit Weihnachten 2011 völlig problemlos. Zum Drehen der Schaufeln des Laufrads wird

ein Steuerungssystem verwendet, in dem Öl durch Druckrohre im Achssystem zum Servomotor geleitet wird. Aus der Leckage an den Druckrohren haben wir unter anderem gelernt, Dichtungsmaterial für Esteröle zu verwenden, das für diese Anwendung erprobt ist.

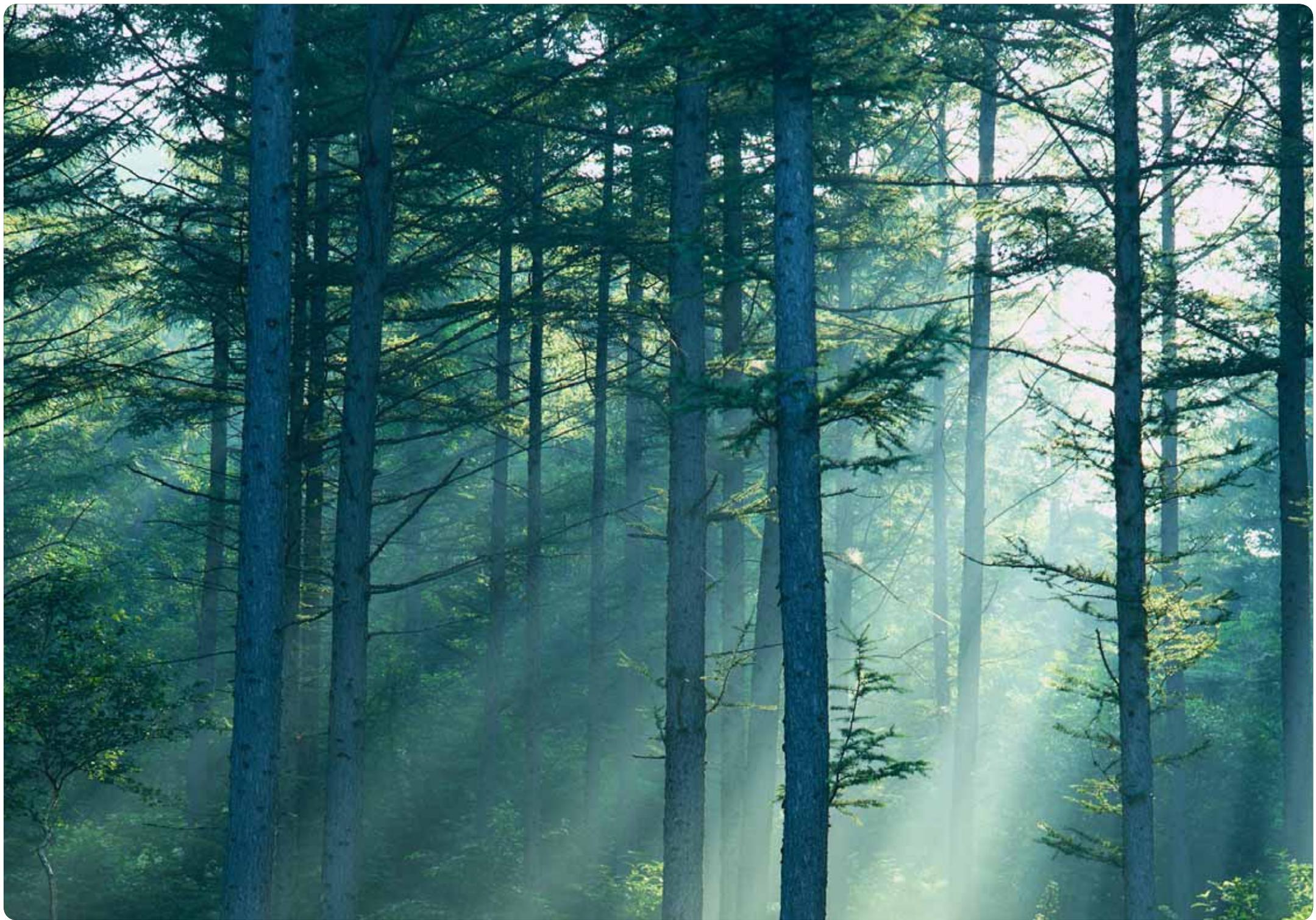
„In einem hochtechnischen Unternehmen wie diesem war es inspirierend, die positive Einstellung des Unternehmens zu dieser Entwicklung zu spüren, auch wenn wir am Anfang einige Kinderkrankheiten ausmerzen mussten“, berichtet Linn Forsberg.

