V-Publication

no. 5

Bård Andersen

BIOLOGICAL AND TECHNICAL EFFORTS TO PROTECT AGAINST NATURE DAMAGES AND TO IMPROVE CONDITIONS OF LIVING IN NORWAY

Reprint from:
Wald + Holz Wirtschaft
1986, 9 pp. 9-14

6(05)
98
eks.3

NVE
WATER RESOURCES DIRECTORATE

1987

86/246

NORWEGIAN
WATER RESOURCES AND
ENERGY ADMINISTRATION

V-Publication

TITLE: Biological and Technical Efforts to Protect Against Nature Damages and to Improve Conditions of Living in Norway	NO. 5
AUTHOR: Bård Andersen	DATE: 30.04.1987
	ISBN: 82-410-0001-4

ABSTRACT:

The water course in Norway include all types of rivers from the steep mountain brooks in the west to the slow flowing rivers in the south-east. Generally there are two flood periods in Norway. Soil conservation cannot be considered a problem of urgent importance. Erosion avd overflow in flood periods is a problem all over in the country. Much damage has also been caused by floods in winter, due to reduction of the river profile by ice. Landslides, rockslides and avalanches are rather frequent and serious disasters have occured many times. The protection efforts in rivers have been limited to river bank protection. Efficient works to avoid landslides and avalanches are of new date in Norway. Protection works have been limited to the securing of adjacent settlements or communications. The erosion control is managed by NVE. At last this publication describes the "Master plan for water resources", and the goals for the public work connected with nature conservation in Norway.

NORGES
VASSDRAGS- OG ENERGIVERK
BIBLIOTEK

SUBJECT TERMS:
Water course
Nature damage
Erosion controll
River planning

EMNEORD:
Vassdrag
Naturskader
Erosjonskontroll
Vassdragsplan

PERSON RESPONSIBLE:
Pål Mellquist
Dir. of water resources

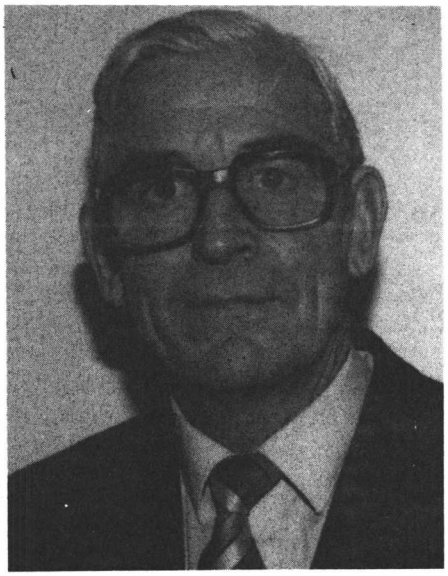
Head office
Middelthuns gate 29
Oslo

Postal address
P.O. Box 5091 Maj.
0301 Oslo 3
Norway

Cable
Vassdrag

Telephone
+47 2 46 98 00
Telefax
(02)696151

Telex
79397 NVEO N



Biologische und technische Bemühungen um den Naturschutz und um bessere Lebensbedingungen in Norwegen

Bård Andersen, Avdelingsdirektør der Norges Vassdrags- og Energiverk Forbygningsavdelingen, Oslo, Norwegen

Um die biologischen und technischen Bemühungen, um den Naturschutz und um bessere Lebensbedingungen in Norwegen zu verstehen, muß man einige Fakten über das Land kennen.

Norwegen hat eine Gesamtfläche von 323.878 km² und eine Bevölkerung von 3,9 Mio, was einer Dichte von 12 Einwohnern pro km² entspricht. Der Anteil der Fläche mit gutem Boden ist im Vergleich zu ähnlichen Gebieten in den Nachbarländern sehr gering. Nur 3% des Landes sind Ackerland, und große nebeneinanderliegende landwirtschaftliche Nutzflächen sind selten. 37% des Landes sind bewaldet, und fast 50% der Gesamtfläche liegen über der Baumgrenze.

Diese Besonderheiten bestimmen auch die Siedlungsformen Norwegens. Die Bevölkerung lebt hauptsächlich entlang der Küste, wobei 75% davon weniger als 15 km vom Meer entfernt wohnen. Im Landesinneren liegen die Siedlungsgebiete auch geradlinig in den Tälern.

In Norwegen gibt es alle Arten von Flüssen und Wildbächen, von steilen Gebirgsbächen in Westnorwegen bis zu den langsam fließenden Flüssen im Südosten. In Westnorwegen sowie im übrigen Hochland sind die Flußbette durch Geschiebe – Sand und Schotter bei hoher Fließgeschwindigkeit und feiner Sand und

Biological and Technical Efforts to Protect Against Nature Damages and to Improve Conditions of Living in Norway

Bård Andersen, Oslo, Norway

To understand the biological and technical efforts in Norway with regard to the protection against nature damages and conditions of living it is necessary to give some information of the country.

