

Ref

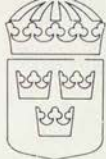


# Vattenkraft och miljö 4

Betänkande från vattenöverledningsutredningen

SOU 1979:39





Statens offentliga utredningar

1979:39

Bostadsdepartementet

# Vattenkraft och miljö 4

Vattenöverledningsutredningen

Stockholm 1979

Omslagsarrangemang Johan Hillbom

Omslagsbild: Pileälven nedom

Skierfajaure

Foto: Bengt Anefall, 1978

ISBN 91-38-04819-1

ISSN 0375-250X

Gotab, Kungälv 1979

## Till statsrådet och chefen för bostadsdepartementet

Genom beslut den 9 februari 1978 bemyndigade regeringen chefen för bostadsdepartementet att tillkalla en utredare med uppdrag att behandla frågor om överledning av vatten för kraftändamål från Piteälven och Vindelälven till Skellefteälven och Umeälven.

Med stöd av bemyndigandet tillkallade chefen för bostadsdepartementet, statsrådet Olsson, den 14 mars 1978 som utredare departementsrådet Sören Ekström, jordbruksdepartementet.

Att som sakkunniga biträda utredaren tillkallades samma dag civilingenjören Torbjörn Granström, industridepartementet, professor Åke Sundborg, Uppsala universitet, kanslirådet Bengt Söderström, bostadsdepartementet, samt byråchefen Sven Wetterhall, jordbruksdepartementet.

Som experter tillkallades samtidigt överingenjören Stig Angelin, statens vattenfallsverk, direktören Hans Boström, Svenska Kraftverksföreningen, vattenrättsrådet Per Ivan Jönsson, fiskeriintendenten Åke Petersson, avdelningsdirektören Gunnar Rasmusson, statens naturvårdsverk, dåvarande arkivarien, numera departementssekreteraren Hans Sand, utbildningsdepartementet, avdelningsdirektören Göran Sprinchorn, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) samt hovrättsassessorn Rolf Strömberg, justitiedepartementet.

Att vara sekreterare åt utredaren förordnades den 15 mars 1978 arkitekten Bengt Anefall. Vidare har arkitekten Sven Lagerström biträtt utredningen. För utskrifter av manuskript har Berit Smiding svarat och flertalet kartor och figurer har renritats av Karin Lindroth.

Sedan jag nu har slutfört mitt utredningsuppdrag får jag härmed överlämna betänkandet Vattenkraft och miljö 4.

Stockholm i juni 1979

*Sören Ekström*

*Bengt Anefall*



# Innehåll

<i>Sammanfattning</i> . . . . .	9
Kapitel 1 <i>Bakgrund</i> . . . . .	13
1.1 Historik – debatt och beslut om Vindelälven och Piteälven	
Inledning . . . . .	13
Freden i Sarek . . . . .	13
Vattenfalls "regionplan" för Vindelälven 1962 . . . . .	14
Riksdagsbehandlingen år 1967 . . . . .	15
Fyrälvsutredningen . . . . .	16
Vindelälven undantas . . . . .	17
1.2 Utredningens tillkomst . . . . .	18
1.3 Utredningens arbete . . . . .	20
Kapitel 2 <i>Projektbeskrivning</i> . . . . .	23
2.1 Orientering . . . . .	23
2.2 Projektöversikt . . . . .	26
2.3 Projektet Sandsele – Juktån . . . . .	29
Utformning . . . . .	29
Överledning och energiproduktion . . . . .	29
Tekniska varianter . . . . .	31
2.4 Projektet Storlaisan – Aisjaur . . . . .	35
Utformning . . . . .	35
Överledning och energiproduktion . . . . .	37
Tekniska varianter . . . . .	42
2.5 Projektet Tjeggelvas – Hornavan . . . . .	43
Utformning . . . . .	43
Överledning och energiproduktion . . . . .	43
Tekniska varianter . . . . .	47
Kapitel 3 <i>Naturmiljö</i> . . . . .	49
3.1 Inledning . . . . .	49
3.2 Älvbeskrivning . . . . .	50
3.2.1 Inledning . . . . .	50
3.2.2 Piteälven . . . . .	53
3.2.3 Laisälven . . . . .	53
3.2.4 Vindelälven . . . . .	54

3.3	Nedströmseffekter . . . . .	55
3.3.1	Allmänt . . . . .	55
3.3.2	Vattenföringar och vattenstånd . . . . .	55
3.3.3	Vattenkvalitet . . . . .	62
3.3.4	Isförhållanden . . . . .	62
3.3.5	Grundvatten . . . . .	63
3.3.6	Lokalklimat . . . . .	64
3.3.7	Geomorfologiska processer . . . . .	64
3.3.8	Vegetation . . . . .	65
3.3.9	Högre och lägre djurliv . . . . .	67
3.3.10	Landskapsbild . . . . .	68
3.4	Betydelse för forskningen . . . . .	69
Kapitel 4 <i>Fiske</i> . . . . .		71
4.1	Inledning . . . . .	71
4.2	Fiskets betydelse – allmänt . . . . .	71
4.3	Laxfiskets betydelse och förutsättningar . . . . .	73
4.4	Fisket i de berörda älvarna . . . . .	73
	Fritidsfiske . . . . .	74
	Husbehovs- och avsalufiske . . . . .	75
	Laxreproduktion . . . . .	75
4.5	Fiskeristyrelsens bedömning av överledningarnas effekter på fisket . . . . .	76
	Piteälven . . . . .	76
	Vindelälven . . . . .	77
	Skellefteälven . . . . .	78
	Umeälven . . . . .	79
Kapitel 5 <i>Turism och rekreation</i> . . . . .		81
5.1	Inledning . . . . .	81
5.2	Älvarnas betydelse för turism och rekreation . . . . .	81
5.3	Inverkan av överledning . . . . .	83
Kapitel 6 <i>Kulturminnesvård</i> . . . . .		85
6.1	Inledning . . . . .	85
6.2	Kulturminnesvårdens syfte . . . . .	85
6.3	Utredningsområdet i kulturminnesvården . . . . .	86
6.4	De viktigaste kulturformerna, basnäringarna och deras lämningar . . . . .	86
	Fångstkulturen . . . . .	88
	Ärjemarskulturen . . . . .	88
	Lantbruket . . . . .	89
	Renskötseln . . . . .	89
	Skogsbruket . . . . .	90
Kapitel 7 <i>Rennäring</i> . . . . .		93
7.1	Allmänt om renskötseln . . . . .	93
7.2	Älvdalarnas betydelse för renskötseln . . . . .	94
7.3	Lantbruksstyrelsens bedömning av ingrepp i renskötselmarkerna . . . . .	95

Kapitel 8 <i>Jordbruk och skogsbruk</i> . . . . .	97
8.1 Jordbruk . . . . .	97
8.2 Skogsbruk . . . . .	98
Kapitel 9 <i>Några specialproblem</i> . . . . .	99
9.1 Bottensedimenten i Aisjaur och Storlaisan . . . . .	99
Akut intermittent porfyri och risk för blyexposition . . . . .	101
9.2 Piteälvens mynningsområde . . . . .	102
9.3 Umeälvens mynningsområde . . . . .	104
9.4 Översvämningssrisker . . . . .	104
9.5 Vattenståndet i Storvindeln . . . . .	106
Kapitel 10 <i>Kraftekonomi</i> . . . . .	107
10.1 Vattenkraftens egenskaper och roll i kraftsystemet . . . . .	107
10.2 Studerade projekt . . . . .	108
10.3 Kraftekonomisk värdering . . . . .	109
10.4 Företagsekonomiska aspekter . . . . .	112
Kapitel 11 <i>Befolkning, sysselsättning och regional ekonomi</i> . . . . .	113
11.1 Arbetskraftsbehov och regionala sysselsättningseffekter . . . . .	113
Direkta effekter . . . . .	113
Indirekta långsiktiga sysselsättningseffekter . . . . .	114
11.2 Kommunbeskrivningar . . . . .	115
11.3 Sysselsättnings- och befolkningsprognoser fram till år 1990 vid olika överledningsalternativ . . . . .	116
11.4 Lokala effekter av överledningsprojekten . . . . .	119
Effekter på den kommunala ekonomin . . . . .	119
Ekonomiska effekter i övrigt . . . . .	120
Kapitel 12 <i>Rättsliga frågor</i> . . . . .	121
12.1 Inledning . . . . .	121
12.2 Definition . . . . .	121
12.3 Vattenrätt . . . . .	122
12.4 Tillåtlighet m. m. . . . .	123
12.5 Samfälligheter för vattenöverledning . . . . .	124
12.6 Prövningsförfarandet . . . . .	125
Kapitel 13 <i>Beskrivning älvsträcka för älvsträcka</i> . . . . .	129
13.1 Inledning . . . . .	129
13.2 Piteälven . . . . .	130
13.2.1 Allmänt . . . . .	130
13.2.2 Tjeggelvas – Skierfajaure . . . . .	132
13.2.3 Skierfajaure – Jäknajaure . . . . .	134
13.2.4 Jäknajaure – Storforsen . . . . .	137
13.2.5 Storforsen – havet . . . . .	138
13.3 Laisälven . . . . .	139
13.3.1 Allmänt . . . . .	139
13.3.2 Storlaisan . . . . .	140
13.3.3 Laisälven nedströms Storlaisan . . . . .	142

13.4	Vindelälven . . . . .	146
13.4.1	Allmänt . . . . .	146
13.4.2	Storvindeln . . . . .	147
13.4.3	Storvindeln – Ruskträsk . . . . .	148
13.4.4	Ruskträsk – Umeälven . . . . .	153
13.5	Skellefteälven . . . . .	155
13.6	Umeälven . . . . .	158
Kapitel 14 <i>Utredningens överväganden och förslag</i> . . . . .		161
14.1	Uppdraget . . . . .	161
14.2	Älven och människan . . . . .	163
	Ett perspektiv bakåt . . . . .	163
	Bygden i dag . . . . .	164
14.3	Utredningsarbetet . . . . .	165
14.4	Överledningsprojekten och deras konsekvenser . . . . .	167
	Bakgrund . . . . .	167
	Positiva effekter . . . . .	168
	Negativa effekter . . . . .	169
	Rättsliga frågor . . . . .	171
14.5	Slutsatser . . . . .	175
<i>Bilagor</i>		
Bilaga 1	<i>Kommittédirektiv</i> . . . . .	179
Bilaga 2	<i>Ordförklaringar</i> . . . . .	183
Bilaga 3	<i>Litteratur</i> . . . . .	189

# Sammanfattning

Den följande sammanfattningen är en mycket kortfattad redovisning av utredningens arbetsuppgifter och slutsatser. De som önskar en något fylligare sammanfattning kan läsa kapitel 14: Utredningens överväganden och förslag. Effekterna av överledningsprojekten på enskilda älvsträckor återfinns i kapitel 13.

## Utredningsarbetet

Vattenöverledningsutredningen tillsattes våren 1978 och dess uppgifter kan sammanfattas i följande punkter.

- Inventering av tekniskt och ekonomiskt rimliga överledningmöjligheter från Vindelälven och Piteälven utanför de s. k. obrutna fjällområdena.
- Värdering av såväl positiva som negativa verkningar av överledningarna på intressen som är knutna till vattnets och älvdalarnas användning, främst bebyggelse och anläggningar, naturmiljö, fiske, friluftsliv, kulturmiljö, rennäring, jord- och skogsbruk samt olika till älvarna knutna forskningsintressen.
- Värdering av överledningarna med hänsyn till deras betydelse för energiförsörjning och samhällsekonomi samt beskrivning av projekten med hänsyn till deras effekter på regional ekonomi och sysselsättning.
- Undersökning av problem förknippade med ett eventuellt genomförande av överledningarna. Härvid bör bl. a. rättsliga frågor behandlas.
- Undersökning om modifieringar av överledningsprojekten eller åtgärder i de älvar som skulle komma att ta emot vatten, t. ex. ändrade tappningsbestämmelser vid befintliga regleringsanläggningar, skulle ge väsentliga fördelar från någon synpunkt.
- Bedömning av om något eller några av överledningarna kan genomföras utan att Piteälvens och Vindelälvens vattensystem åsamkas sådana skador att syftet med beslutet att undanta älvarna från vattenkraftutbyggnad äventyras.

Utredningsarbetets begränsning till i huvudsak två älvsystem har möjliggjort mer ingående studier än vad som varit möjligt i tidigare utredningar. Som helhet torde inventeringsarbetet ha resulterat i ett underlagsmaterial om älvarna som minst motsvarar det som finns om t. ex. Kalixälven. Ett jämförbart material finns således nu beträffande tre av landets fyra utbyggda huvudälvar.

## Redovisade projekt

De överledningsprojekt som redovisats till utredningen är:

- Vatten leds från Vindeälven vid Sandsele via en kanal till Sandsjön och vidare genom en tunnel till Juktån och Ume älv. Projektet skulle ge ett energitillskott på 685 GWh/år. Anläggningskostnaden har beräknats till 590 milj. kronor.
- Vatten leds från Storlaisan i Laisälven (Vindelälven) genom en tunnel till Aisjaur i Skellefte älv. Projektet skulle ge ett energitillskott på 600 GWh/år. Anläggningskostnaden har beräknats till 220 milj. kronor.
- Vatten leds från Tjeggelvas i Piteälven genom en tunnel till Hornavan i Skellefte älv. Projektet skulle ge ett energitillskott på 950 GWh/år. Anläggningskostnaden har beräknats till 660 milj. kronor.

## Effekter av projekten

De relativt detaljerade projektredovisningarna har gjort det möjligt att på ett tämligen säkert sätt förutse olika miljöeffekter. Detta gäller framför allt inverkan på naturmiljön och på fisket.

Möjligheterna att kompensera uppkomna olägenheter genom olika former av skadeförebyggande åtgärder har inte annat än i enstaka fall kunnat belysas i utredningens underlagsmaterial. Inte heller har några närmare studier gjorts av möjligheterna att genom modifieringar av projekten, t. ex. en ytterligare begränsning av den överledda vattenmängden, mildra de skilda miljöeffekterna. Detta påverkar dock inte utredningens möjligheter att ta ställning i de huvudfrågor som direktiven anger.

De positiva effekter som projekten skulle kunna medföra är i första hand av kraftekonomisk natur. Anläggningskostnaderna för överledningsprojekten framstår jämfört med konventionella vattenkraftutbyggnader och utbyggnad av andra kraftslag som mycket gynnsamma. Kostnaden för den energi som överledningsprojekten ger har beräknats till mellan 2 och 5 öre/kWh för det billigaste resp. dyraste projektet.