Umstieg auf Esteröle bei jeder Modernisierung von Aggregaten

Bei dem mit Esteröl betriebenen Aggregat ließ sich im Hinblick auf die Funktion kein Unterschied zu Mineralölen feststellen. Die Viskosität von Esteröl wird sogar weniger von der Temperatur beeinflusst. Das hat den Vorteil, dass sich ein gleichmäßigerer Ölfilm bildet und die Lagerverluste geringer sind. Esteröle sind teurer als Mineralöle, aber notwendig, um Kraftwerke umweltverträglicher gestalten zu können. Deshalb ist es unser Ziel, bei jeder zukünftigen Modernisierung eines Aggregats alle Mineralöle gegen Esteröle auszutauschen.



„Geringere Ölvolumen in unseren Kraftwerken
führen langfristig zu einer geringeren Belastung
der begrenzten Ressourcen der Erde.“



Umweltziele

Ein übergreifendes Ziel – die ständige Verbesserung unserer Umweltverträglichkeit.

Die ständige Arbeit an Umweltverbesserungen und unser aktiver Einsatz für Umweltmaßnahmen sind zwei wichtige Parameter unserer Umweltstrategie. Jedes Jahr werden Ziele und Aktionsprogramme für den jeweiligen Bereich formuliert. Die übergreifenden Ziele werden anschließend für die einzelnen Bereiche und Kraftwerke aufgliedert. Im Folgenden werden die übergreifenden Umweltziele vorgestellt, an denen wir 2011 gearbeitet haben, sowie neue, für das Jahr 2012 geplante Ziele. In der rechten Spalte wird der Stand des jeweiligen Ziels angegeben.

| Umweltziele 2011 | Wann? | Ergebnis |
|--|-------|---|
| Selbstkontrolle <ul style="list-style-type: none"> Einführung eines Selbstkontrollprogramms für alle Kraftwerke und Projekte (P). Sicherstellen, dass unser Subunternehmer VS geprüfte Umweltdaten korrekt liefert. Funktion der Reinigungsanlagen und Messinstrumente sicherstellen. | 2011 | Teilweise erreicht |
| Abfälle <ul style="list-style-type: none"> Den Rückgewinnungsanteil von Betriebsabfällen und Restprodukten auf mindestens 92 Prozent erhöhen. | 2011 | Erreicht |
| Umweltrisiken <ul style="list-style-type: none"> Einführung der neuen Risikomanagementsoftware Capella. Überprüfung und Klassifizierung von Umweltrisiken, in Q2 abgeschlossen. Durchführung von vier Bereitschaftsübungen für Ölunfälle. | 2011 | Teilweise erreicht |
| Reisen <ul style="list-style-type: none"> Reisen per Flugzeug und Auto im Vergleich zu 2010 um 10 Prozent verringern. 50 Prozent der internen Besprechungen per Ferntechnik abhalten. Jährliche Nachverfolgung der Kosten für Dienstreisen, um die Dienstreisen zu und von den Kraftwerken zu reduzieren. | 2011 | Erreicht |
| Chemikalien <ul style="list-style-type: none"> Wasser- (Fluss) und Bodenemissionen durch Öl dürfen 500 Liter nicht übersteigen (diffuse Emissionen eingerechnet). Reduzierung des Mineralölvolumens in den Kraftwerken durch Einführung des Hochdrucksystems sowie Umstellung auf ökologische Alternativen gemäß der Ölstrategie. Durchführung einer eingehenderen Untersuchung des durch Öl verunreinigten Bodens in Järkvisle. | 2011 | Erreicht |
| Umweltziele 2012 | | |
| Selbstkontrolle <ul style="list-style-type: none"> Sicherstellen, dass Subunternehmer geprüfte Umweltdaten liefern. | | <ul style="list-style-type: none"> Fangen von Blankaalen im Vänersee und Aussetzung der Aale unterhalb des Kraftwerks Lilla Edet sowie Aussetzung von Aal-Brütlingen in der Nordsee in Zusammenarbeit mit den Partnern der Absichtserklärung. |
| Abfälle <ul style="list-style-type: none"> Rückgewinnungsanteil für Betriebsabfälle und Restprodukte auf 94 Prozent erhöhen. | | Chemikalien <ul style="list-style-type: none"> Die Emissionen in Wasser und Boden durch Öl dürfen 300 Liter nicht übersteigen (nicht diffuse Emissionen). Reduzierung des Mineralölvolumens um 0,5 Prozent gegenüber 2011. |
| Klima <ul style="list-style-type: none"> Reisen per Flugzeug und Auto im Vergleich zum Jahr 2011 um 10 Prozent reduzieren. | | Umweltrisiken <ul style="list-style-type: none"> Erstellen eines vierjährigen Maßnahmenplans zur Reduzierung von Umweltrisiken um 25 Prozent pro Jahr (Capella) für die Risikostufen 3 und 4. Durchführung einer Risikoprüfung für Kleinwasserkraftwerke. Erstellung einer Liste über alle Zisternen, die begutachtet werden müssen, und Erstellen von Maßnahmenplänen. |
| Biologische Vielfalt <ul style="list-style-type: none"> Einrichtung eines neuen Schutzgebietes auf Laxholmen am Kraftwerk Laxede zum Schutz bedrohter Arten. Voraussetzungen für weitere Schutzgebiete in Mittel- und Südschweden prüfen. Erstellen eines Modells für den Umweltfond Vattenel („Wasserstrom“). | | |