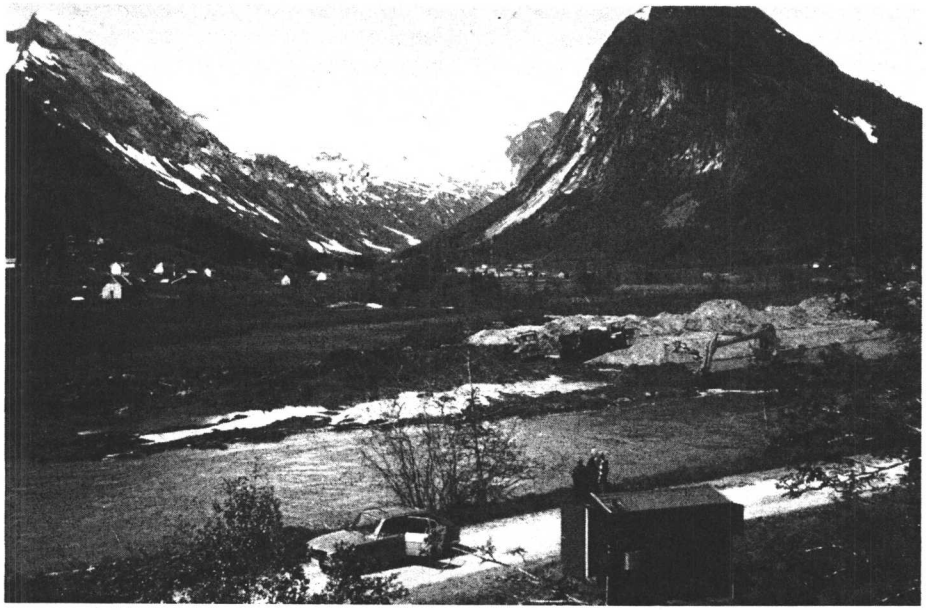
Norway has a total land area of 323,878 sq. km² and a population of 3.9

Mesures forestières biologiques et techniques au service de l'homme – à l'exemple de la Norvège

M. Bård Andersen, Oslo, Norvège

Il est indispensable de connaître quelques faits sur la Norvège pour comprendre les efforts biologiques et techniques dans le domaine de la protection de la nature et de l'amélioration des conditions de vie dans ce pays.

La Norvège a une superficie totale de 323.878 km² et 3,9 millions d'habitants, ce qui correspond à une densité de popu-