Bland övriga fördelar finns projektens sysselsättnings- och regionalekonomiska effekter. Projekten Sandsele – Juktån och Tjeggelvas – Hornavan skulle vardera kunna ge sysselsättning åt i genomsnitt ca 250 personer per år under sex år och projektet Storlaisan – Aisjaur åt i genomsnitt ca 130 personer per år i fyra år. Projekten skulle således kunna få positiva effekter under kort tid för de berörda kommunerna och innebära betydande sysselsättningstillfällen för de människor som i dag arbetar med vattenkraftutbyggnad i norra Norrland. Projekten medför dock inte några långsiktiga positiva effekter från sysselsättningssynpunkt.

För Sorseles vidkommande skulle ett genomförande av projektet Storlaisan – Aisjaur också kunna medföra en minskning av översvämningssriskerna.

De negativa effekter överledningsprojekten skulle ge avser framför allt deras inverkan på naturmiljö och fiske. En övergripande bedömning av effekterna på naturmiljön av vart och ett av de tre aktuella överlednings-

projekten leder till slutsatsen, att miljöeffekterna inom den givande älven lokalt kan vara stora, samtidigt som de hydrologiska betingelserna påtagligt förändras. Detta medför i sin tur betydande negativa effekter på den fysiska miljön och på växt- och djurliv.

Också andra skadeverkningar skulle kunna uppstå. Detta gäller bl. a. rennärningen. För två samebyar skulle konsekvenserna kunna bli allvarliga. För Maskaure sameby skulle en överledning från Storlaison till Aisjaur bl. a. medföra försämrade gräns- och flyttningsförhållanden. För Rans sameby skulle den kanal som förutsätts vid överledningen från Sandsele till Juktån skära av byns viktigaste flyttningsled.

De direkta effekter som kan uppkomma för kulturminnesvärden och för turism och rekreation vid ett genomförande av överledningarna är begränsade. Skadeverkningarna är här av en mer indirekt karaktär. En stor del av den stuguthyrning som sker längs framför allt Vindelälven är baserad på möjligheterna till sportfiske vilka skulle försämrats av en överledning. Därtill kommer att orördheten i sig har betydelse då det gäller att locka turister till Piteälven och Vindelälven.

Vissa specialproblem kan uppkomma i samband med överledningarna (se kapitel 9). Problemet med de förorenade sedimenten i Aisjaur är svårt att bedöma med tillgängliga uppgifter, men det kan komma att visa sig vara svårbemästrat. Det kan inte uteslutas att överledningen, genom att den medför en ökad spridning av bl. a. bly, medför hälsorisker, främst för dem som är anlagsbärare för sjukdomen akut intermitterent porfyri. Ett annat problem gäller Piteälvens mynningsområde, där den minskade vattenföringen skulle kunna medföra svårigheter för Piteå kommuns och skogsindustriernas vattenförsörjning genom ökad saltvatteninträngning.

## Rättsliga frågor

Flera juridiska problem är förenade med de studerade överledningarna. De flesta problemen torde dock kunna få en tillfredsställande lösning genom det förslag till ny vattenlag (SOU 1977:27) som övervägs inom regeringskansliet. Utredningen föreslår emellertid att man inom ramen för den översynen tar upp frågan om kompensation genom andel i kraftproduktionen till de kraftintressenter som vid ett genomförande av överledningar skulle bli av med vattenkraft. Dessutom föreslår utredningen att reglerna om s. k. utbyggnadsvitsord vid överledning ses över.

## Slutsatser

Huvuduppgiften för utredningen är enligt direktiven att "bedöma om överledning kan ske utan att Piteälvens och Vindelälvens vattensystem åsamkas sådana skador att syftet med beslutet att undanta älvarna från vattenkraftutbyggnad äventyras."

Piteälven och Vindelälven har, i likhet med andra vattendrag i landet, kommit att påverkas av olika mänskliga aktiviteter. De båda älvarna är till en del också påverkade av vattenkraftutbyggnad. De hydrologiska förhållandena är trots dessa ingrepp föga påverkade. De båda älvarna utgör därför i huvudsak naturliga vattensystem.

Ett genomförande av överledningsprojekten skulle i hög grad ändra de hydrologiska förhållandena och därmed också betingelserna för bl. a. växt- och djurliv. Därmed skulle syftet med beslutet att undanta älvarna från vattenkraftutbyggnad äventyras. Särskilt påtagliga blir verkningarna på de älvsträckor som ligger närmast nedströms överledningspunkterna. I Piteälven gäller detta främst sträckan från Skierfajaure till nedom Mårsomjaure. I Laisälven gäller det hela sträckan från Storlaison till utloppet i Vindelälven. Dessa älvsträckor är fullt jämförbara med sådana älvsträckor som i de tidigare vattenkraftutredningarna betecknats som mest skyddsvärda.

Utredningen gör således den bedömningen att alla de redovisade överledningsprojekten skulle ge upphov till sådana skador på älvarnas miljö att de inte är förenliga med gällande riktlinjer för älvarnas utnyttjande.

I direktiven ställs också frågan "om modifieringar av överledningsprojekten eller åtgärder i de älvar som skulle komma att ta emot mer vatten, t. ex. nya regleringar, skulle ge väsentliga fördelar från någon synpunkt." Syftet med beslutet att undanta Piteälven och Vindelälven från vattenkraftutbyggnad har av utredningen tolkats så att man skall bibehålla de båda älvarnas i huvudsak naturliga betingelser. Utredningsarbetet har visat att älvarnas hydrologiska förhållanden är grundläggande för bl. a. naturmiljö och fiske. Ingrepp i älvarnas hydrologi måste därför vara starkt begränsade om man skall kunna hävda att de naturliga betingelserna är i huvudsak oförändrade. Det är uppenbart att fördelar från miljösynpunkt är att vinna om den överförda mängden vatten minskas. Dessa fördelar torde emellertid, om projekten skall behålla en sådan storleksordning att de är ekonomiskt rimliga att genomföra, inte vara tillräckliga för att ändra de slutsatser som redan har redovisats.

# 1 Bakgrund

## 1.1 Historik – debatt och beslut om Vindelälven och Piteälven

### *Inledning*

Med undantag för vissa år under 1970-talet<sup>1</sup> och tiden under andra världskriget har energiförbrukningen i Sverige under 1900-talet ständigt ökat. Ökningstakten har varit särskilt stark efter andra världskriget. Elförbrukningen har ökat relativt sett snabbare än energiförbrukningen som helhet. Från och med 1940 och fram till mitten av 1960-talet byggdes vattenkraften ut i takt med den ökade elförbrukningen. Den största utbyggnaden pågick under 1950- och 60-talen med kulmen omkring år 1960. Under 1950-talet ansåg man det allmänt som naturligt att utbyggnaden skulle fortsätta – t. ex. att utbyggnaden av Umeälven skulle följas av en utbyggnad av Vindelälven.

Detta tid innebar emellertid också ett växande och mer välorganiserat motstånd mot vattenkraftutbyggnad från naturvårdens organisationer. Under 1960-talet breddades miljövårdsintresset både i den allmänna debatten och genom inrättandet av bl. a. statens naturvårdsverk. Frågan om fortsatt vattenkraftutbyggnad kom därigenom att debatteras på ett helt annat sätt än tidigare.

Med de förhoppningar som knöts till kärnkraftens utbyggnad kom också ett nytt argument: vattenkraften var kanske inte längre nödvändig för landets energiförsörjning. Tvärtom framstod tillskotten från älvarna närmast som små i jämförelse med energiproduktionen från kärnkraftverken.

Men vattenkraftutbyggnad innebär arbetsmöjligheter i delar av landet där arbetslösheten är svår och långvarig. Sysselsättningsargument har därför spelat stor roll i debatten om fortsatt vattenkraftutbyggnad. På grund av den delvis förändrade synen på kärnkraften har under senare år också de energipolitiska argumenten för utbyggnad av vattenkraft vuxit i styrka.

I det följande redogörs för några hållpunkter i debatten och besluten rörande de outbyggda älvarna.

### *”Freden i Sarek”*

År 1952 bildades en ”samarbetsnämnd för natur- och landskapsvård i samband med vattenkraftens utnyttjande”. I nämnden ingick deltagare från ett antal organisationer och sammanslutningar med intresse för naturskydd.

<sup>1</sup> Enligt energisparkkommittén var den slutliga energiförbrukningen år 1978 ungefär lika stor som år 1973. Förbrukningen av el har emellertid ökat med ca 3 % årligen under samma period.

Den kompletterades med företrädare för vissa myndigheter. Nämnden utsåg år 1954 en delegation som skulle företråda naturskyddets intressen i överläggningar med främst dåvarande vattenfallsstyrelsen. Delegationens uppgifter övertogs år 1963 av statens naturvårdsnämnd och år 1967 av statens naturvårdsverk.

Delegationen uppdrog åt forskarna Gunnar Beskow och Gunnar Rasmussen att inventera de återstående outbyggda vattendragen och göra en rangordning, utifrån vilken man skulle kunna förhandla med vattenfallsstyrelsen om skydd för vissa älvar.

Om Vindelälven skrev Beskow-Rasmussen:

”Med hänsyn främst till de utmärkt goda fiskevattnen längs Vindelälven och dess stora betydelse som reproduktionsområde i synnerhet för laxen, vore det ett önskemål att hela Vindelälven lå länge som möjligt och helst för all framtid förblir oexploaterad.”

Om Piteälven sades bl. a:

”Det är synnerligen angeläget att kunna skydda denna älv i dess helhet, varmed bevaras såväl ett särskilt vackert nipbygdestråk genom kustlandet, som ovanliggande glesbygd-obygdsstråk genom skogslandet och fjällzonerna, representerande förnämliga turistvärden-rekreatiomsområden, samt vildmarksreservat. En svaghet är dock, att älvsystemet såsom laxreproduktionsvattnen är mindre värdefullt.”

År 1961 hade förhandlingarna mellan naturvårdsdelegationen och Vattenfall lett fram till en överenskommelse, ”Freden i Sarek”, som innebar att Vattenfall förklarade sig berett att avstå från en utbyggnad av vissa vatten, medan andra sköts upp i 5 resp. 10 år. Naturvårdens företrädare lovade i gengäld att inte motsätta sig övriga utbyggnader. Båda parter reserverade sig dock för nya, oförutsedda omständigheter.

Vindelälven och Laisälven skulle enligt överenskommelsen få byggas ut med undantag för vissa områden vid källsjöarna. Det gällde den översta delen av Laisälven (t. o. m. selet vid Blassavare), Badasjokk (ett biflöde till Laisälven som mynnar strax ovan sjön Iraft), småsjöarna vid Snuoletje i övre delen av Dellekälven, Övre Gautstråk i Vindelälven vid Ammarnäs samt biflödet Marsivagge.

### *Vattenfalls "regionplan" för Vindelälven 1962*

Med ledning av bl. a. den gjorda överenskommelsen utarbetade Vattenfall en plan för Vindelälvens utbyggnad, presenterad i juni 1962. En fullständig utbyggnad av älven beräknades ge 2,8 TWh per år, och genom vattenöverledning till Tärnasjön från Vindelälvens översta del skulle Umeälvens kraftverk kunna producera ytterligare 0,5 TWh/år. Utan att läsa sig för detaljerna uttalade Vattenfall sin avsikt att bygga på denna plan i sina tillståndsansökningar.

Redan år 1956 hade naturvårdsorganisationerna i Västerbotten tagit ställning mot en utbyggnad. Nu, när Vattenfalls planer konkretiserats, aktiverades motståndet igen. Befolkningen kring övre Laisälven uppvaktade regeringen för att få behålla älven orörd. Norrlandsförbundet, Norrlands Naturvårn och Svenska Naturskyddsföreningen krävde att utbyggnaden skulle uppskjutas och en utredning tillsättas för att väga värdet av den

orörda älven mot det framtida energibehovet. År 1965 anslöt sig bl. a. länsstyrelsen i Västerbottens län och konsistoriet vid Umeå universitet till kraven på en utredning. Dessa krav fördes också fram i motioner i riksdagen. Motionerna avslogs, med motiveringen att förhandlingar tagits upp på nytt mellan Vattenfall och statens naturvårdsnämnd, som bildats år 1963 och inte ansåg sig bunden av "Freden i Sarek". Efter överläggningar, som slutfördes i maj 1966, anförde naturvårdsnämnden att man icke motsatte sig utbyggnad, sedan de ursprungliga planerna modifierats så att ingen utbyggnad skulle ske i Vindelälven uppströms Storzvindeln.

I samband med att Vattenfall år 1965 lämnade in ansökan till vattendomstolen om att få bygga Långfors kraftstation i nedre Vindelälven tog kommunerna ställning i utbyggnadsfrågan. Umeå, Lycksele och Vännäs kommuner tog ställning för en utbyggnad. Kommunalnämnden i Sorsele röstade mot utbyggnad medan Vindelns och Arjeplogs kommuner vid detta tillfälle inte kunde bestämma sig.

### *Riksdagsbehandlingen år 1967*

Vattenfalls ansökan om att få bygga Långfors kraftstation följdes i september 1966 av en ansökan om tillstånd att anlägga en kraftstation med tillhörande regleringar vid Gautojaures utlopp. Ansökan gällde bl. a. årsregleringar som skulle vara av avgörande betydelse för hela utbyggnaden i älven. Regeringen förbehöll sig tillåtlighetsprövningen av Gautojaures reglering genom särskilt beslut. Vattendomstolen fann i juni 1967 att utbyggnaden av Långfors kraftstation var tillåtlig. Denna dom överklagades på initiativ av naturvårdsnämnden som ville att hela frågan om Vindelälvens utbyggnad skulle behandlas innan beslut fattades om Gautojaures reglering, detta för att undvika bit-för-bit-beslut.

Vid 1967 års riksdag väcktes, innan frågan om Gautojaures reglering ännu hade underställts regeringen av vattendomstolen, ett par motioner om att riksdagen borde meddela regeringen sin uppfattning att en utbyggnad av Vindelälven inte längre var aktuell. I andra motioner fördes på nytt fram kraven på ytterligare utredning. Framför allt betonades Vindelälvens stora värde som orörd älv för turism och fiske samt för den vid Umeå universitet bedrivna forskningen. Man hänvisade också till lokalbefolkningens bestämda motstånd mot utbyggnad samt möjligheterna att lösa sysselsättningsproblemen i norra Sverige på annat sätt än genom utbyggnad av Vindelälven.