Schnecke im Kraftwerk Akkats

Blick in die Zukunft

Wasserkraft als erneuerbarer Energieträger

Wasserkraft ist ein sauberer und erneuerbarer Energieträger, der in Zukunft von großer Bedeutung sein wird, um den Ausbau der Windenergie auszugleichen und zu ermöglichen. Ein starker Ausbau der Windkraft ist Schwedens wichtigste Maßnahme für das Erreichen des Klimaziels des Landes und das Erfüllen der EU-Anforderungen. Jegliche Erzeugung von Energie in ihren verschiedenen Formen wirkt sich in unterschiedlicher Weise auf die Umwelt aus, so auch die Wasserkraft. Vattenfall setzt sich deshalb kontinuierlich aktiv mit Umweltfragen auseinander. Es werden laufend Verbesserungen durchgeführt, um Umweltrisiken abzubauen. Große Investitionen werden getätigt, um die Sicherheit unserer Staudämme zu erhöhen und Maßnahmen zur Modernisierung und Optimierung unserer Kraftwerke umzusetzen. Beispiele hierfür sind:

Beispiele hierfür sind:

- Vattenfalls Bestreben, Mineralöle in Kraftwerken abzuschaffen.
- Vermehrte Abfallrückgewinnung und Energieoptimierung in den Kraftwerken.

Indem wir in Forschung und Entwicklung investieren, schaffen wir die Voraussetzungen zur Verbesserung unserer Aktivitäten. Wenn wir mehr über die Umwelt in unseren ausgebauten Flüssen lernen, können wir verstehen, wie diese am besten zu schützen ist. Wir suchen für bestehende und neue Kraftwerke nach abbaubaren Alternativen mit der bestmöglichen Umwelttechnik. Darüber hinaus führen wir in unseren Wasserläufen ökologische Verbesserungsmaßnahmen durch. Wir werden jedoch so lange wie möglich Maßnahmen vermeiden, die unser Produktionsvermögen erheblich einschränken, da dies für die klimapolitischen Richtung, die Schweden eingeschlagen hat, kontraproduktiv wäre.