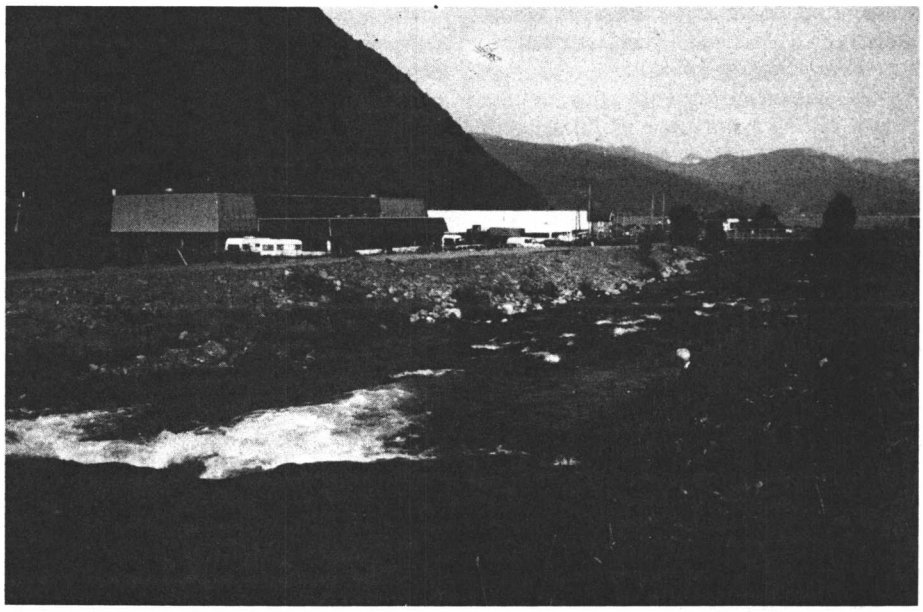


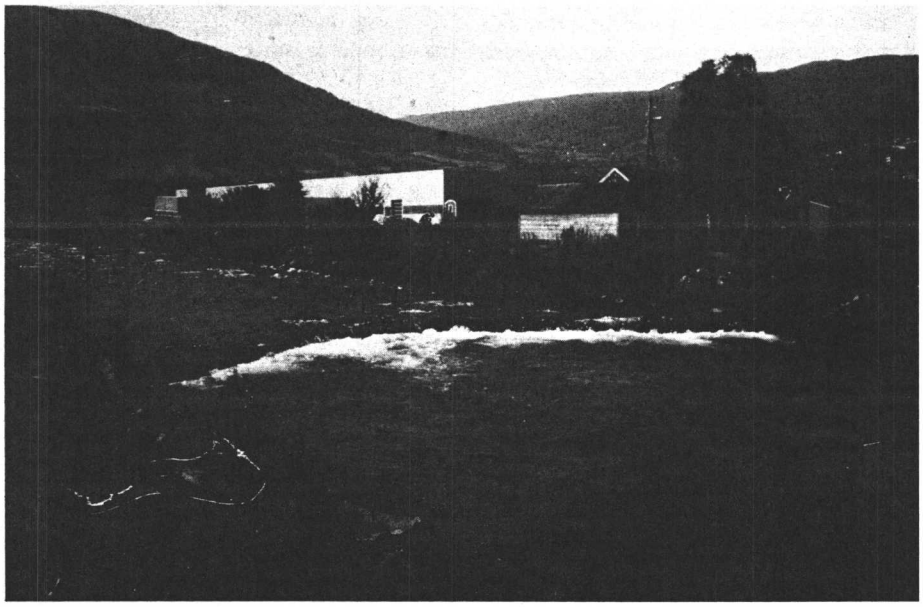
Schwebstoffe in den flacheren Gebieten – entstanden. Lehmiger Boden ist in den Niederungen im Südosten des Landes und in Trøndelag nicht unüblich, Sumpfgebiete findet man in ganz Norwegen.
Der größere Teil des Einzugsgebietes ist bewachsen. Viele Gebirgsseen regulieren den Abfluß. Dennoch kommt es relativ häufig zu gefährlichen Überschwemmungen.
Im Allgemeinen gibt es in Norwegen zwei Hochwasserperioden. Das Frühjahrshochwasser wird durch die Schneeschmelze, oft zusammen mit Regenfällen verursacht. Künstliche Rückhaltebecken zusammen mit Wasserkraftwerken haben die Gefahr der Frühjahrsüberflutungen gemindert. Das Hochwasser im Herbst wird durch Regenfälle verursacht. Hier haben die Staubecken praktisch keine mindernde Wirkung. Manchmal trifft sogar das Gegenteil zu. Es gibt in Norwegen keine Staubecken, die allein den Zweck haben, das Hochwasser zu bremsen.
Im Vergleich zu Mittel- und Südeuropa ist die Bodenerosion in Norwegen recht minimal und für die Wildbach- und Flußverbauung in den Niederungen von relativ geringer Bedeutung. Die Bodenerhaltung wird in diesem Land nicht als ein vordringliches Problem angesehen. In den Einzugsgebieten hat man daher in dieser Richtung keine besonderen Initiativen ergriffen.
Erosion und Überflutung während der Hochwasserperiode stellen bei den Bächen und Flüssen des ganzen Landes ein Problem dar, insbesondere dort, wo die Sohle und die Seitenhänge aus feinem Sand und Schwebstoffen bestehen. Außerdem ist eine eisbedingte Erosion im Winter keine Seltenheit. Auch im Winter hat das Hochwasser auf Grund des verminderten Flußprofiles, verursacht durch das Eis, schon großen Schaden angerichtet.
Außer den Problemen während der Hochwasserperioden kann auch der normale

million, which corresponds to 12 inhabitants per sq. km². The portion of surface area offering good soil is very small compared with similar areas in neighbouring countries. Only 3% of the land is agricultural, and large contiguous tracts of arable soil are rare. 37% of the surface is forested, and almost 50% of the total area lies above the treeline.
These characteristics account for Norwegian settlement patterns. The population is mainly distributed along the coast, with three-quarters living less than 15 km from the sea. The inland pattern ist also linear, following the valleys.
The water courses in Norway include all types of rivers and torrents, from the steep mountain brooks ion West Norway to the slow-flowing rivers in South-East Norway. In West Norway and in the higher parts elsewhere in the country, the streambeds are made from transported materials – sand and gravel – where the velocity of flow is high, and fine sand and silt in the lower districts. Clayey soil is not uncommon in the lower parts of South-East Nor-

lation de 12 habitants par km². La part du sol fertile est minime si l'on compare à des régions similaires dans les pays voisins. Les terres arables représentent seulement 3% du sol, et de grandes surfaces agricoles exploitables situées l'une à côté de l'autre sont rares. Les forêts couvrent 37% du pays, et près de 50% de la superficie totale se situe au-dessus de la limite de la forêt.
Ces particularités influencent de manière décisive les formes d'habitat en Norvège. La plus grande partie de la population habite le long de la côte; 75% vivent à une distance de moins de 15 km de la mer. A l'intérieur du pays les habitats se situent le long des vallées.
En Norvège il y a toutes sortes de fleuves et de torrents, des raides torrents de montagne à l'ouest jusqu'aux fleuves s'écoulant lentement au sud-est. En Norvège de l'ouest et dans les hautes terres du reste du pays les lits des fleuves ont été formés par le charriage, c'est-à dire de sable et de cailloutis lors de l'écoulement rapide, de sable fin de de plancton dans les régions plus plates. Dans les terrains bas du sud-est du pays et à Trøndelag on trouve souvent un sol argileux. Les sols marécageux existent dans toute la Norvège.
La plupart des bassins versants sont couverts de végétation. Beaucoup de lacs de montagne régularisent l'écoulement. Par contre, des inondations dangereuses se produisent relativement souvent.
En général il y a en Norvège deux périodes de crues. La crue du printemps est due à la fonte des neiges, à laquelle s'ajoutent souvent des précipitations. Les bassins de retenue artificiels et les centrales hydro-électriques ont réduit le danger des inondations de printemps. L'inondation en automne est causée par des précipitations. Là, les bassins de retenue ne sont pas en mesure d'en atténuer les conséquences. Parfois ils ont même un effet contraire. En Norvège il n'existe pas de