Allmänna beredningsutskottet, som skulle behandla motionerna, gjorde i augusti 1967 en resa utmed Vindelälven, där förespråkare både för utbyggnad och för bevarande kom till tals. I sitt utlåtande (AB 1967:55) anförde utskottet att en utbyggnad av Vindelälven inte var nödvändig för landets kraftförsörjning, eftersom kraftbehovet, såvitt då kunde bedömas, skulle kunna fyllas med andra kraftkällor. En utbyggnad skulle visserligen medföra positiva sysselsättningseffekter och ge rådrum för lokaliseringsträngningar, men sysselsättningssvårigheter och avfolkning på längre sikt skulle inte kunna hindras.

Ett bevarande av älven kunde enligt utskottet betraktas som en riksangelägenhet. Man betonade älvens betydelse för turismen och fritidsfisket samt för forskningen. Älven betecknades som den enda kvarvarande out-

byggda i sitt slag, med växande betydelse för naturvetenskaplig forskning. Även för internationell forskning ansågs ett bevarande ha stor betydelse, med hänvisning till bristen på oexploaterade ursprungliga naturområden i Europa. Utskottet uttalade att "med hänsyn till det material som för närvarande föreligger, någon utbyggnad av Vindelälven ej bör komma till stånd"

Riksdagen godtog vad utskottet anfört. Beslutet gav dock utrymme för olika tolkningar. Det var visserligen ett uttalande mot utbyggnad, men med reservation om "det material som för närvarande föreligger", och man hade delvis frångått motionernas krav om att definitivt avföra Vindelälven från debatten.

I väntan på regeringens beslut i vattenmålet om Gautojaures reglering – vattendomstolen hade för sin del under våren 1968 funnit företaget tillåtligt – fördes en livlig debatt på tidningarnas insändarsidor och inom olika organisationer. Västerbottens socialdemokratiska partidistrikt liksom flera socialdemokratiska lokalorganisationer tog ställning för en utbyggnad. Detsamma gjorde flera fackliga organisationer, bl. a. i Sorsele, samt 14 av de 17 bya- och skifteslag som tog ställning i frågan.

Länsstyrelsen i Norrbotten motsatte sig en utbyggnad. Detsamma gjorde flera folkpartiorganisationer i Västerbotten. De naturvårdande organisationerna var också emot utbyggnad, liksom lappväsendet i Norrbotten. Däremot hade lappväsendet i Västerbotten inga invändningar, och Sorsele kommun förklarade efter långa diskussioner att man var villig att "förhandla" om älvutbyggnaden. Umeå kommun å andra sidan ändrade sin tidigare ståndpunkt och motsatte sig en utbyggnad.

### *"Fyrälvsutredningen"*

Regeringen tillsatte år 1969 en arbetsgrupp för att utreda frågan om vattenkraftutbyggnad i de fyra outbyggda huvudälvarna, dvs. Torne älv, Kalix älv, Pite älv och Vindelälven. Gruppen uttalade att det fanns starka skäl att bevara alla älvarna outbyggda, bl. a. därför att så många av de stora älvarna redan tagits i anspråk för vattenkraften. Torne älv bedömdes inte som kraftekoniskt lönsam,

"samtidigt som älven måste anses synnerligen skyddsvärd såväl från forskningssynpunkt som med hänsyn till turism och friluftsliv. Från mera långsiktiga regionalpolitiska utgångspunkter synes därjämte en utbyggnad av Torne älv – liksom av Kalix älv – vara mindre fördelaktig än övriga utbyggnadsalternativ."

Kalix älv ansågs mindre lönsam att bygga ut än Pite älv och Vindelälven, samtidigt som långsiktiga regionalpolitiska synpunkter alltså enligt gruppens mening talade emot att Kalix älv borde byggas ut i första hand. Vidare framhölls:

"Av forskarnas utlåtanden kan enligt arbetsgruppens mening inte dras slutsatsen att var och en av Vindelälven och Piteälven skulle ha så mycket högre värde från forskningssynpunkt än Kalix älv, att det trots den betydande skillnaden i lönsamhet skulle vara motiverat att i första hand bygga ut den senare älven".

Således "återstod" Pite älv och Vindelälven. Vid valet dem emellan utgick arbetsgruppen från att det kraftekonomiska utbytet skulle bli ungefär lika

stort i båda älvarna. I fråga om älvarnas värde för den vetenskapliga forskningen bedömdes Vindelälven ha något större värde från biologisk synpunkt, medan Piteälvens skyddsvärde var något större för den naturgeografiska forskningen.

”Från total forskningssynpunkt bör måhända försteg ges åt Vindelälven med hänsyn till dess karaktär av enda kvarvarande outbyggda storälv med sydnorrländsk prägel samt älvens betydelse som referensobjekt till den reglerade Umeälven”.

Vindelälven ansågs också ha bättre förutsättningar för utveckling av fritidsfisket och större betydelse för laxreproduktionen. En utbyggnad av Vindelälven antogs ge större skador på jordbruk, skogsbruk, fast bebyggelse, fritidsbebyggelse och de närboendes trevnad än en utbyggnad av Piteälven, där å andra sidan skadorna på rennäringen bedömdes bli allvarligare.

Arbetsgruppen ansåg att skillnaderna mellan älvarna från naturvårdssynpunkt m. m. var mindre väsentliga än skillnaden i fråga om sysselsättningseffekterna. Arbetet vid Vindelälven beräknades bli av större omfattning och kunna igångsättas flera år tidigare. Av detta skäl ansåg arbetsgruppen att Vindelälven borde komma ifråga för utbyggnad före Piteälven.

Å andra sidan konstaterade arbetsgruppen att det fanns starka naturvårdsskäl mot utbyggnad i alla de återstående älvarna, som

”representerar en betydande tillgång för den naturvetenskapliga forskningen. Inte minst betydelsefull är härvidlag den ekologiska forskningen, vilken är stadd i snabb utveckling och ger löften om forskningsresultat av betydelse för samhället. Vindelälven anses särskilt värdefull i detta hänseende genom en särpräglad och rik växt- och djurmiljö samt som referensobjekt till den reglerade Ume älv. I vågskålen bör också läggas de utvecklingsmöjligheter Vindelälven erbjuder för turism och framför allt fritidsfiske. Älvens användbarhet för nu angivna ändamål skulle bli betydligt reducerad vid en utbyggnad.”

Arbetsgruppen konstaterade dock att de nackdelar för forskning, turism och friluftsliv som en utbyggnad av Vindelälven skulle medföra framstod som överkomliga om man förutsatte att övriga tre älvar bevarades outbyggda. Gruppens slutsats blev att en utbyggnad av Vindelälven vore motiverad från samhälls- synpunkt, i varje fall om övriga älvar undantogs. Någon anledning att begränsa utbyggnaden ansågs inte finnas, utöver ett undan- tagande av Vindelälven ovan Laisälvens inflöde.

Arbetsgruppen betonade att den vid detta ställningstagande lagt stor vikt vid den sysselsättningsfrämjande effekten av en utbyggnad. Om man valde att bortse från sysselsättningsproblemen borde Vindelälven inte byggas ut före Piteälven. Sammanfattningsvis framhöll arbetsgruppen att, ”starka skäl kan anföras mot en älvutbyggnad överhuvud”, om sysselsättningsaspekten inte vägdes in.

### *Vindelälven undantas*

I april 1970 meddelade regeringen att den inte tänkte föreslå riksdagen någon utbyggnad av Vindelälven. Vattenfall fick i uppdrag att redovisa statens outnyttjade vattenkrafttillgångar i de större norrlandsälvarna. En utgångs- punkt för arbetet skulle vara att Torne och Pite älvar samt Vindelälven inte borde byggas ut.

Drygt ett år efter regeringsbeslutet blev situationen i kommunerna kring Vindelälven och frågan om Vindelälvens utbyggnad åter föremål för en omfattande debatt i massmedia. Man konstaterade bl. a. att mycket litet hänt för att åstadkomma en förbättrad sysselsättningssituation och att flera av argumenten för ett bevarande förlorat sin giltighet. Många politiker och fackliga företrädare i Västerbotten var inte främmande för en omprövning. Debatten fortsatte.

I prop. 1972:111, Hushållning med mark och vatten, föreslog regeringen att Torne älv, Pite älv och Vindelälven skulle bevaras utbyggda, men att ytterligare överväganden borde göras innan man tog ställning till om Kalixälven borde bevaras i sin helhet eller om någon utbyggnad borde få komma till stånd. Riksdagens beslut blev dock att inte heller Kalix älv borde byggas ut.

Statsminister Olof Palme försäkrade år 1973 att beslutet att bevara Vindelälven utbyggd skulle stå fast, och när bostadsminister Ingvar Carlsson år 1974 bemyndigades att tillsätta en utredning om vattenkraftutbyggnad i norra Norrland undantogs Torne älv, Pite älv och Vindelälven från utredningsarbetet.

I prop. 1975:30 om energihushållningen fram till år 1985 föreslog regeringen att en utbyggnadsnivå motsvarande 66 TWh/år tills vidare skulle sättas som gräns för den totala vattenkraftutbyggnaden i landet. Man utgick från att endast projekt med förhållandevis små skadeverkningar, i första hand om-, till- och nybyggnader i redan utbyggda älvar, skulle tillkomma. Innebörden i förslaget var dock att "full handlingsfrihet" skulle bibehållas in för en senare prövning av energipolitiken på längre sikt. Civilutskottet och riksdagen godtog detta synsätt (CU 1975:28, rskr 1975:202-203), men utskottet påpekade i anledning av en motion att

"intill dess annat beslut föreligger gäller givetvis riksdagens tidigare ställningstagande att Torne älv, Kalix älv, Pite älv och Vindelälven samt opåverkade källflöden i de övriga huvudälvarna i övre Norrland helt bör undantas från vattenkraftutbyggnad."

I regeringens proposition 1978/79:115 med riktlinjer för energipolitiken framhålls att någon omprövning av riktlinjerna i den fysiska riksplaneringen, som bl. a. innebär ett undantagande från vattenkraftutbyggnad av de fyra huvudälvarna, inte är aktuell. Ett bidrag på 65 TWh från vattenkraft år 1990 anges vara ett eftersträvarvärt utbyggnadsmål. Nivån 65 TWh år 1990 motsvarar ett tillskott på 3 TWh jämfört med nuvarande utbyggnadsnivå inkl. projekt under byggnad. För att denna utbyggnad skall kunna komma till stånd under 1980-talet fordras enligt propositionen att åtskilliga projekt som aktualiseras under perioden även kommer till utförande.

## 1.2 Vattenöverledningsutredningens tillkomst

I december 1972 tog riksdagen ställning till regeringens proposition om regional utveckling och hushållning med mark och vatten (prop. 1972:111, CU 1972:35, rskr 1972:348). För älvdalarna innebar riktlinjerna att huvudälvar och källflöden i norra Norrland som inte påverkats av vattenkraft-

utbyggnader också skulle bevaras opåverkade. Riksdagen anslöt sig i huvudsak till regeringens förslag.

I anslutning till riksdagens beslut tillkallades en utredning med uppdrag att närmare studera frågan om vattenkraftutbyggnader i södra Norrland och norra Svealand. Senare tillkallades ytterligare en utredning som på motsvarande sätt skulle studera vattenkraftutbyggnader i norra Norrland.

De båda utredningarna presenterade sina överväganden i betänkandena (SOU 1974:22 och 1976:28) Vattenkraft och miljö resp. Vattenkraft och miljö 3. (Vattenkraft och miljö 2 är en lägesrapport från utredningen rörande vattenkraftutbyggnad i norra Norrland. Den publicerades hösten 1974 och utgjorde en del av underlaget för det energipolitiska beslutet våren 1975.) Utredningarna har inventerat de möjligheter till ytterligare kraftutbyggnader i norra Svealand samt i Norrland som de berörda kraftföretagen bedömer som ekonomiskt utbyggnadsvärda inom överskådlig tid. Utredningarna har behandlat utbyggnadsmöjligheter motsvarande ca 19 av de 34 TWh/år som bedöms vara ekonomiskt utbyggnadsvärda. Utanför utredningsarbetet har bl. a. legat Torne älv, Pite älv och Vindelälven, vilka tillsammans skulle kunna ge ett energitillskott av ungefär 12,5 TWh/år.

Vidare har utredningarna beskrivit konsekvenser av redovisade utbyggnader för andra intressen knutna till älvarna, främst naturvård, friluftsliv, fiske, kulturminnesvård, rennäring samt jordbruk och skogsbruk.

Enligt utredningarna talar det material som de har lagt fram för återhållsamhet när det gäller den fortsatta vattenkraftutbyggnaden. Utredningen om vattenkraftutbyggnad i norra Norrland förordar bl. a. särskild återhållsamhet i fråga om utbyggnad av mindre vattendrag som ligger nära de större orterna vid norrlandskusten, eftersom dessa vattendrag ofta har stor betydelse för friluftslivet.

Det ingick inte i utredningarnas uppgifter att bedöma hur mycket vattenkraft som bör byggas ut och inte heller att lämna förslag om utbyggnad i enskilda fall. Utredningen om vattenkraftutbyggnad i norra Norrland har dock diskuterat tänkbara handlingsalternativ för en framtida utbyggnad av vattenkraften i hela landet. Med förhållandevis begränsade skadeverkningar torde det enligt utredningen vara möjligt att genomföra en utbyggnad som ger ytterligare 2 à 3 TWh/år på kort sikt, dvs. fram till mitten av 1980-talet, och på lång sikt 4 à 5 TWh/år.

Om man vill uppnå ett avsevärt större tillskott av vattenkraft skulle enligt utredningen betydande miljökador uppstå. I detta fall är det enligt utredningen angeläget att diskutera huruvida inte ett fåtal ingrepp i större älvar, t. ex. Kalix och Byske älvar, är att föredra framför ett stort antal ingrepp i små vattendrag. I utredningens betänkande (SOU 1976:28) Vattenkraft och miljö 3 framhålls emellertid också följande:

”För den händelse utbyggnad av Kalix och Byske älvar skulle komma att övervägas rekommenderar utredaren dock att en noggrannare jämförelse görs med de tre utbyggda fjällälvarna, således de från denna utredning undantagna Pite och Torne älvar samt Vindelälven. Därvid förefaller också jämförelser med begränsade utbyggnader i dessa älvar vara rimliga att göra – kanske framför allt en begränsad överledning från Vindelälvens ena källflöde Laisälven till Skellefteälven, en utbyggnad som skulle ge ett större energitillskott än hela Byskeälven.”

De nu gällande riktlinjerna för vattenkraftutbyggnaden föreslogs av regeringen i prop. 1977/78:57 och godtogs av riksdagen efter behandling i civiltskottet (CU 1977/78:9). Härigenom har vissa älvsträckor undantagits från utbyggnad. Utöver älvsträckor i obrutna fjällområden gäller det sådana där flera bevarandebestånd medverkar till att göra älvsträckan skyddsvärd ur nationell synvinkel, bl. a. de fyra outbyggda huvudälvarna. Möjligheterna att leda över vatten från vissa av de outbyggda älvarna till redan utbyggda älvar borde dock undersökas, ansåg riksdagen.