Vattenfall arbeitet ständig an Umweltverbesserungen. Es gibt viele gute Beispiele für laufende und abgeschlossene Maßnahmen zur Förderung der biologischen Vielfalt und zur Verbesserung der Umweltverträglichkeit von Wasserkraft. Vattenfall arbeitet aktiv mit der EU-Wasserrichtlinie und steht im ständigen Kontakt und Dialog mit Behörden und lokalen Wassergremien, die festlegen, welche Umweltziele für regulierte Wasserläufe in Schweden erfüllt werden müssen.

Vattenfall beabsichtigt, einen eingehenderen Dialog

mit zuständigen Behörden und lokalen Aktionsgruppen einzuleiten, um insbesondere Möglichkeiten zur Förderung der biologischen Vielfalt zu finden, die die Gewinnung wertvoller erneuerbarer Energie nicht ausschließen.

Beispiele für Maßnahmen

- Kontinuitäts- und Biotopmaßnahmen in Seitenarmen.
- Nährstoffzufuhr in Regulierungsspeichern.

Sichere Staudämme

Anfang des Jahres 2007 beschloss Vattenfall, weiterhin in sicherheitsfördernde Maßnahmen zu investieren. Dazu gehören Investitionen in Höhe von rund 1 Milliarde SEK in Maßnahmen zur weiteren Verbesserung der Sicherheit von Staudämmen bis zum Jahr 2013. Im kommenden Jahr werden unter anderem Schütze modernisiert, Betonkonstruktionen repariert und die Überwachung mit Kameras und Messinstrumenten ausgedehnt. Bei einer Modernisierung wird der ursprüngliche Zustand eines Kraftwerksaggregats wiederhergestellt oder ein noch besserer Zustand erreicht, wodurch die sichere und erneuerbare Stromerzeugung für weitere 40 Jahre

ermöglicht wird. Moderne Technik und neue Kenntnisse führen oft dazu, dass Aggregate nicht zuletzt aus ökologischer Perspektive verbessert werden können. Bei Vattenfall werden an ca. 30 Aggregaten in Schweden Maßnahmen durchgeführt oder Turbinen, Generatoren, Steuerungs- oder Regelungsinstrumente, Hilfsanlagen und Transformatoren ausgetauscht. Der Austausch von Turbinen führt neben einer gesteigerten Leistung auch zu einer Halbierung des Ölvolumens in der Anlage. Viele Verbesserungen an den Kraftwerken werden aus Sicherheitsgründen durchgeführt. Fluchtwege, der Brandschutz und die Unterteilung in Brandabschnitte wurden wesentlich verbessert.

Grüne Zertifikate wichtig für die Umwelt

Vattenfall Hydro Power wird sich auch 2012 weiterhin auf Maßnahmen zur Verbesserung des Wirkungsgrads der Kraftwerke konzentrieren und in Umweltmaßnahmen investieren. So können wir die Erzeugung erneuerbaren Stroms steigern, was wiederum bedeutet, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zurückgefahren werden kann. Das Gesetz über Grüne Zertifikate ermöglicht Optimierungen für die gesteigerte Erzeugung erneuerbaren Stroms in

Großkraftanlagen bei gleichem Wasservolumen und damit ohne negative Auswirkungen auf die Umwelt. Außerdem ermöglichen die Grünen Zertifikate den vorzeitigen Austausch von Anlagenteilen, was zu einer erhöhten Sicherheit und verringerten Umweltrisiken führt. Wir arbeiten mit einem laufenden Investitionsprogramm zur Verbesserung des Wirkungsgrads und der Umweltverträglichkeit unserer Kraftwerke mit einem Gesamtumfang von 13 Milliarden SEK bis zum Jahr 2023.

Forschungsprojekt

Im Bereich F&E haben wir einige Schwerpunktbereiche festgelegt:

- Umwelt; Verbesserung der Umweltverträglichkeit unserer Aktivitäten und Schaffung von Vertrauen und Akzeptanz für unsere Aktivitäten.
- Sicherheit; Die Sicherheit für Dritte, beispielsweise an Staudämmen, ist von zentraler Bedeutung, aber auch die Personen- und Anlagensicherheit müssen laufend verbessert werden.
- Entwicklung; branchenübergreifende Forschungsprojekte.

2011 wurden einige Forschungsprojekte zur Entwicklung von Methoden und Arbeitsweisen zur Optimierung der Umweltverträglichkeit durchgeführt und eingeleitet.