Wasserstand bei vielen Flüssen und Seen Entwässerungsprobleme mit sich bringen, und zwar insbesondere deswegen, weil die Wachstumsperiode ziemlich kurz ist. Flüsse, die in Gletschergebieten entspringen, haben im Sommer relativ hohe Abflußmengen. Bodenrutschungen, Felsstürze und Lawinen kommen ziemlich häufig vor und haben immer wieder zu Katastrophen geführt. In den Niederungen kommt es vor allem in den Gebieten mit lehmigem Boden zu Bodenrutschungen. Diese Art von Lehm ist in jenen Gebieten entstanden, die nach der Eiszeit Meeresgebiete waren. Die Absackung kann häufig durch Wasserstandsschwankungen in den Flüssen und Bächen verursacht werden. Zu Felsstürzen und Lawinenabgängen kommt es vor allem in West- und Nordnorwegen, wo die Berghänge steil abfallen. Abgesehen davon kann es während des Winters in allen Bergregionen zu Lawinen kommen.





Diese Lawinen verursachen jährlich 10 bis 12 Todesfälle und zerstören Gebäude und Verkehrsverbindungen. In diesen Regionen gibt es allerdings nur vereinzelt Siedlungen, und gewöhnlich werden die Gebäude unter Bedachtnahme auf die Lawinenabgänge errichtet.

Die Schutzmaßnahmen wurden auf einen Uferschutz beschränkt, gewöhnlich durch Bedeckung der Hänge und nötigenfalls der Sohle mit einer Schicht von Bruchsteinen. Auch Grundschwellen aus dem gleichen Material haben sich hinsichtlich der Stabilität und der Umwelt als nützlich erwiesen. Oft sind Erddämme nötig, um Anbaugebiete und Siedlungen vor Überschwemmungen oder Eisfluß zu schützen. Wirksame Schutzbauten gegen Bodenrutschungen und Lawinen gibt es in Norwegen erst seit kurzer Zeit. Früher hat man sich dabei auf die Sicherheit von Siedlungen oder Verkehrswegen beschränkt. In Norwegen beruht der Schadenersatz für durch Sturm, Hochwasser,

way and in Trøndelag. Marshy land may be found all over the country.

The greater part of the catchment area is covered by vegetation. Many mountain lakes are regulating the run-off. Nevertheless, injurious floods are comparatively frequent.

Generally there are two flood periods in Norway. Springtime-flood is caused by melting of snow, often in connection with rain. Manmade reservoirs in connection with hydroelectric power projects have reduced the danger of flooding in springtime. The autumnflood is caused by rain. The reservoirs have practically no reducing effect on these floods. Sometimes the contrary may be the fact. There are no reservoirs in Norway with the only purpose to reduce floods.

Compared to Central and South Europe, the soil erosion in Norway is quite minimal and is of relatively small significanse for the torrent and river control works in the lower areas. Soil conservation cannot be considered a problem of urgent importance in this country. In the catchment

bassins de retenue ayant pour seul but de freiner la crue.

Par rapport à l'Europe centrale et à l'Europe du Sud, l'érosion du sol est minime en Norvège et n'a presque pas d'importance pour la correction des torrents et des fleuves dans les dépressions. La conservation du sol n'est pas considérée comme primordial dans ce pays. Pour cette raison aucune mesure spéciale n'a été prise dans ce domaine.

L'érosion et les inondations pendant la période de crues présentent un problème pour les ruisseaux et les fleuves du pays entier, surtout pour ceux dont le fond du lit et les rives sont constitués de sable fin ou de limon. En outre, l'érosion causée par la glace en hiver n'est pas rare. Par suite du profil réduit des fleuves, les inondations dues à la glace ont causé également de grands dégâts en hiver.

Outre les problèmes pendant les périodes de crues, la hauteur normale du niveau de beaucoup de fleuves et lacs peut aussi causer des problèmes d'écoulement, en raison notamment de la très courte période de croissance. Les fleuves qui prennent leur source dans les régions glaciaires ont des débits d'écoulement relativement grands en été.

Des glissements de terrain, des éboulements et des avalanches arrivent souvent et ont mené maintes fois à des catastrophes. Dans les terrains bas et surtout dans les régions de sol argileux se produisent des glissements de terrain. Cette sorte d'argile se trouve dans les régions qui étaient des mers après l'époque glaciaire. Cet affaissement est souvent la conséquence de variations du niveau d'eau des fleuves et ruisseaux. Les éboulements et les avalanches se produisent pour la plupart en Norvège de l'ouest et du nord, où les pentes des montagnes sont très raides. A part cela, des avalanches sont possibles en hiver dans toutes les régions de montagne.