En tydlig skillnad finns således mellan utredningens förslag och det ställningstagande som gjordes av regering och riksdag. Medan utredningen föreslog en prövning av bl. a. de olika överledningsmöjligheterna endast om en större vattenkraftutbyggnad skulle övervägas, önskad regering och riksdag under alla förhållanden en granskning av överledningsmöjligheterna.

Departementschefen anförde i propositionen bl. a.:

”Riksdagen har tidigare uttalat att de fyra outbyggda huvudälvarna Torne älv, Kalix älv, Pite älv och Vindelälven bör undantas från utbyggnad. Det nu föreliggande utredningsmaterialet och remissyttrandena däröver ger inte anledning att ändra detta beslut. Jag anser det emellertid inte fullständigt klarlagt om överledning av vatten från dessa älvar till redan utbyggda älvar är att jämställa med en utbyggnad vad gäller skadeverkningar i älvarna och deras omgivning. Sådana överledningar kan vara skonsamma för miljön om de sker i rimlig omfattning samtidigt som de kan ge väsentliga krafttillskott. Denna fråga bör utredas ytterligare. Jag kommer senare att begära regeringens bemyndigande att tillkalla en särskild utredare som skyndsamt bör utreda kraftnyttan och skadeverkningarna av överledning av vatten från Piteälven till Skellefteälven, från Laisälven till Skellefteälven och från Vindelälven till Umeälven. Om denna utredning ger till resultat att bevarandevärdena i de outbyggda huvudälvarna åsamkas betydande skador av vattenöverledningarna bör de inte komma till stånd.”

Vid regeringssammanträde i februari 1978 fastställdes utredningens direktiv (se bilaga 1) samt bemyndigades chefen för bostadsdepartementet att tillkalla utredare och att besluta om sakkunniga, experter och sekreterare.

### 1.3 Utredningens arbete

Ändamålet med utredningen har varit att få fram ett översiktligt material som underlag för dels den fysiska riksplaneringen, dels långsiktiga energipolitiska ställningstaganden. Utredningens uppgifter kan sammanfattas i följande punkter.

- Inventering av tekniskt och ekonomiskt rimliga överledningsprojekt från Vindelälven och Piteälven utanför de s. k. obrutna fjällområdena.
- Värdering av såväl positiva som negativa verkningar av projekten på intressen som är knutna till vattnets och älvdalarnas användning, främst bebyggelse och anläggningar, naturmiljö, fiske, friluftsliv, kulturmiljö, rennäring, jord- och skogsbruk samt olika till älvarna knutna forskningsintressen.
- Värdering av projekten med hänsyn till deras betydelse för energiförsörjning och samhällsekonomi samt beskrivning av projekten med hän-

syn till deras effekter på regional ekonomi och sysselsättning.

- Undersökning av problem förknippade med ett eventuellt genomförande av projekten. Härvid bör bl. a. rättsliga frågor behandlas.
- Undersökning om modifieringar av projekten eller åtgärder i de älvar som skulle komma att ta emot vatten, t. ex. ändrade tappningsbestämmelser vid befintliga regleringsanläggningar, skulle ge väsentliga fördelar från någon synpunkt.
- Bedömning av om något eller några av överledningsprojekten kan genomföras utan att Piteälvens och Vindelälvens vattensystem åsamkas sådana skador att syftet med beslutet att undanta älvarna från vattenkraftutbyggnad äventyras. Om så bedöms vara fallet bör utbyggnadsordningen för projekten diskuteras.

Utredningen har haft möjlighet att under arbetets gång inhämta underlagsmaterial från och samråda med ämbetsverk, länsstyrelser, kommuner, berörda kraftföretag och andra med särskild sakkunskap inom aktuella ämnesområden. Material har sålunda inhämtats från naturgeografiska institutionen vid Uppsala universitet beträffande naturmiljön, från fiskeristyrelsen beträffande fisket, från länsstyrelserna i Norrbottens och Västerbottens län beträffande turism och rekreation, från riksantikvarieämbetet beträffande kulturminnesvärden, från lantbruksstyrelsen beträffande jordbruket och rennäringen, från skogsstyrelsen beträffande skogsbruket och från geografiska institutionen vid Umeå universitet beträffande sysselsättning och regional ekonomi. Uppgifter om överledningsprojektens utformning m. m. har lämnats av Vattenfall och Skellefteälvens Vattenregleringsföretag.

De olika uppdragen har redovisats till utredningen under i huvudsak vintern 1978/79. I betänkandet återges sammandrag av de olika rapporterna.

Vidare har kommuner, vissa berörda företag och olika organisationer, bl. a. Svenska samernas riksförbund (SSR) bidragit med material.

Utredningen har också gjort resor i utredningsområdet. Utredare, sakkunniga och sekreterare har därvid kommit att besöka varje älvsträcka där effekterna av överledningsprojekten kan förväntas bli av större betydelse. Flertalet av experterna har också gjort resor i området.

Resornas kanske främsta syfte har varit att ge utredningen möjlighet att träffa olika lokala intressegrupper, vilket skett såväl i form av annonserade möten som mer informellt och spontant. Samtalen med Ortsbefolkningen och representanter för kommuner, samebyar, älvräddargrupper, fritidsfiskare m. fl. har varit värdefulla främst som ett sätt att få fram så goda kunskaper som möjligt beträffande såväl principiella frågor som de enskilda älvsträckornas egenskaper. De har därigenom i väsentliga avseenden påverkat utredningsarbetet.

Utredningsarbetet har i stort sett bedrivits enligt följande. I inledningskedet våren 1978 var uppgiften att så snabbt som möjligt ta fram ett preliminärt underlagsmaterial beträffande möjliga överledningsprojekt och deras hydrologiska nedströmseffekter. Ett sådant material presenterades av kraftföretagen under försommaren 1978 och det kunde därmed ligga till grund för miljöeffektstudier i fält under sommaren och hösten samma år. Samtidigt inleddes en bred kartläggning av älvarnas värden i olika avseenden. Kartläggningen har gällt bl. a. naturmiljö, fiske, turism och rekreation,

kulturmiljö, rennåring, jordbruk och skogsbruk. Ambitionen har varit att man genom detta arbete skulle få information jämförbar med den som finns i de tidigare älvutredningarna. Vid kartläggningen har befintligt material utnyttjats så långt detta varit möjligt. Det gäller grundmaterial som funnits hos bl. a. kommuner, länsstyrelser och intresseorganisationer, uppgifter i den s. k. fyrälvsutredningen samt material som tagits fram i samband med den fysiska riksplaneringen.

Kartläggningen av älvarnas värden tillsammans med projektbeskrivningar har legat till grund för studier av miljöeffekterna. Tillsammans utgör detta det material som varit av störst betydelse för utredningens ställningstaganden. Såväl positiva som negativa miljöeffekter har undersökts. I första hand gäller detta Piteälven och Laisälven-Vindelälven men även de verkningar som kan uppstå i de mottagande älvsystemen har undersökts, i Skellefteälven främst sjöarna Aisjaur, Hornavan, Uddjaur och Storavan och i Umeälven främst den nedre delen av Juktån.

Miljöeffektstudierna har tagit sikte på att i första hand belysa verkningarna av föreslagna regleringar samt av ändrade vattenförings- och vattenstånds-förhållanden nedom överledningspunkterna.

Redovisningen av olika intressen är i detta betänkande relativt översiktlig och inriktad på sådan information som är av betydelse för utredningens ställningstaganden till de redovisade överledningsprojekten. De till utredningen lämnade rapporterna från olika fackmyndigheter och experter finns tillgängliga hos resp. myndighet och i bostadsdepartementet. En mera ingående dokumentation av det material utredningen tagit fram kommer därtill att publiceras under hösten 1979. Att denna redovisning sker motiveras bl. a. av att de studier utredningen initierat i många fall lett till ett material av vetenskapligt intresse.

## 2 Projektbeskrivning

### 2.1 Orientering

De älvar som berörs av aktuella överledningsprojekt är Piteälven, Skellefteälven, Vindelälven och Umeälven (se figur 2:1). Älvarna beskrivs mer utförligt i främst kapitel 3.

*Piteälven* har sina källflöden i trakten av Sulitelma. Älvens vattenområde innefattar i dess övre delar flera stora sjöar, däribland Tjeggelvas och Skierfajaure. I skogsområdet från Trollforsen till nedom Storforsen faller älven brant; på 6 mil är fallhöjden ca 330 m (se figur 2:2). Piteälven rinner till stor del genom glest bebyggda områden. Det är först nedom Storforsen som älvdalen har tätare bebyggelse. Älvens avrinningsområde är 11 220 km<sup>2</sup> och medelvattenföringen (1931–60) vid mynningen är 164 m<sup>3</sup>/s.

I älvens nedre del, vid Sikfors, finns ett äldre kraftverk som tillhör Bålforsens Kraft AB. Årsproduktionen uppgår f. n. till 50 GWh. Ansökan om tillstånd till en utökad utbyggnad till 235 GWh/år är under behandling enligt vattenlagen.

Vissa sjöar är i mindre omfattning reglerade till förmån för Sikfors kraftverk, nämligen Pieskehaure, Labbas-Rappen och Malmesjaure med en sammanlagd magasinvolym på ca 200 milj. m<sup>3</sup>. Detta motsvarar vid älvens mynning en regleringsgrad på ca 4 procent.

*Skellefteälven* har sina källflöden i södra Norrbottens fjällområde. Nedom fjällkedjan ligger det stora sjöområdet med Hornavan och Uddjaur-Storavan. Älven bildar nedom Bastusel ett relativt brant lopp mot havet (se figur 2:3). Avrinningsområdet är 11 690 km<sup>2</sup> och medelvattenföringen (1931–60) vid mynningen är 158 m<sup>3</sup>/s.

Skellefteälven är i det närmaste helt utbyggd upp till Sädvajaure och Rebnisjaure. Mindre outnyttjade fallhöjder finns mellan de reglerade sjöarna Sädvajaure, Hornavan, Uddjaur-Storavan och Bastusels dämningområde. De 13 kraftstationerna ger en normalårsproduktion av 3 900 GWh.

*Vindelälven* har sina källområden i Tärna-Graddis fjällområde. Älven har ovanför Sorsele två huvudgrenar, själva Vindelälven samt Laisälven. Från Sorsele till sammanflödet med Umeälven vid Vännäsby faller älven ca 260 m. Dalgången är relativt flack och karakteriseras av långa sel och däremellan kortare forssträckor (se figur 2:4). Vindelälvens avrinningsområde är 12 650 km<sup>2</sup> och medelvattenföringen (1931–60) vid inflödet i Umeälven är 189 m<sup>3</sup>/s.

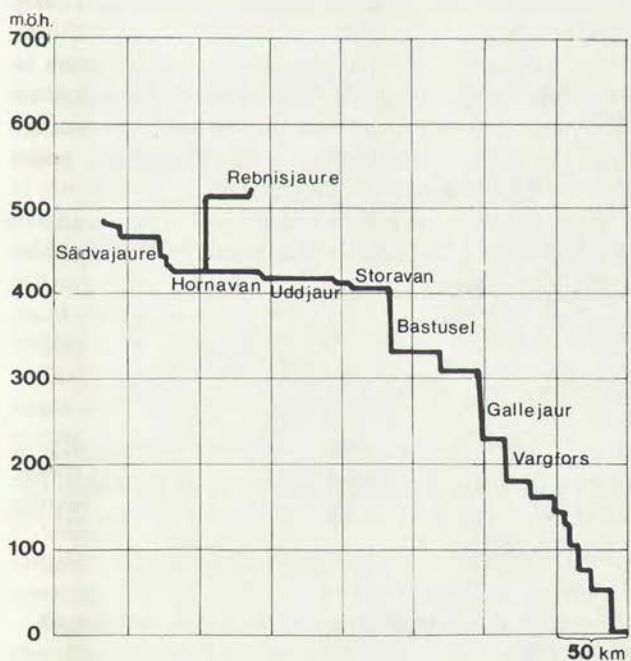
Nedom inflödet i Umeälven ligger Stornorrfors kraftstation vars däm-



Figur 2.1 Översiktskarta med befintliga kraftverk och redovisade överledningsprojekt.



Figur 2.2 Pite älv, fallprofil.



Figur 2.3 Skellefte älv, fallprofil.



Figur 2.4 Vindelälven och Laisälven, fallprofil.

ningsområde sträcker sig upp i den nedersta delen av Vindelälven. I övrigt är älven outbyggd.

Umeälven har sina källområden i Tärnafjällen. Älven har två större bievattendrag, Juktån som har sitt utflöde på Rusfors dämningssområde och Vindelälven som mynnar i huvudälven bara tre mil från havet. Avrinningsområdet för Umeälven inklusive Vindelälven är 26 730 km<sup>2</sup> och medelvattenföringen (1931–60) vid mynningen är 423 m<sup>3</sup>/s.

Umeälven är i stort sett helt utbyggd ända upp i de översta delarna (se figur 2.5). Sammanlagt finns i Umeälven 17 kraftstationer som under ett normalår producerar 7 200 GWh.

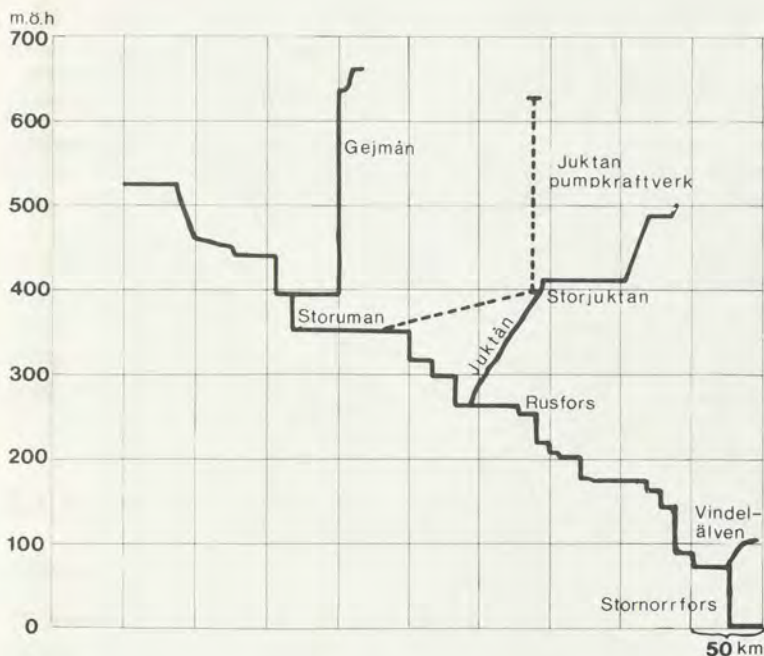
## 2.2 Projektöversikt

Projektredovisningen<sup>1</sup> från berörda kraftföretag omfattar beskrivningar av projektens utformning, hydrologiska verkningar, nytta och kostnader. Följande överledningsprojekt har redovisats till utredningen (se figur 2:1 och tabell 2:1):

- från Vindelälven vid Sandsele via Juktån till Ume älv
- från Storlaisan i Laisälven (Vindelälven) till Aisjaur i Skellefte älv
- från Tjeggelvas i Pite älv till Hornavan i Skellefte älv.