Vattenfall hat unter anderem in den folgenden Bereichen Forschung betrieben:

- „Umweltverträgliche Kleinwasserkraftwerke“ – zukünftige Chancen für den Bau neuer Wasserkraftwerke.
- „Das ölfreie Kraftwerk“ – Pilotprojekt Wasserhydraulik im Kraftwerk Älvkarleby.
- „Umweltauswirkungen, Maßnahmen und Kosten bei regulierten Gewässern“ – branchenweite Zusammenarbeit unter Leitung von Elforsk. Derzeit ist eine vierte Phase des Projekts in Planung.
- „Funktionelle Methoden zur Züchtung physiologisch an die Umwelt angepasster Lachssmolte“ Studie zur Qualität von Smolten in Zusammenarbeit mit u.a. der ehemaligen Fischereibehörde.



Glossar

AFS 2001:1

Vorschriften des Schwedischen Zentralamts für Arbeitsumwelt zur Systematischen Arbeitsumweltarbeit.

Ökosystem

Ein Gebiet mit Pflanzen, Tieren, Mikroorganismen und deren unbelebter Umwelt, die sich gegenseitig beeinflussen.

Grünes Zertifikate

Ein vom Staat ausgestellter elektronischer Nachweis darüber, dass eine Megawattstunde (MWh) erneuerbarer Energie gemäß dem Gesetz (2011:1200) über Grüne Zertifikate erzeugt wurde. (Quelle: Schwedische Energiebehörde)

EPD

(Environmental Product Declaration). Eine Umweltproduktdeklaration, bei der alle Auswirkungen eines Produkts auf die Umwelt „von der Wiege bis zur Bahre“ erfasst werden.

Gefährliche Abfälle

Abfälle, denen von der EU besonders schwere Auswirkungen auf die Umwelt zugeschrieben werden. Müssen speziell entsorgt werden.

Fischtreppe

Eine Konstruktion, die es Fischen ermöglicht, Hindernisse auf ihrer Wanderung (beispielsweise den Staudamm eines Kraftwerks) in einem Flusslauf zu umgehen. Kann beispielsweise als eine mit Querwänden versehene Wasserrinne aus Holz oder Beton gestaltet sein.

Francis-Turbine

Francis-Turbinen werden bei hohen Fallhöhen (von 75 Metern bis zu 450 Metern) verwendet. Das Wasser fließt horizontal durch die Turbine, die unterhalb der Niveaufläche des Auslaufs angebracht werden kann. Dadurch entsteht ein Saugeffekt im Saugrohr, durch den sich die Leistung der Turbine erhöht.

GWh

Gigawattstunde. Eine Maßeinheit für Energie. 1 GWh = 1 Million kWh, was dem jährlichen Stromverbrauch von ca. 40 Einfamilienhäusern entspricht.

ISO-14001

Internationale Norm für Umweltmanagement (d. h. das Betreiben einer strukturierten Umweltarbeit mit Schwerpunkt auf kontinuierlichen Verbesserungen, wird von einem unabhängigen Zertifizierungsorgan kontrolliert).

ISO-9001

Internationale Norm für Qualitätsmanagement (d. h. das Betreiben

einer strukturierten Arbeitsweise mit Schwerpunkt auf der Erfüllung der Anforderungen der Kunden, wird von einem unabhängigen Zertifizierungsorgan kontrolliert).

Kaplan-Turbine

Eine Turbine, deren Laufrad wie ein Propeller geformt ist und oft über verstellbare Flügel verfügt, die während des Betriebs so eingestellt werden, dass ein optimaler Wirkungsgrad erreicht wird. Wird in der Regel bei Fallhöhen von unter 75 Metern verwendet.

Lebenszyklusanalyse

Ein Instrument zur Untersuchung der Umweltauswirkungen eines Verfahrens, eines Produkts oder einer Aktivität über die gesamte Lebensdauer hinweg.

Leckwasser-Auffangwanne

Weit unten angebrachte Wanne, die das Leckwasser eines Kraftwerks auffängt.