Ces avalanches causent 10 à 12 morts

Bodenrutschungen und Lawinen verursachte Schäden auf einem obligatorischen Versicherungssystem.
Wälder spielen in Norwegen als Schutz gegen Wildbacherosion und Absackung hauptsächlich auf Grund der niedrigen Baumgrenze eine untergeordnete Rolle. Die meisten Wälder sind Privatwälder und bestehen aus Fichte und Kiefer sowie Birke in den höheren Regionen.
Die Erosionsbekämpfung wird von der norwegischen Wasser- und Energiebehörde geleitet. Der norwegische Staatsfonds für Naturkatastrophen kommt in Zusammenarbeit mit Versicherungsgesellschaften und dem Geotechnischen Institut Norwegens für diesbezügliche Schäden auf. Das Landwirtschaftsministerium nimmt sich der forstwirtschaftlichen Probleme an.
Norwegen besitzt weite naturbelassene Gebiete für jede Art der Erholung im Freien. Bereits 1910 wurde ein Gesetz zum Schutz von Fauna, Flora oder geologischen Formationen, die von wissenschaftlichem oder historischem Interesse sind, erlassen. Das neue, 1970 in Kraft getretene Naturschutzgesetz umfaßt weitere Ziele und sieht langfristige Erhaltungsmaßnahmen für alle natürlichen Ressourcen vor.
Ziel der norwegischen Umweltpolitik ist es, die vielfältigen Erscheinungsformen in der Natur, ihre Produktivität und Fähigkeit zur Selbsterzeugung zu schützen, die Gesundheit und das Wohlbefinden der Bevölkerung zu verbessern und durch eine langfristige Verwaltung sicherzustellen, daß die gegenwärtigen Naturschätze auch zukünftigen Generationen zugute kommen.
Per 1. Jänner 1981 hat man folgende Einrichtungen geschaffen:

- 15 Nationalparks mit einer Fläche von 9613 km² oder ca. 2,95% der gesamten Staatsfläche,
- 391 Naturreservate mit einer Fläche von 502 km² oder ca. 0,15% des Territoriums,
- 3 Landschaftsschutzgebiete mit 1443 km² oder ca. 0,45% der Staatsfläche,
- 231 Naturdenkmäler,
- 100 Pflanzen- und Tierschutzgebiete.

Norwegens Hauptstadt Oslo ist von bewaldeten Hügeln und vielen Seen umgeben. Die Gemeinde und Privatbesitzer haben einen Plan zur mehrfachen Bewirtschaftung beschlossen, der den Einwohnern die Möglichkeit zu jeder Art von Aktivität im Grünen gibt.
Seine geographische Lage sowie die topographischen Gegebenheiten machen Norwegen zu einem der reichsten Länder Europas. Die langgestreckte Form, die weiten Bergplateaus nahe der Küste und die reichlichen Niederschläge in diesen Gebieten, zusammen mit den unzähligen Bergseen bilden die natürliche Voraussetzung für eine beachtliche Elektrizitätswirtschaft während des ganzen Jahres.

areas no efforts of consequence have been made for this purpose.
Erosion and overflow in flood periods is a problem in torrents and rivers all over the country, especially where the bottom and side-slopes consists of fine sand and silt. In addition, winter erosion in connection with ice is not a rare incident. Much damage has also been caused by floods in winter, due to reduction of the river profile by ice.
Besides the problem in flood periods the normal water level may also cause drainage problems in many rivers and lakes, especially because the time of growth is rather short. Rivers which are originating from glaciers have a relatively high run-off in summer.
Landslides, rockslides and avalanches are rather frequent and serious disasters have occured many times. Landslides in districts with clayey soil is common in lower parts. This type of clay was formed in areas which were covered by the sea after the Ice Age. The slides may often be caused by fluctuations in the water level in rivers and brooks. Rockslides and avalanches are most common in West and North Norway, where the mountain slopes are steep. In addition snow slides may occur in all mountain areas in wintertime.
These types of slides are each responsible for the deaths of 10–12 persons and for the destruction of buildings and communication systems. However, the buildt up areas in these districts are dispersed and usually the buildings are located with regard to the slides.
The protection efforts in torrents and rivers have been limited to river bank protection, usually by covering the slopes and if necessary the bottom whith a layer of blasted stone. Sills made of the same material have proved to be useful with regard to the stability and environment. Earthen embankments are often necessary to protect cultivated areas and settlements from flood or ice-run.
Efficient works to avoid landslides and avalanches are of relatively new date in Norway. So far protection works have been limited to the securing of adjacent settlements or communications. In Norway the indemnity for damage caused by storm, floods, slides and avalanches is based on an obligatoric insurance system.
The forests in Norway play a minor role for the protection efforts against torrent erosion and slides, mainly because of the low treeline. Most of the forests are private and consist of spruce and pine, with birch in higher regions.
The erosion control is managed by the Norwegian Water Resources and Energy Administration. The Norwegian State Fund relating to Devastation by Nature takes care of the nature damages in cooperation with insurance companies and the Norwegian Geotechnical Institute. The Ministry of Agriculture manages the forest problems.