<sup>1</sup> Vattenfall, PM 1978-12-15 "Projektredovisning" (Vattenfall, Skellefteälvens Vattenregleringsföretag, Umeälvens Vattenregleringsföretag).

Vattenföringar före och efter överledning har beräknats för ett antal punkter i de berörda älvarna. Beräkningarna har genomförts på grundval av vecko-medelvärden för vattenföringar under perioden 1940–1970. I diagram för



Figur 2.5 Ume Älv, fallprofil.

typårsserien 1952–1955 redovisas dels den faktiska vattenföreningen, dels den vattenföring som skulle erhållas vid genomförd överledning med av kraftföretagen angivna regler om minimitappningar etc. Dessa regler innebär att vattenföringen nedanför överledningpunkten får understiga angivna minimivärden bara som så skulle ha skett utan överledning.

Vattenföringsförhållandena under perioden 1952–1955 är i stort sett normala; 1953 kan anses representera ett våtår och 1955 ett torrår. År 1954 är säreget såtillvida att flödestopparna under högsommaren är högre än den dåligt utvecklade vårflodstoppen.

De värden på regleringar i avgivande älv, maximal överledningsförmåga och minimitappningar som av kraftföretagen förutsatts för projekten grundar sig på deras preliminära bedömningar av vad som kan vara acceptabelt från miljösynpunkt.

*Kraftnyttan* av en överledning bestäms av flera faktorer, bl. a. regleringsmöjligheter och utbyggnadsförhållanden i den mottagande älven. Kraftnyttan har i dessa avseenden beräknats på grundval av nuvarande förhållanden i de berörda älvarna och med hänsyn till den ytterligare utbyggnad som man enligt föreliggande planer har anledning att räkna med. Kraftnyttan är vidare beroende av regleringsåtgärder i den avgivande älven, överledningsförmåga samt regler om minimivattenföringar nedanför överledningpunkten.

Angivna data förutsätter att två projekt som berör samma älv inte genomförs. Endast Tjeggelvas-Hornavan och Sandsele-Juktån är således möjliga att kombinera utan inverkan på resultatet.

Överledning från både Tjeggelvas och Storlaison till Skellefte älv minskar kraftutbytet relativt sett och torde leda till en väsentlig reduktion av både

Tabell 2.1 Projektöversikt

	Sort	Sandsele- Juktån	Storlaisan- Aisjaur	Tjeggelvas- Hornavan
<i>Överledningsspunkt</i>				
Medelvattenföring	m <sup>3</sup> /s	127	39	73
Därav överledd	m <sup>3</sup> /s	49	26	36
Därav överledd	%	39	67	49
<i>Älven vid</i>				
Medelvattenföring	m <sup>3</sup> /s	180	121	117
Reduktion därav	%	27	22	31
<i>Huvuddata</i>				
Maximal överlednings- förmåga	m <sup>3</sup> /s	180	200	100
Minimitappning <sup>a</sup>	m <sup>3</sup> /s	25-75	10-20	10-40
Energitillskott	GWh/år	685	600	950
därav "vinter"	%	40	57	62
Anläggningskostnad	Mkr	590	220	660
Anläggningskostnad	kr/ $\frac{kWh}{år}$	0,9	0,4	0,7
<i>Anläggningsarbeten</i>				
Överledningstunnel längd	km	12,6	5,6	23,5
Överledningstunnel area	m <sup>2</sup>	120	100	60
Kanaler längd	km	6	-	0,3
schaktvolym	milj. m <sup>3</sup>	1,0	-	0,1
Damm, längd ca	m	600	400	700
max. höjd	m	10	9	8
Byggnadstid	år	5	3,5	5,5
Sysselsättning byggnadsarbetare	årsv.	1050	400	1200

<sup>a</sup> I överledningsspunkten, variabel under året.

överförd vattenmängd, energitillskott och värde av respektive projekt. Överledning från både Storlaisan och Sandsele skulle med oförändrade minimitappningar kraftigt reducera den vattenmängd som kan överledas i resp. projekt.

Mycket talar enligt kraftföretagen för att den starkt försämrade ekonomin gör kombinationer av överledningsprojekt som berör samma älvar kraftekonomiskt ointressanta.

En fråga som diskuterats är om *minimalalternativ* för överledningsprojekten kan redovisas. Härmed avses alternativ, som ger ur kraftekonomisk synpunkt lägsta godtagbara relation mellan nytta och kostnad.

De tre faktorerna reglering, överledningsförmåga och minimitappning påverkar var för sig nyttan. En rad olika kombinationer av dessa data är tänkbara. Överledningsförmåga och reglering kan också starkt påverka kostnaden, som dessutom bara delvis kan överblickas i dag. Okända poster är bl. a. villkorsmedel och de ekonomiska förutsättningarna för att utnyttja befintliga stationer. Under dessa förhållanden anser sig kraftföretagen inte kunna ange några minimalalternativ.

En överledning påverkar självfallet de *kraftekonomiska förutsättningarna för en konventionell utbyggnad* av älvarna.

I Piteälven skulle medelvattenföringen vid Skierfajaures utlopp reduceras till hälften och vid Gransel till ca 70 % eller 81 m<sup>3</sup>/s. Vidare skulle regleringsmöjligheterna bli starkt reducerade. Sannolikt medför detta att flera projekt i älvens övre del blir ointressanta medan utbyggnader i den nedre delen inte av ekonomiska skäl behöver uteslutas.

I Vindelälven reduceras medelvattenföringen genom projektet Sandsele–Juktån till drygt 60 % eller 78 m<sup>3</sup>/s vid Sandsele. I projektet Storlaisan–Aisjaur är reduktionen mindre; medelvattenföringen vid Sandsele skulle bli 101 m<sup>3</sup>/s. I båda fallen reduceras regleringsmöjligheterna för en konventionell utbyggnad kraftigt. Vattenfalls bedömning är dock att viss utbyggnad ändå kan vara kraftekonomiskt intressant.

## 2.3 Projektet Sandsele – Juktån

### *Utformning*

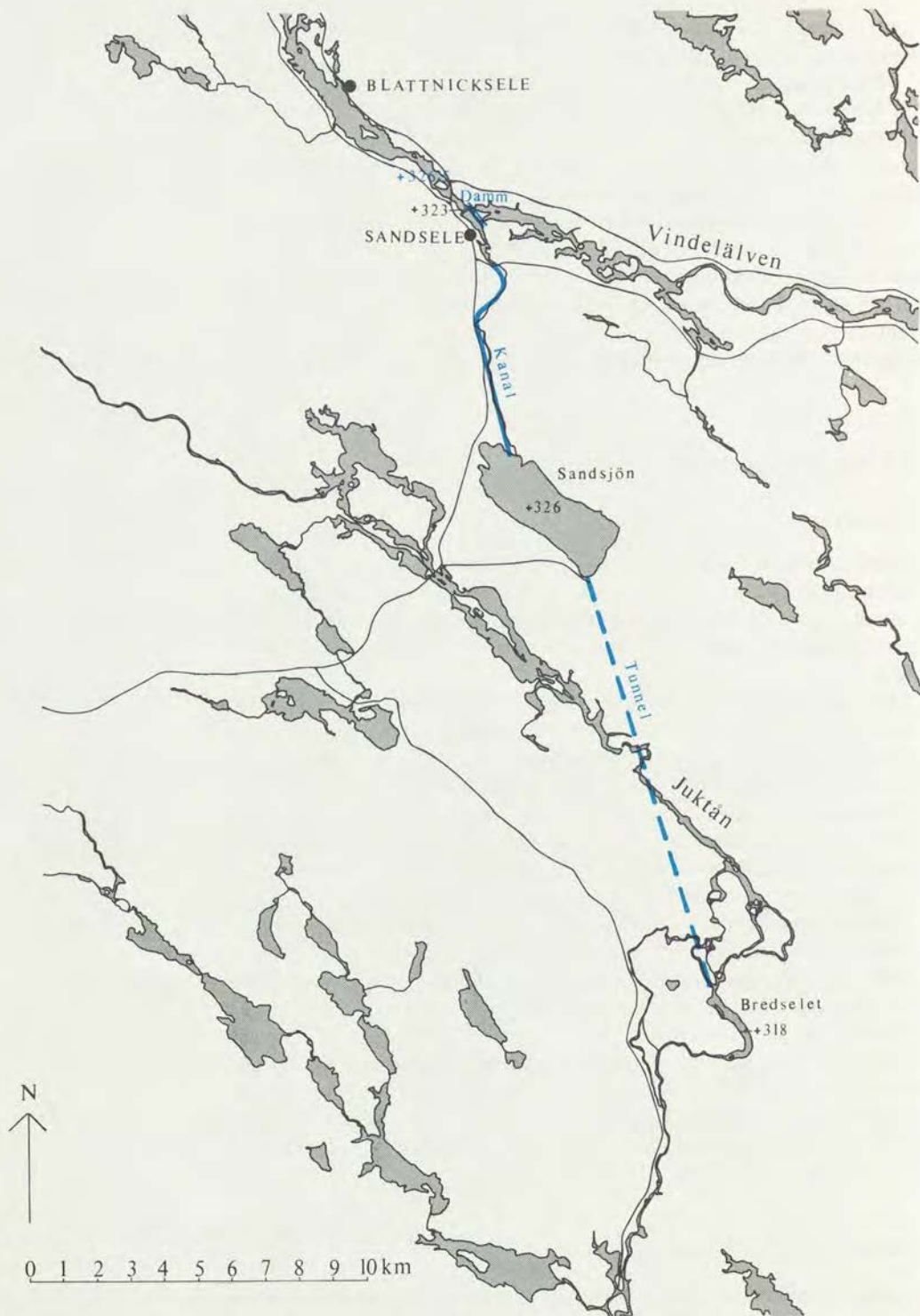
Projektet innebär överledning av vatten från Vindelälven till Ume älv via Juktån. Från Sandsele i Vindelälven, ca 25 km söder om Sorsele, överleds vattnet i kanal till Sandsjön och därifrån i tunnel till Bredselet i Juktån, som mynnar i Umeälven inom kraftstationen Rusfors dämningssområde (se figur 2:6).

En viss uppdämning vid Sandsele är nödvändig och dämningssgränsen har angetts till 326,5 m. ö. h. vilket är 1 meter över högvattenstånd och 4 meter över medelvattenstånd. Dämningen bedöms av Vattenfall inte beröra någon bebyggelse. Dammen skulle förläggas över Granholmen, bestå av utskovsparti med anslutande fyllnadsdammar och få en längd av ca 500 meter. Kanalen mellan Vindelälven och Sandsjön skulle förläggas i anslutning till Sandbäcken och få en längd av ca 6 km. Schaktmassorna, ca 1 miljon m<sup>3</sup>, föreslås i huvudsak upplagda längs kanalen.

Sandsjöns vattenstånd skulle maximalt variera mellan nuvarande lågvattenstånd (325,7 m. ö. h.) och dämningssgränsen vid Sandsele, vilket ligger inom sjöns naturliga vattenståndsvariationer. Mellan Sandsjöns södra ände och Bredselet i Juktån redovisas en tunnel med längden 12,6 km och en tvärsnittsarea på 120 m<sup>2</sup>. Bergmassorna, ca 1,6 miljon m<sup>3</sup>, föreslås placerade i bergtipparna nära tunnelmynningarna. Utrymmesbehovet för tipparna uppskattas till 0,5 km<sup>2</sup>. För att genomföra projektet skulle 8 km väg behöva byggas liksom broar över kanalen vid in- och utloppet. Dessutom måste befintliga vägar höjas på vissa sträckor. Sammanlagt berörs vägsträckor om 1,5 km, däribland riksväg 343 söder om Sandsele.

### *Överledning och energiproduktion*

Överledningsförmågan har av Vattenfall angetts till maximalt 180 m<sup>3</sup>/s. Överledningen begränsas emellertid så att ingen ytterligare överledning sker om vattenföringen i Harrsele i Ume älv därigenom överskrider 480 m<sup>3</sup>/s.



Figur 2.6 Projektet Sandsele - Juktån. Blå plus höjd vid Sandsele anger dämmningsgräns efter överledning.

Överledningen begränsas också av de regler för minimitappningar i Vindelälven, som uppställts.

Vid Sandsele omedelbart nedströms överledningenspunkt har minimitappningarna angivits enligt följande:

januari – maj (vecka 1–21)	25 m <sup>3</sup> /s
juni – september (vecka 22–36)	75 m <sup>3</sup> /s
september – december (vecka 37–52)	40 m <sup>3</sup> /s

Vattenföringen före och efter överledning har med dessa förutsättningar bestämts i sammanlagt åtta punkter i Vindelälven från Sandsele till Vännforsen och i tio punkter i Ume älv. I figur 2:7–2:9 redovisas överledningens inverkan på vattenföringen i Vindelälven i tre punkter för åren 1952–1955.

Den överledda vattenmängden har beräknats till följande, i medeltal respektive i procent av naturlig medelvattenföring vid Sandsele.

	m <sup>3</sup> /s	%
Hela perioden	49	39
April – september (vecka 17–36)	84	34
September – april (vecka 37–16)	27	51

Vattenföringens variationer (veckomedelvärde 1940–1970) vid Sandsele beräknades av följande:

	Före överledning	Efter överledning
Lägst	12 m <sup>3</sup> /s	12 m <sup>3</sup> /s
Medel	127 m <sup>3</sup> /s	78 m <sup>3</sup> /s
Högst	1 070 m <sup>3</sup> /s	963 m <sup>3</sup> /s

Efter överledning sänks regleringsgraden vid Rusfors från nuvarande 55 % till 45 %.

Det överledda vattnet nyttiggöres i Umeälvens kraftstationer från Rusfors till Stornorrfors med en bruttofallhöjd av 265 m. Därav utgör dock 75 m fallhöjd i Stornorrfors, som redan utnyttjar Vindelälvens vatten.