Laufrad

Im Laufrad der Turbine kommt es durch eine Richtungsänderung des durch das Laufrad fließenden Wassers zu einer Kraftübertragung auf die rotierende Achse. (Oft ist das Laufrad wie ein Propeller geformt.)

Laufradschaufel

Das Laufrad besteht aus einer Reihe von Radschaufeln, über die das Wasser die Turbine zum Drehen bringt.

Umweltaspekt

Bestandteile der Aktivitäten, Produkte oder Dienstleistungen eines Unternehmens, die sich auf die Umwelt auswirken (können).

Miljöbalken (Schwedisches Umweltgesetzbuch)

Kohärente, erweiterte und verschärfte Umweltgesetze für eine nachhaltige Entwicklung, die am 1. Januar 1999 in Kraft traten.

Umweltmanagementsystem

Ein System, das durch Verhaltensweisen und Zuständigkeiten festlegt, wie das Unternehmen auf systematische Weise mit Umweltfragen umgehen soll.

Umweltleitlinien

Lenken die Umweltarbeit und geben die übergeordneten Vorhaben des Unternehmens vor.

M74 - Fischkrankheit

Fortpflanzungskrankheit M74. M steht für das schwedische Wort für Umwelt (miljö) und 74 bezieht sich auf das Jahr 1974, in dem die Krankheit zum ersten Mal auftrat (in der Lachszucht Bergforsen

im Indalsälven). Das Phänomen wird durch einen Mangel an Tiamin (Vitamin B₁₂) beim Weibchen und die Weitergabe dieses Mangels an Laich und Brütlinge verursacht.

Quelle: Schwedische Fischereibehörde

Pumpspeicherkraftwerk

Gepumpte Wasserkraft; Wasser wird in ein Reservoir hochgepumpt, wenn Energie gespeichert werden soll, und später durch eine Turbine abgelassen, wenn Energie erzeugt werden soll.

Smolt

Junglachs, der zum Abwandern bereit ist (reif genug, um ins Meer zu wandern).

Kleinwasserkraftwerk

<10 MW Leistung

Großwasserkraftwerk

>10 MW Leistung

Laufwasserkraftwerk

Laufwasserkraftwerke verfügen über keinen Stausee zur Regulierung des Wasserstroms, sondern gewinnen Energie aus dem natürlich fließenden Wasser. Damit sind sie mit Windkraftwerken vergleichbar, die sich nach den aktuellen Windverhältnissen richten.

Transformator-Ölauffangwanne

Eine nach dem Transformator angebrachte Wanne zum Auffangen einer eventuellen Ölleckage.

TWh

Terawattstunde. Eine Maßeinheit für Energie. 1 TWh = 1 000 GWh, was dem durchschnittlichen Energieverbrauch Schwedens innerhalb von drei Tagen entspricht.

Überlauf

Öffnung in der Staudammkonstruktion, durch die bei Bedarf mehr Wasser abgelassen werden kann als die maximale Menge, die durch die Turbinen geleitet werden kann. Dies führt zu einem Anstieg des Wasserspiegels unterhalb des Staudamms. Der Überlauf verfügt über Schütze, die sich so steuern lassen, dass die gewünschte Wassermenge am Kraftwerk vorbei geleitet wird.

Wasserhydraulik

Hydrauliksystem, das statt Öl Wasser und Glykol als Medium enthält.

VVO

Abkürzung für die Schwedische Bezeichnung der Vattenfall Schutzgebiete für biologische Vielfalt (Vattenfall Värnomsråder).

Wasserablass am Kraftwerk Älvkarleby



Möchten Sie mehr erfahren?

Head of Environment Vattenfall Vattenkraft AB

Richard Holmgren
richard.holmgren@vattenfall.com
+40 (0)920-771 75

Umweltkoordinator Vattenfall Vattenkraft AB

Sören Ek
soren.ek@vattenfall.com
+49 (0)976-779 18

Links

Vattenfall: auf www.vattenfall.se erfahren.
Swedenergy: www.svenskenergi.se
Schwedische Energiebehörde: www.stem.se
Swedish Society for Nature Conservation: www.snf.se
SMHI: www.smhi.se
Elforsk AB: www.elforsk.se