chaque an et détruisent des immeubles et des voies de communication. Par contre, il n'y a que peu d'habitants dans ces régions, et les immeubles sont construits en tenant compte des avalanches.
Ces mesures de protection sont limitées à la protection des rives; les pentes et, si nécessaire, le fond du lit sont recouverts de pierres dégrossies. Des seuils du même matériel se sont avérés également utiles en ce qui concerne la stabilité et l'environnement. Souvent il est indispensable d'ériger des barrages de terre pour protéger les habitats et les terres cultivées des inondations ou de la glace.
Des ouvrages de protection effectifs contre les glissements de terrain et contre les avalanches n'existent en Norvège que depuis peu de temps. Auparavant on s'est limité à la protection d'habitats ou de voies de communication. En Norvège, le dédommagement pour dégâts causés par des tempêtes, des inondations, des glissements de terrain et des avalanches provient d'un système d'assurances obligatoire.
Les forêts ne jouent qu'un rôle peu important en tant que protection contre l'érosion causée par torrents et l'affaissement surtout à cause de la basse limite de la forêt. La plupart des forêts sont des forêts privées et consistent en sapins, en pins et en bouleaux dans les régions plus hautes.
La lutte contre l'érosion est dirigée par l'autorite norvégienne de l'Eau et de l'énergie. Le fonds d'état norvégien pour catastrophes naturelles dédommage les dégâts en coopération avec les compagnies d'assurances et l'Institut Géotechnique norvégien. Le Ministère de l'Agriculture s'occupe des problèmes forestiers.
La Norvège possède de vastes régions conservées à l'état naturel pour chaque sorte de récréation en plein air. Déjà en 1910 une loi fut promulguée pour la protection de la faune, de la flore et des formations géologiques d'intérêt scientifique ou historique. La nouvelle loi pour la protection de la nature, entrée en vigueur en 1970, comprend des buts plus amples et prévoit des mesures de conservation à long terme pour toutes les ressources naturelles.
La politique norvégienne de l'environnement a pour but de protéger les phénotypes divers dans la nature, leur productivité et leur capacité à se renouveler, d'améliorer la santé et le bien-être de la population et de garantir par une gestion à long terme que les générations à venir puissent également profiter des richesses naturelles d'aujourd'hui.

Depuis le 1 janvier 1981 les institutions suivantes furent créées:

- 15 parcs nationaux avec une superficie de 9.613 km², c'est-à dire environ 2,95% de la superficie totale de l'Etat;
- 391 réserves naturelles avec une superficie de 502 km², c'est-à dire environ 0,15% du territoire;

Viele Jahre hindurch hat die Entwicklung der Wasserwege in Norwegen die Basis für eine ständig wachsende Energieproduktion und -verwendung geschaffen. Diese Entwicklung ging jedoch ohne einen koordinierten Plan für das ganze Land vor sich. Außerdem haben sich in den letzten 10 Jahren die Konflikte mit anderen Verwendern immer mehr verschärft. Dies hat zu der Ausarbeitung eines „Hauptplanes für Gewässer" geführt. Die Arbeit wurde vom Umweltministerium in Zusammenarbeit mit der norwegischen Wasser- und Energiebehörde und anderen Stellen geleitet.

Der Ausbau der Wasserläufe wird eine Reihe von Verwendern direkt betreffen. Außerdem wird er verschiedentlich indirekte Auswirkungen auf den Wasserlauf selbst und die umliegende natürliche Umwelt haben. Um die professionelle Basis für den Hauptplan zu untersuchen, wurden insgesamt 16 Verwenderinteressenthemen für die Studie definiert. Diese sind: Wasserkraft, Naturschutz, Erholung im Grünen, wild lebende Pflanzen und Tiere, Wasserversorgung, Schutz gegen Wasserverunreinigung, Erhaltung von alten Naturdenkmälern, Land- und Forstwirtschaft, Rentierzucht, Verhütung von Hochwasser und Erosion, Transport, Eisbildung und Wassertemperatur, Klima, Kartographie und Daten sowie die regionale Wirtschaft. Die wirtschaftlichen Interessen der Land- und Forstwirtschaft an den Wasserläufen sind in Norwegen vor allem mit dem Bedarf einer Wasserversorgung für Mensch, Tier und Pflanze verbunden, sie sind aber auch für den Transport, als natürliche Grenze für Weiden, als Energiequelle und als Erholungsgebiet von Bedeutung.

Der Hauptplan beruht auf 285 Berichten über 310 Wasserläufe. Diese Berichte wurden in enger Zusammenarbeit mit lokalen Planern, den für den Ausbau der Wasserkraft verantwortlichen Stellen und verschiedenen Interessensgruppen ausgearbeitet. Sie wurden danach an die einzelnen Bezirke, Gemeinden, Elektrizitätsgesellschaften und an lokale Interessensorganisationen zur Stellungnahme gesandt.

Im April 1985 passierte der Hauptplan das Norwegische „Storting". Auf ihm wird die Planung der Wasserverwendung in den nächsten Jahren beruhen, und er wird ständig aktualisiert werden.