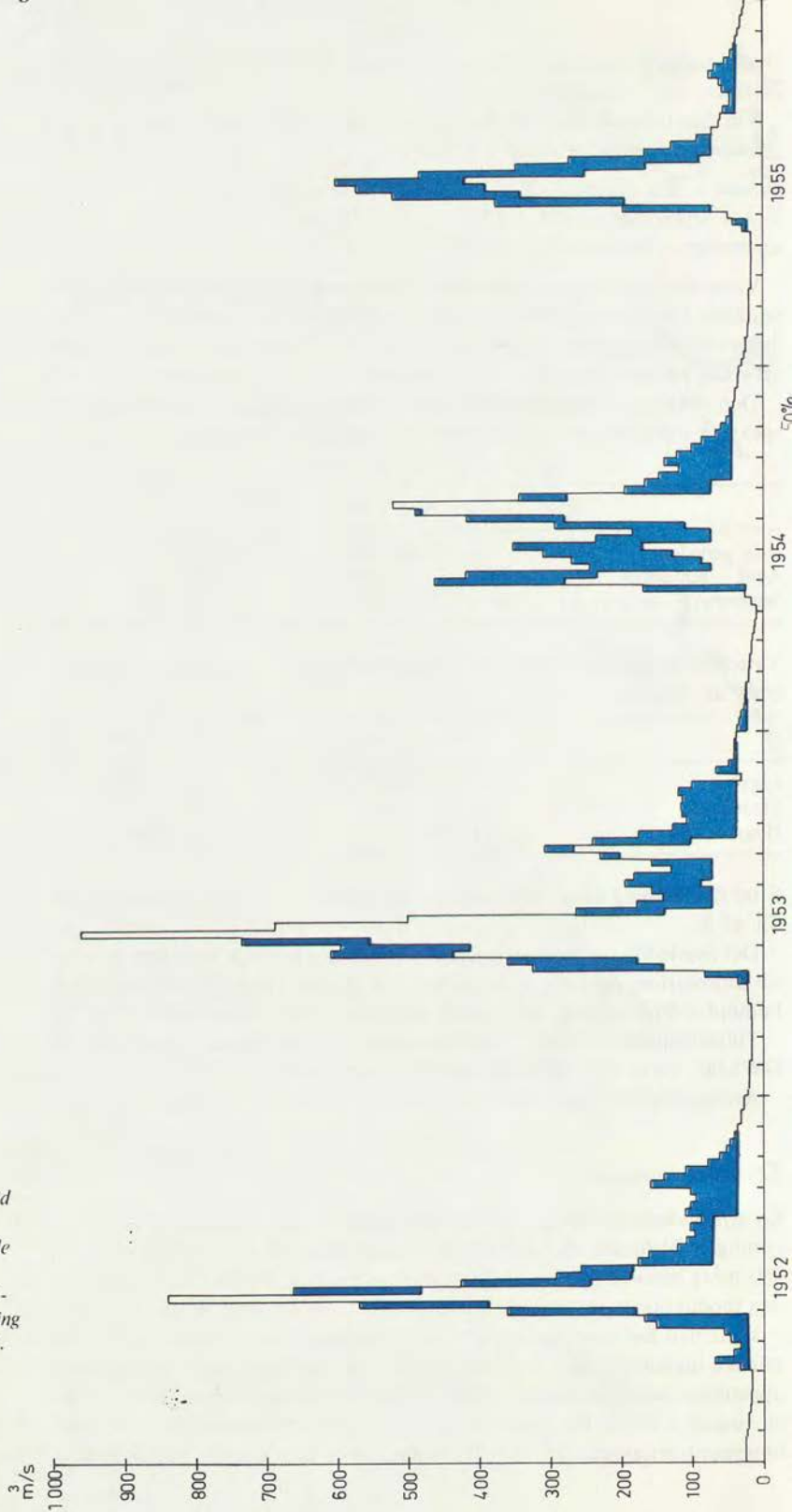
Tillskottsproduktionen i kraftstationerna har beräknats uppgå till 685 GWh/år, varav 275 GWh/år under vinterperioden.

Anläggningskostnaden för projektet har beräknats till 590 miljoner kronor.

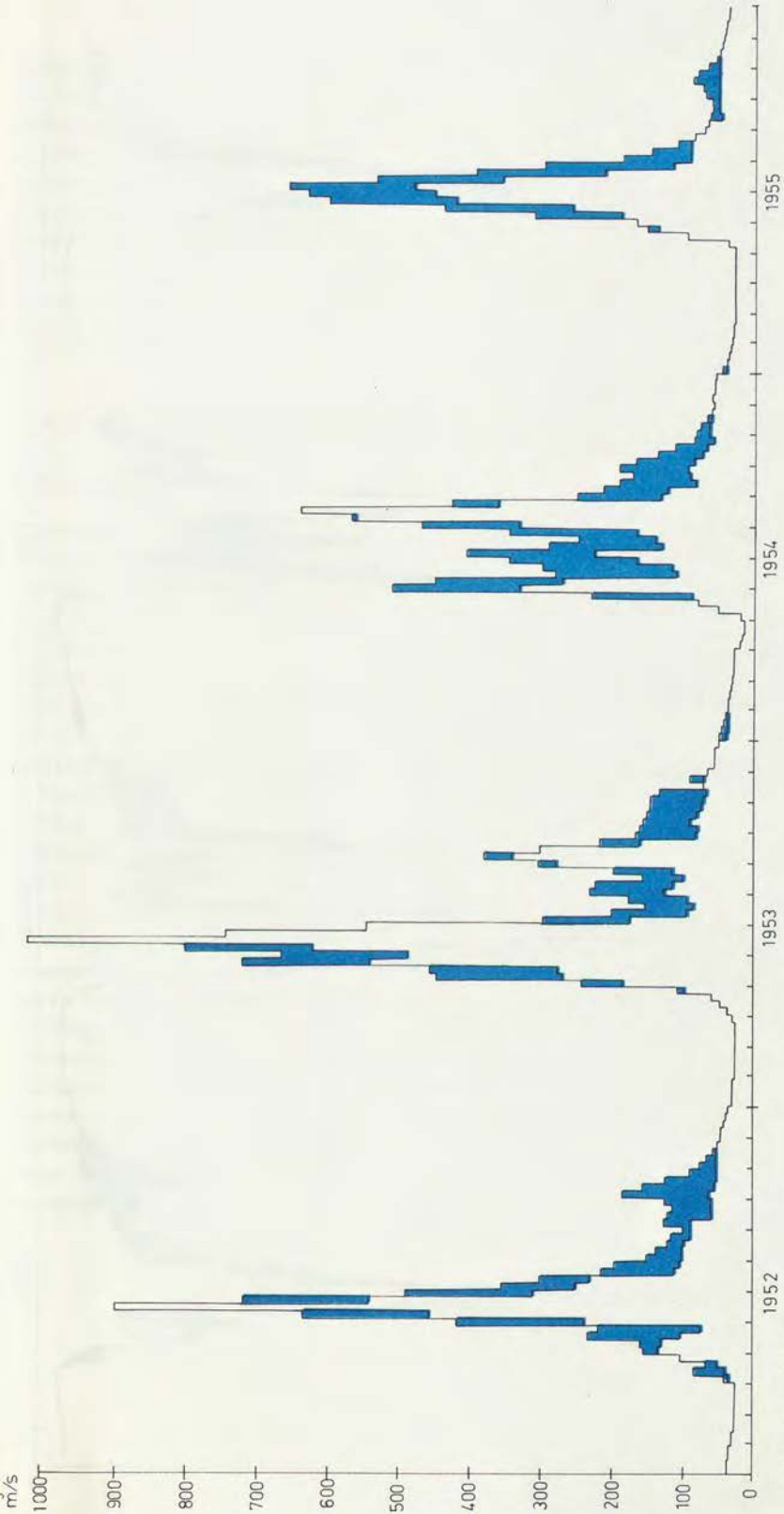
### Tekniska varianter

En *effektutbyggnad* av de tre lägst utbyggda kraftstationerna i Umeälven, nämligen Bålforsen, Betselse och Hällforsen från nuvarande 310 m<sup>3</sup>/s till 480 m<sup>3</sup>/s bedöms öka överledningsnyttan med ca 90 GWh/år. Värdet av den produktionen torde dock f. n. underskrida kostnaden för utbyggnaden.

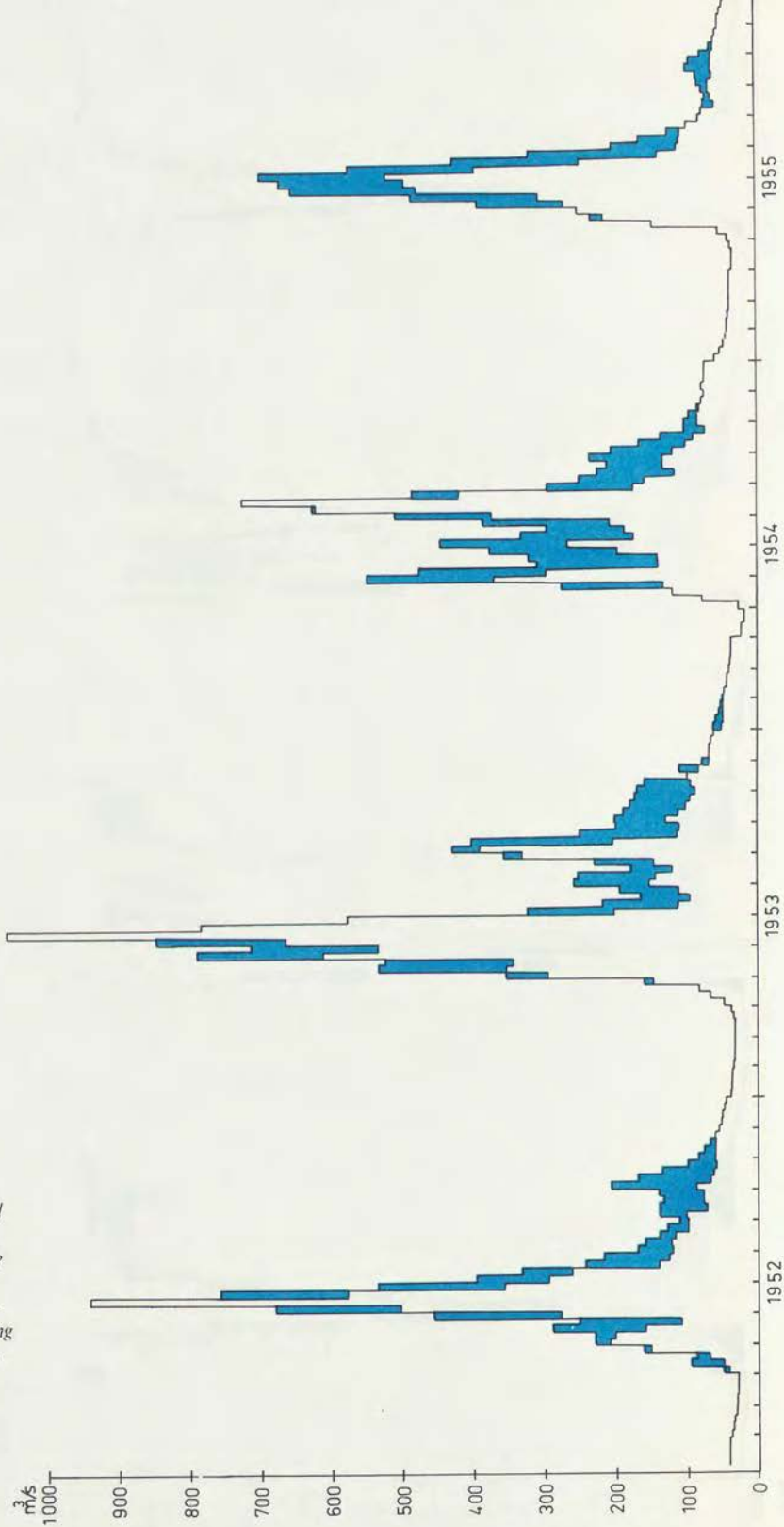
Vattenfall har övervägt ett *alternativt dammläge* vid Sandsele i syfte att minska ingreppen. Det finns en möjlighet att förlägga regleringsdammen uppströms Sandseleforsens nacke i stället för nedom forsen. Detta kräver en tunnel i stället för kanal till Sandsjön och ett vattenstånd i överledningenspunkt av ca 328 m. ö. h. motsvarande något under normalt hög-



Figur 2.7 Vattenförling vid Sandsele före och efter överledning från Sandsele till Juktån. Blå fält anger den vattenmängd som vid överledning skulle ha förts till Juktån.



Figur 2.8 Vattenförling vid Siksele före och efter överledning från Sandsele till Juktån. Blå fält anger den vattenmängd som vid överledning skulle ha förts till Juktån.



Figur 2.9 Vattenförling vid Hällnäs före och efter överledning från Sandsele till Juktån. Blå fält anger den vattentmängd som vid överledning skulle ha förts till Juktån.

vattenstånd. Tunneln skulle bli 8 km lång och få en tvärsnittsarea på 155 m<sup>2</sup>. Merkostnaden för alternativet har av Vattenfall beräknats till 200 miljoner kronor.

Genom överledningen ökas vattenföringen kraftigt i Juktån. Därmed kan en utbyggnad av fallsträckan mellan Bredsele och Rusfors dämningssområde – *Bredsele kraftstation* – komma i fråga. Den extremt ojämna fördelningen av det överledda vattnet medför att en utbyggnad som helt utnyttjar det överledda vattnet inte är realistisk. En tänkbar utbyggnad för 100 m<sup>3</sup>/s bedöms kunna ge 150 à 180 GWh/år men de ekonomiska förutsättningarna för en sådan utbyggnad har ej närmare studerats.

## 2.4 Projektet Storlaisan – Aisjaur

### *Utförning*

Projektet innebär överledning av vatten från Laisälven till Skellefte älv. Från Storlaisan vid en punkt belägen ca 1,5 km söder om Laisvall överleds vattnet i tunnel till Aisjaur vid Loholm (se figur 2:10). Aisjaur har förbindelse med Uddjaur-Storavan genom Dainaksundet och Racksundet.

Tunneln skulle bli 5,6 km lång och få en tvärsnittsarea på 100 m<sup>2</sup>. Nedströms tunnelutloppet vidtar en 400 m lång bergkanal. I Aisjaur utmed dess strand läggs en ca 600 m lång ledarm (se figur 2:11), vars syfte är att leda vattnet förbi den inre delen av viken vid Loholm, där slam från gruvhanteringen i Laisvall sedimenterat.

Bergmassorna från tunnel och kanal uppgår till ca 0,6 milj. m<sup>3</sup> (fast mått). Hälften av dessa kan användas för att bygga ledarmen i Aisjaur samt för fyllnader i dammar och anläggningar. Övriga massor läggs i bergtippar (ytbehov ca 0,1 km<sup>2</sup>) nära tunnelns mynningar.

Mellan Aisjaur och Uddjaur måste det överledda vattnet passera två sund, Dainaksundet och Racksundet. Dainaksundet är relativt grunt och en fördjupning kan därför visa sig vara nödvändig. I samband med anläggningen av en ny bro över Racksundet togs hänsyn till en framtida eventuell överledning. Här torde man enligt kraftföretagen därför inte behöva vidta några särskilda åtgärder.

I Laisälven byggs en regleringsdamm ca 3 km nedströms Storlaisans utlopp (motsvarande ca 2,5 km uppströms Laisälvens sammanflöde med biflödet Dellekälven). En ny väg mellan Laisvalls by och dammen kan bli aktuell men har inte förutsatts eftersom en befintlig skogsbilväg eventuellt kan utnyttjas.



Figur 2.10 Projektet Storlisan – Aisjaur.



Figur 2.11 Utloppet i Aisjaur med tunnel, kanal och ledarm.

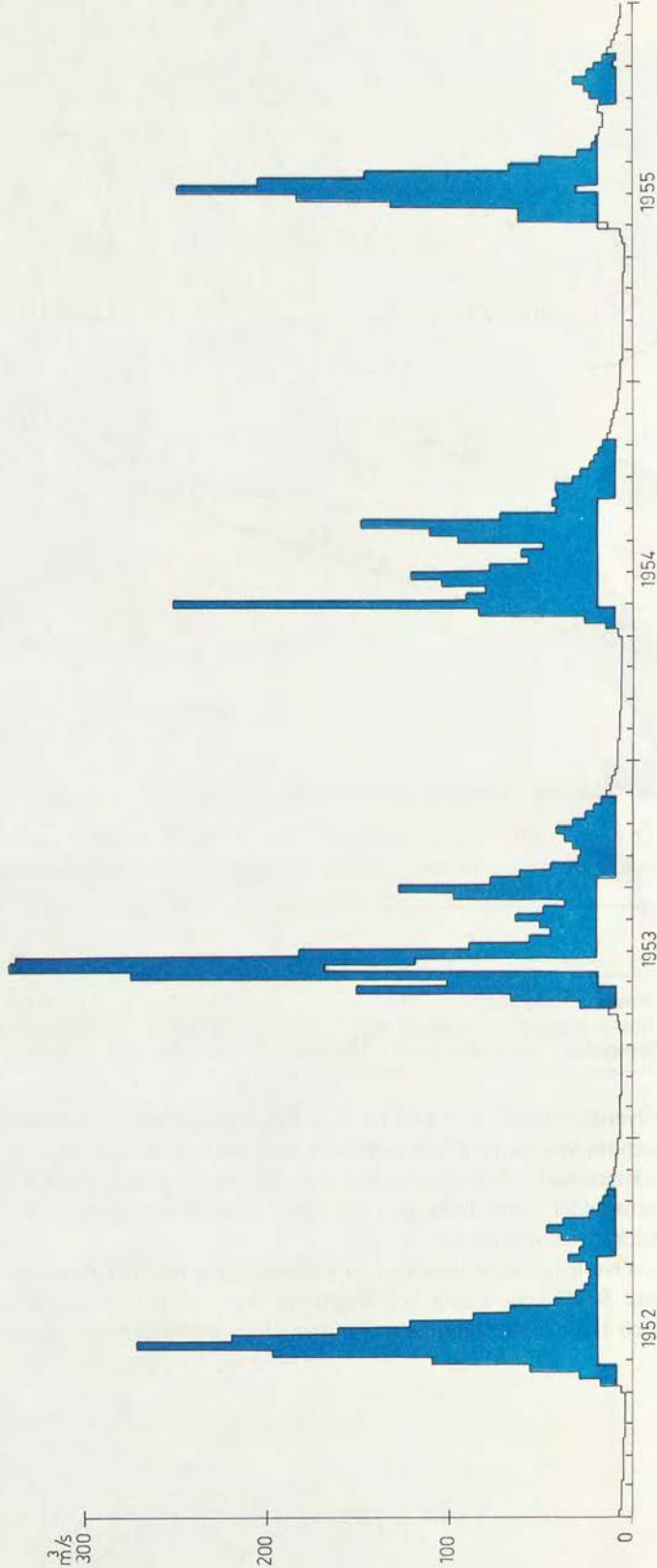
### Överledning och energiproduktion

Överledningsförmågan har angetts till  $200 \text{ m}^3/\text{s}$ . Överledningen begränsas också av de regler som angetts för minimitappningen, nämligen:

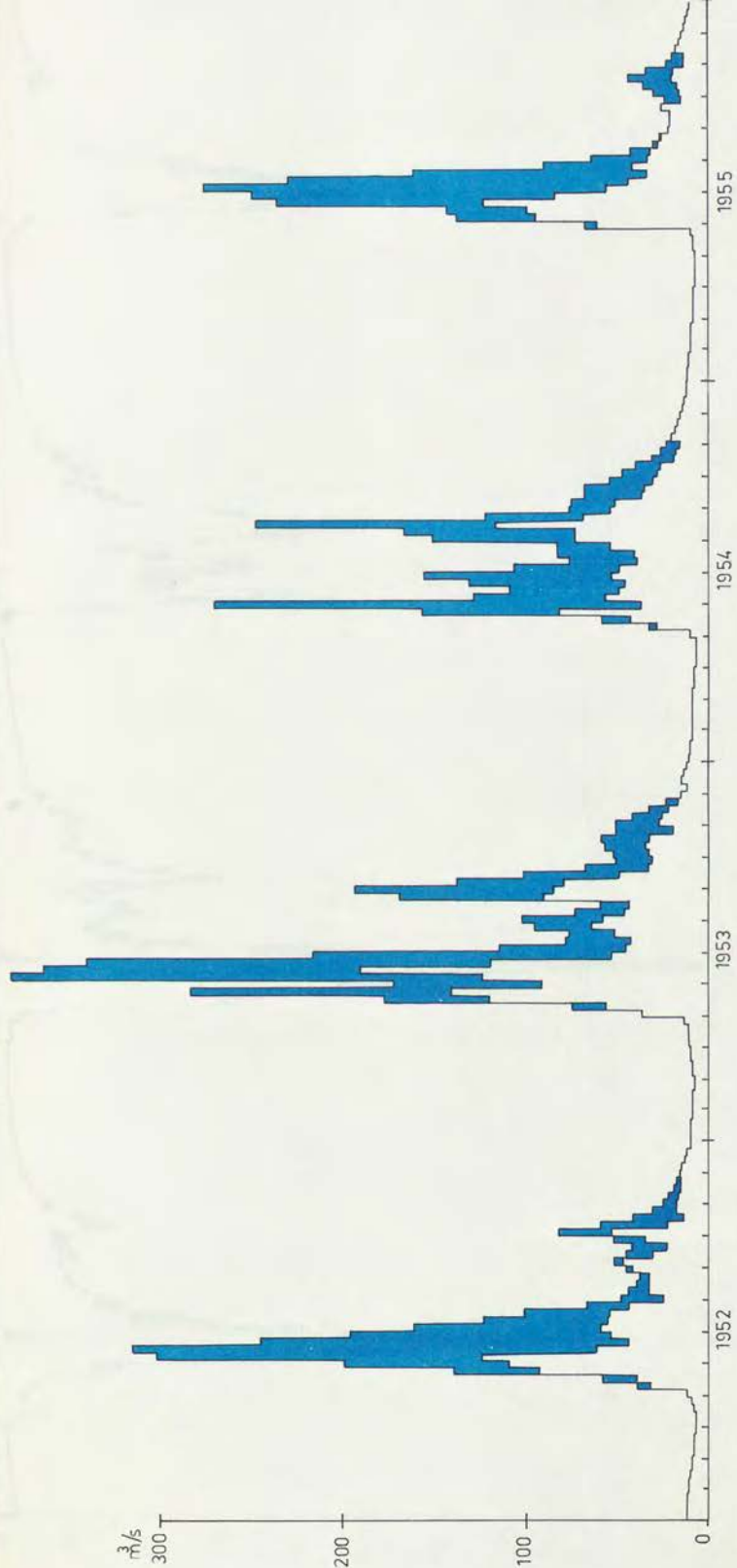
	Laisälven vid dammen	Vindelälven vid Sorsele
Januari – maj (vecka 1–21)	$10 \text{ m}^3/\text{s}$	$25 \text{ m}^3/\text{s}$
Juni – september (vecka 22–36)	$20 \text{ m}^3/\text{s}$	$75 \text{ m}^3/\text{s}$
September – december (vecka 37–52)	$10 \text{ m}^3/\text{s}$	$40 \text{ m}^3/\text{s}$

Överledningens inverkan på naturliga vattenstånd i Storlaisan begränsas genom att dammen kan avbörda högsta högvattenföring utan att maximalt vattenstånd i Storlaisan överskrids. Vid låga vattenföringar kommer vattenståndet i Storlaisan att i huvudsak följa de naturliga variationerna om luckan i dammen öppnas helt.

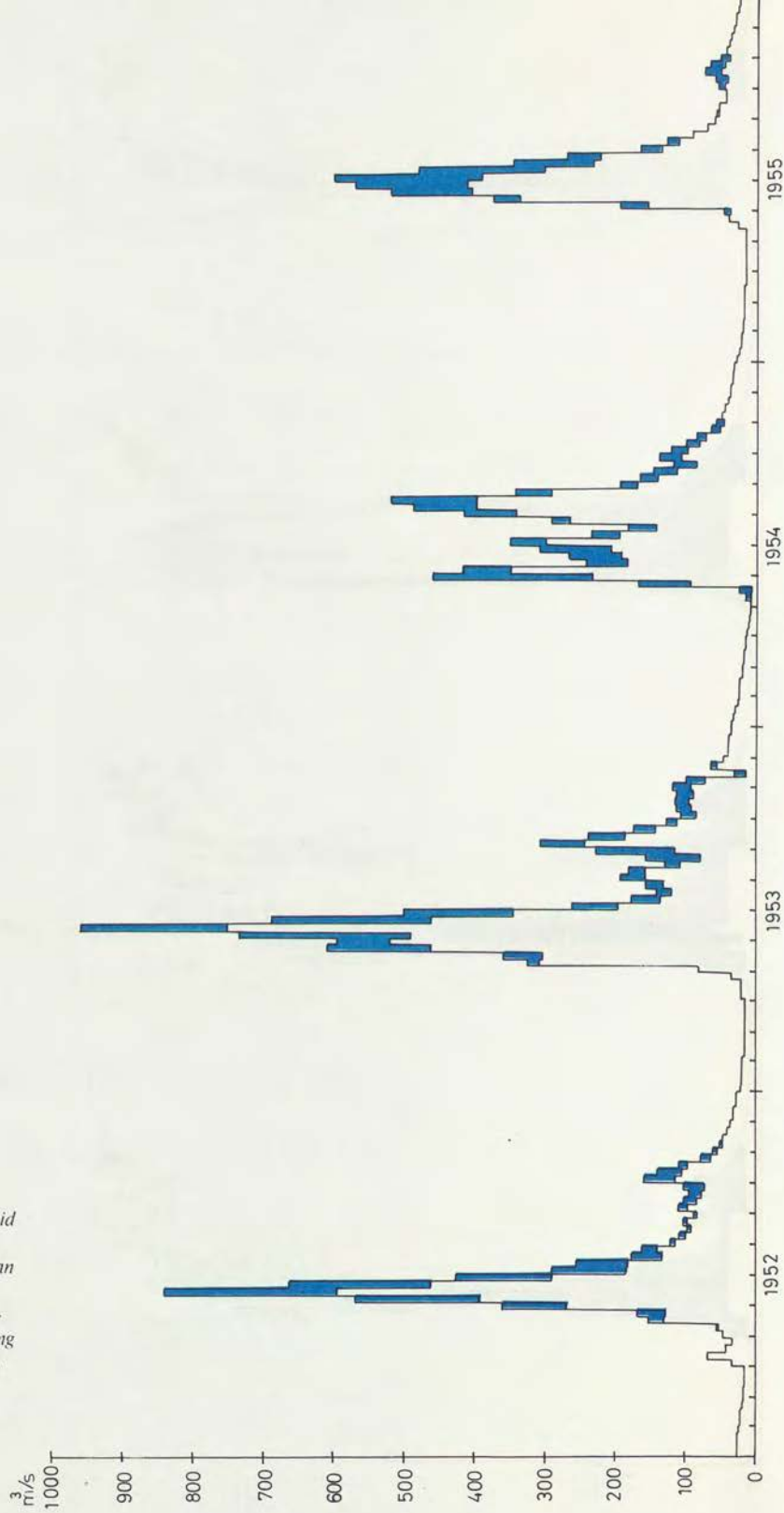
Överledningens inverkan på vattenföringen har beräknats för Laisälven vid Storlaisans utlopp och Granslet, för Vindelälven vid bl. a. Sandsele och Hällnäs. Beräkningarna för åren 1952–1955 redovisas i figur 2:12–2:15.