Das „Storting" hat im Zusammenhang mit dem Naturschutz folgende Ziele für die öffentliche Arbeit gesetzt:

1. Eine ökologisch verantwortungsvolle Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen, die die Erhaltung der Natur als ständige Grundlage für menschliche Aktivitäten, Gesundheit und Wohlbefinden gewährleistet.
2. Die Erhaltung der Vielfältigkeit der Natur, sowohl hinsichtlich der Pflanzen- und Tierbestände, ihrer natürlichen Lebensräume, des natürlichen Landschaftsbildes

Norway posesses large expanses of unspoilt open spaces suitable for outdoor and recreational activities of all kinds. Already in 1910 an Act was passed to protect regions of wildlife, flora, or geological formations of scientific or historical interest. The new Nature Conservation Act, passed in 1970, has much wider objectives and introduces long-term conservation measures regarding the utilization of all categories of natural resources.

The aim of Norwegian environmental policy is to protect the rich variations in nature, its productivity and its ability to self-generate, to improve the health and well-bing of the population and, through long-term administration, to ensure that present resources will also benefit future generations.

As of 1st of January 1981 the following have been established:

- 15 national parks covering 9613 sq. km², or about 2.95% of the area of the country,
- 391 nature reserves covering 502 sq. km², or about 0.15% of the area of the country,
- 3 protected landscape areas covering 1.443 km² or about 0.45% of the area or the country,
- 231 natural monuments,
- 100 plant and animal-life preserves.

Norways capital, Oslo, is surrounded by woodclad hills and many lakes. The community and the private owners have agreed in a plan for multiple management, that gives the inhabitants possibility for all sorts of outdoor activities.

Norway's geographical position and topographic conditions makes it one of the richest countries in Europe. The elongated shape, the vast mountain plateaus near the coast and the heavy precipitation in these areas together with the numerous mountain lakes gives a natural possibility for the generation of great quantities of hydro-electric power thoughout the year.

For many years, the development of the watercourses in Norway has created a basis for steadily increasing production and use of energy. This development has taken place, however, without a coordinated plan for the whole country. Moreover, in the last ten years conflicts with other users have become progressively greater. This has led to the preparation of a "Master Plan for Water Resources". The work was headed by the Ministry of Environment, in collaboration with the Norwegian Water Resources and Energy Administration, and other authorities.

Development of watercourses will directly affect a large number of users. In addition, the development will have various indirect effects on the watercourse itself and the surrounding natural environment. In order to investigate the professional basis for the Master Plan – a total of 16 user interests/topics for study were defined. These are: Hydro-power, nature conservation, outdoor recreation, wildlife, water supply,

- 3 sites protégés avec 1.443 km², c'est-à dire 0,45% de la superficie de l'Etat;
- 231 curiosités naturelles;
- 100 zones de protection de la faune et flore.

La capitale de la Norvège, Oslo, est entourée de collines boisées et d'un grand nombre de lacs. La commune et les propriétaires privés ont adopté un plan d'aménagement multiple qui offre aux habitants la possibilité d'activités variées en plein air.

La Norvège est un des pays les plus riches de l'Europe grâce à sa situation géographique et aux conditions topographiques. La forme longitudinale, les vastes plateaux de montagne près de la côte et les précipitations abondantes dans ces régions ainsi que les nombreux lacs de montagne permettent la production d'une grande quantité d'énergie pendant toute l'année.

Pendant plusieurs années l'aménagement des fleuves en Norvège a été à la base d'une croissance constante de la production d'énergie et de son utilisation. Par contre, ce développement s'est effectué sans plan coordonné pour tout le pays. En outre, les conflits avec les autres utilisateurs se sont aggravés ces dernières années. Ceci mena à l'élaboration d'un "plan général pour les eaux". Le travail fut contrôle par le Ministère de l'Environnement en coopération avec l'Autorité norvégienne de l'Eau et de l'Energie et d'autres autorités.

L'aménagement des fleuves concernera directement une série d'utilisateurs. En outre, il aura des influences variées indirectes sur le cours d'eau même et l'environnement. Afin d'examiner la base professionnelle pour le plan général, les thèmes suivants ayant un intérêt général pour les utilisateurs ont été définis: l'énergie hydraulique, la protection de la nature, la récréation dans les espaces verts, les plantes et animaux sauvages, l'alimentation en eau, la protection contre la pollution de l'eau, la conservation de vieilles curiosités naturelles, l'agriculture et la sylviculture, l'élevage de rennes, l'empêchement d'inondations et d'érosions, le transport, la formation de glace et la température de l'eau, le climat, la cartographie et les données de l'économie régionale. L'intérêt économique de l'agriculture et de la sylviculture norvégiennes aux cours d'eau vise surtout à l'alimentation en eau des hommes, animaux et plantes; à part cela, les cours d'eau sont d'une grande importance pour les transports, en tant que limite naturelle des pâturages, en tant que sources d'énergie et en tant que régions de récréation.

Le plan général se base sur 285 rapports concernant 310 cours d'eau. Ces rapports furent élaborés en coopération avec les planificateurs locaux, les autorités responsables du développement, de l'énergie hydraulique et divers groupes d'intérêts. Ils furent envoyés ensuite aux districts, communes, compagnies d'électri-

als auch der geologischen Formationen und Ablagerungen.
Im letzten Jahrhundert haben die Umweltprobleme zugenommen. Wind- und Meeresströmungen transportieren Schadstoffe über große Entfernungen. Obwohl Norwegen weit im Norden und am Rande des industrialisierten Europas liegt, leidet das Land sehr unter Schadstoffquellen, die sich außerhalb seiner eigenen Grenzen befinden. Die Verschmutzung hat u. a. zur Versäuerung des Waldbodens und der Wasserläufe geführt, woraus sich Schäden an Vegetation und Fischbeständen ergeben haben. Der radioaktive Ausfall des Vorjahres hat mit schrecklichen Konsequenzen weite Teile Europas bedroht. Die Arbeit zur Sicherung der Lebensbedingungen ist immer mehr zur internationalen Aufgabe geworden. Wir sind jedoch der Meinung, daß die vom Norwegischen Storting gesetzten Ziele eine wertvolle Richtlinie für zuküftige Bemühungen sein können.

protection against water pollution, preservation of ancient monuments, agriculture and forestry, reindeer cultivation, prevention of flooding and erosion, transport, formation of ice and the temperature of the water, climate, mapping and data, and the regional economy. Agriculture and forestry's economic interests in the water resources are in Norway connected primarily with the need for a supply of water for humans, animals and plants, but also for transport, as natural boundaries for grazing, as recipients, as a source of power, and for purposes of outdoor recreation.
The Master Plan is based on 285 reports covering 310 watercourses. These reports have been prepared in close collaboration with local planners, the hydropower developers, and the various interest groups. The reports have, in turn, been sent to counties, municipalities, power companies and local interest organizations for comment.
The Master Plan passed the Norwegian Storting in April 1985. The plan will form the basis for the water use planning in the years to come, and will be updated.
The Storting has set up the following goals for the public work connected with nature conservation:
1) An ecologically responible management of natural resources which will ensure preservation of nature as a permanent basis for human activity, health and well-being.
2) Preservation of the diversity of nature, both in regard to plants and animals and their habitants, natural landscapes and geological formations and deposits.
In the last century new environmental problems have increased. Wind and ocean currents transport pollution over great distances. Even though it is located far to the north and on the outskirts of industrialized Europe, Norway is strongly affected by pollution sources outside its own boundaries. Pollution has led, inter alia, to the acidification of the forest floor and watercourses, with the resultant damage to the vegetation and fish life. The last year radio-active fall-out has threatened considerable parts of Europe, with terrible consequences. The work to secure the conditions of living has more and more become an international task. We feel, however, that the goals set up by the Norwegian Storting can be a valuable guideline for the future efforts.

Original Text

cité et aux organisations d'intéressés-sés pour commentaire.
En avril 1985 le plan général fut adpoté par le "Storting" norvégien. La planification de l'utilisation de l'eau dans les années à venir sera basée sur lui, et il sera toujours actualisé.
Le "Storting" fixa les buts suivants pour le travail officiel dans le domaine de la protection de la nature:
1) un aménagement responsable au point de vue écologique des ressources naturelles, qui garantit la conservation de la nature en tant que base permanente des activités humaines, de la santé et du bien-être;
2) la conservation de l'abondance de la nature, en ce qui concerne les plantes et les animaux, leurs habitats naturels, le paysage naturel, les formations géologiques et les sédiments.
Au siècle dernier les problèmes d'environnement se sont aggravés. Le vent et les courants marins transportent les polluants à travers de grandes distances. Bien que la Norvège soit située loin au nord et au bord de l'Europe industrialisée, le pays souffre beaucoup des sources de pollution se trouvant en dehors de ses propres frontières. La pollution a mené entre autres à l'acidification du sol des forêts et des cours d'eau, ce qui endommage la végétation et les poissons. La retombée radioactive de l'année précédente a menacé de grandes parties de l'Europe avec des conséquences terribles. La garantie des conditions de vie devient de plus en plus une tâche internationale. Nous sommes d'avis que les buts fixés par le Storting norvégien représentent des règles de conduite précieuses pour les efforts futurs.

Denne serien utgis av Vassdragsdirektoratet ved Norges Vassdrags- og Energiverk.

Adresse: Postboks 5091 Majorstua 0301 Oslo 3.

I DENNE SERIE ER UTGITT:

Nr. 1. D. Lundquist, L.-E. Petterson, E. Skofteland, N.R. Sælthun: Beregning av dimensjonerende og påregnelig maksimal flom. Retningslinjer. (32 s.) 1986

" 2. J.A. Eie, O. Fossheim, Å. Hjelm-Hansen: "Nytt rundskriv 36" Vassdragsreguleringsloven - krav til søknader. (39 s.) 1986

" 3. T. Jensen: Hydroelectric Power in Lesotho. (35 s.) 1987

" 4. B. Aspen, T. Jensen, H. Stensby: Nyttbar vannkraft pr. 01.01.87. Vannkrafttilgang fram til år 2000. (75 s.) 1987