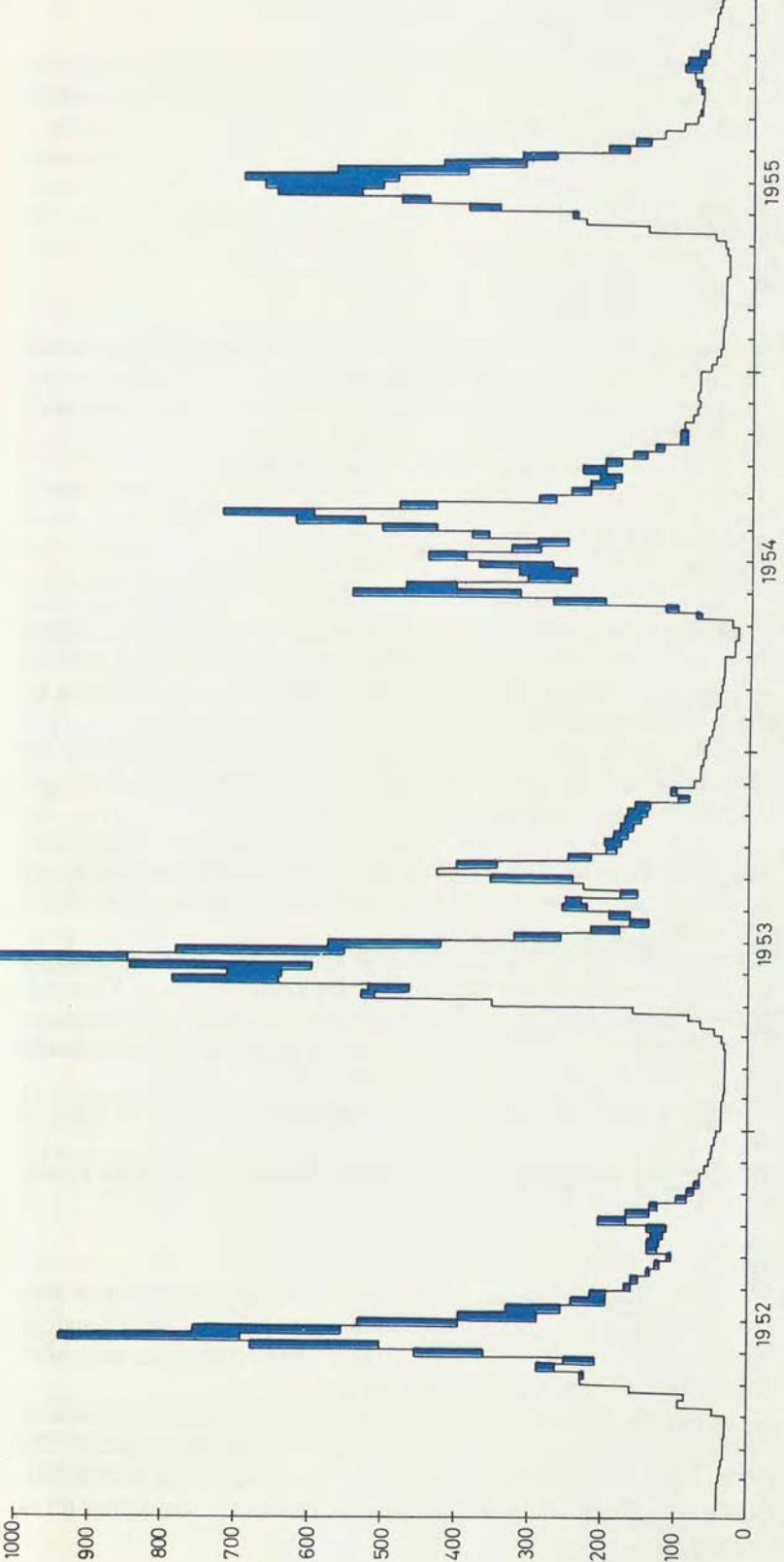
Figur 2.12 Vattenföring vid Storlaisans utlopp före och efter överledning från Storlaisan till Aisjaur. Blå fält anger den vattenmängd som vid överledning skulle ha förts till Aisjaur.



Figur 2.13 Vattenföring vid Granselet före och efter överledning från Storlisan till Aisjaur. Blå fält anger den vattenmängd som vid överledning skulle ha förts till Aisjaur.



Figur 2.14 Vattenförling vid Sandsele före och efter överledning från Storlajsan till Aisjaur. Blå fält anger den vattenmängd som vid överledning skulle ha förlts till Aisjaur.



Figur 2.15 Vattenföring vid Hällnäs före och efter överledning från Storlajsan till Aisjaur. Blå fält anger den vattenmängd som vid överledning skulle ha förts till Aisjaur.

Den överledda vattenmängden har med de angivna förutsättningarna beräknats till följande, i medeltal respektive i procent av naturlig medelvattneföring vid Storlaisans utlopp.

	m <sup>3</sup> /s	%
Hela perioden	26	67
April – september (vecka 17–36)	58	74
September – april (vecka 37–16)	7	44

Vattenföringens variationer vid Storlaisans utlopp belyses av följande värden som dock är representativa endast för den 2,5 km långa sträckan mellan dammen och inflödet av Dellekälven, vars medelvattneföring är 11 m<sup>3</sup>/s.

	Före överledning	Efter överledning
Lägst	3 m <sup>3</sup> /s	3 m <sup>3</sup> /s
Medel	39 m <sup>3</sup> /s	13 m <sup>3</sup> /s
Högst	393 m <sup>3</sup> /s	169 m <sup>3</sup> /s

Det överledda vattnet kan till stor del årsregleras i Skellefteälven, särskilt om man förutsätter Sädvajaures utvidgade reglering. Härvid kan i medeltal omkring hälften av det under sommaren överledda vattnet nyttiggöras för kraftproduktion under vintern.

En utvidgning av Sädvajaures reglering skulle öka regleringsgraden vid Storavans utlopp från 79 % till 92 %. En eventuell överledning skulle där-  
efter minska regleringsgraden från 92 % till 73 %.

Det överledda vattnet skulle nyttiggöras i Skellefteälvens kraftstationer från Bastusel till och med Kvistfors med en sammanlagd fallhöjd av 407 m. Tillskottsproduktionen i kraftstationerna har beräknats uppgå till 725 GWh/år.

Stornorrfors kraftstation i Umeälven får genom överledningen reducerad kraftproduktion. Ytterligare utbyggnad av stationen planeras av Vattenfall. Produktionsbortfallet i Stornorrfors efter en utökad utbyggnad har beräknats till ca 125 GWh/år, varav 25 GWh/år under vintersäsongen. Vid nuvarande utbyggnad blir produktionsbortfallet 100 GWh/år.

Nettotillskottet av överledningen blir således ca 600 GWh/år, varav ca 345 GWh/år under vinterperioden.

Anläggningskostnaden för projektet har beräknats till 220 miljoner kronor.

### Tekniska varianter

Ytterligare *effektutbyggnader* i Skellefte älv planeras inte för närvarande men det kan i framtiden bli aktuellt att öka utbyggnaden i Gallejaur–Vargfors. Lönsamheten för dessa utbyggnader förbättras om överledningen genomförs och bedöms då kunna ge 40 GWh/år.

Som ett tänkbart alternativ har möjligheterna till *överledning med pumpning* till Hornavan studerats översiktligt. Vid samma överledningskapacitet, 200 m<sup>3</sup>/s, som i huvudalternativet krävs en ca 12 km lång tunnel med en tvärnittsarea på 120 m<sup>2</sup>. Kostnadsökningen har preliminärt uppskattats till ca

300 miljoner kronor. Pumpningen medför dessutom ett energibortfall av ca 30 GWh/år jämfört med huvudalternativet.

Syftet med en sådan lösning skulle vara att dels öka vattentillgången i Hornavan och Arjeplogsströmmarna, dels undvika överledning till Aisjaur med dess föroreningar från gruvan i Laisvall. Enligt berörda kraftföretag står den angivna merkostnaden inte i rimlig proportion till värdet av en sådan lösning.

## 2.5 Projektet Tjeggelvas – Hornavan

### Utformning

Projektet innebär överledning av vatten från Pite älv till Skellefte älv. Från Tjeggelvas vid Stenudden, ca 60 km norr om Arjeplog, skulle vattnet överledas i tunnel till Hornavan vid Rebnisluokta (se figur 2:16). Tjeggelvas står i förbindelse med Skierfajaure genom sunden Savon och Kaltakluokta.

En regleringsdamm med utskov förläggs till Skierfajaures utlopp, ca 1 km ovan Apmofallet. Dammen utförs helt i betong. Tunneln mellan Stenudden och Rebnisluokta skulle bli 23,5 km lång och få tvärsnittsarean 60 m<sup>2</sup>. Tunnelns in- och utlopp ansluter till kanaler med en sammanlagd längd på ca 300 m. Rensningar vid tillopp och avlopp kan visa sig nödvändiga.

Tunnelarbetena är mycket omfattande och kräver bl. a. två arbetsorter för drivningen. De geologiska förhållandena bedöms av SGU (Sveriges geologiska undersökning) som i stort sett gynnsamma. De totala bergmassorna blir ca 1,4 milj. m<sup>3</sup> och bergtipparna bedöms kräva ett utrymme på sammanlagt 0,5–1 km<sup>2</sup>. De förutsätts placeras nära tunnelns och arbetsorternas mynningar.

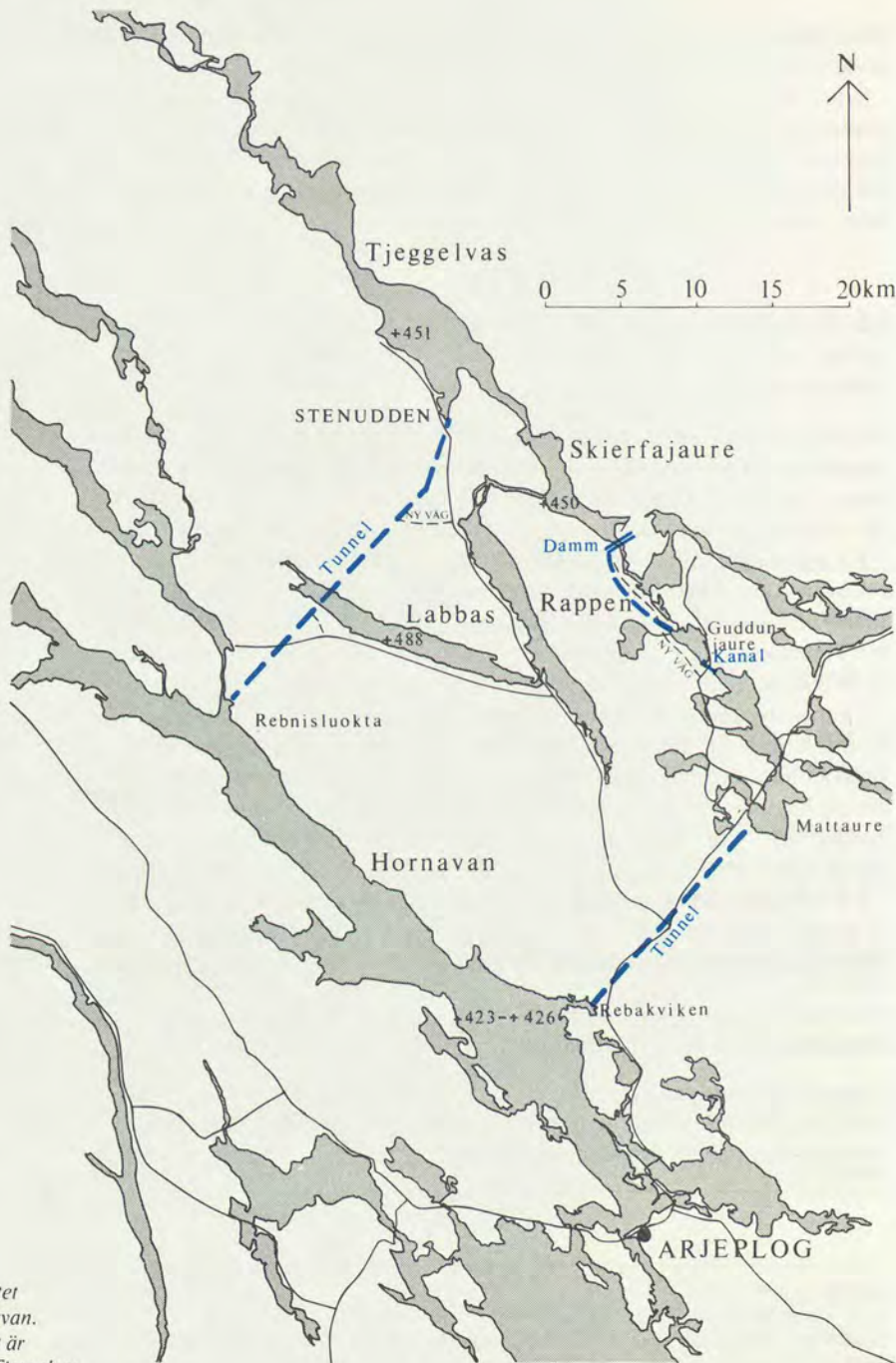
För projektet krävs anläggning av vägar med en sammanlagd längd av ca 16 km, varav den permanenta vägförbindelsen mellan Guddunjaure och regleringsdammen svarar för ca 10 km.

### Överledning och energiproduktion

Överledningsförmågan i tunneln har antagits till maximalt 100 m<sup>3</sup>/s. Överledningen begränsas även av följande angivna regler för minimitappningar i Piteälven nedanför överledningspunkten.

	Skierfajaures utlopp	Gransel
Januari – maj (vecka 1–21)	10 m <sup>3</sup> /s	25 m <sup>3</sup> /s
Juni – september (vecka 22–36)	40 m <sup>3</sup> /s	75 m <sup>3</sup> /s
September - december (vecka 37–52)	20 m <sup>3</sup> /s	40 m <sup>3</sup> /s

Villkorlig dämningegräns i Tjeggelvas har angetts till 451,5 m. ö. h., sänkningsgränsen 450,0 m. ö. h. Därigenom blir tillgängligt magasin i Tjeggelvas–Skierfajaure ca 100 milj. m<sup>3</sup>.



Figur 2.16 Projektet Tjeggelvas-Hornavan. Huvudalternativet är överledning från Tjeggelvas vid Stenudden till Hornavan vid Rebnisluokta. En alternativ möjlighet är överledning via Mattaure-sjöarna till Rebkviken i Hornavan.

Vattenståndet tillåts överskrida dämmningsgränsen vid höga tillrinningar, dock aldrig mer än vad som motsvarar naturliga förhållanden för Tjeggelvas.

Överledningens inverkan på vattenföringen i Pite älv har beräknats i Skierfajaures utlopp, Gransel och Älvsbyn. Till skillnad från övriga projekt har beräkningarna, i brist på datorprogram, omfattat endast årsserien 1952–1955 (se figur 2:17).

Den överledda vattenmängden har beräknats till följande, i medeltal respektive i procent av medelvattenföringen vid Skierfajaures utlopp.

	m <sup>3</sup> /s	%
Hela perioden	36	49
April – september (vecka 17–36)	63	46
September – april (vecka 37–16)	19	56

Överledningen minskar den naturliga vattenföringen i älvens nedre del med i medeltal ca 30 % vid Gransel och 24 % vid Älvsbyn.

Vattenföringens variationer vid Skierfajaures utlopp och vid Älvsbyn belyses av följande.

	Före överledning	Efter överledning
<i>Skierfajaures utlopp</i>		
Lägst	10 m <sup>3</sup> /s	10 m <sup>3</sup> /s
Medel	73 m <sup>3</sup> /s	37 m <sup>3</sup> /s
Högst	480 m <sup>3</sup> /s	390 m <sup>3</sup> /s
<i>Älvsbyn</i>		
Lägst	40 m <sup>3</sup> /s	40 m <sup>3</sup> /s
Medel	151 m <sup>3</sup> /s	115 m <sup>3</sup> /s
Högst	630 m <sup>3</sup> /s	530 m <sup>3</sup> /s

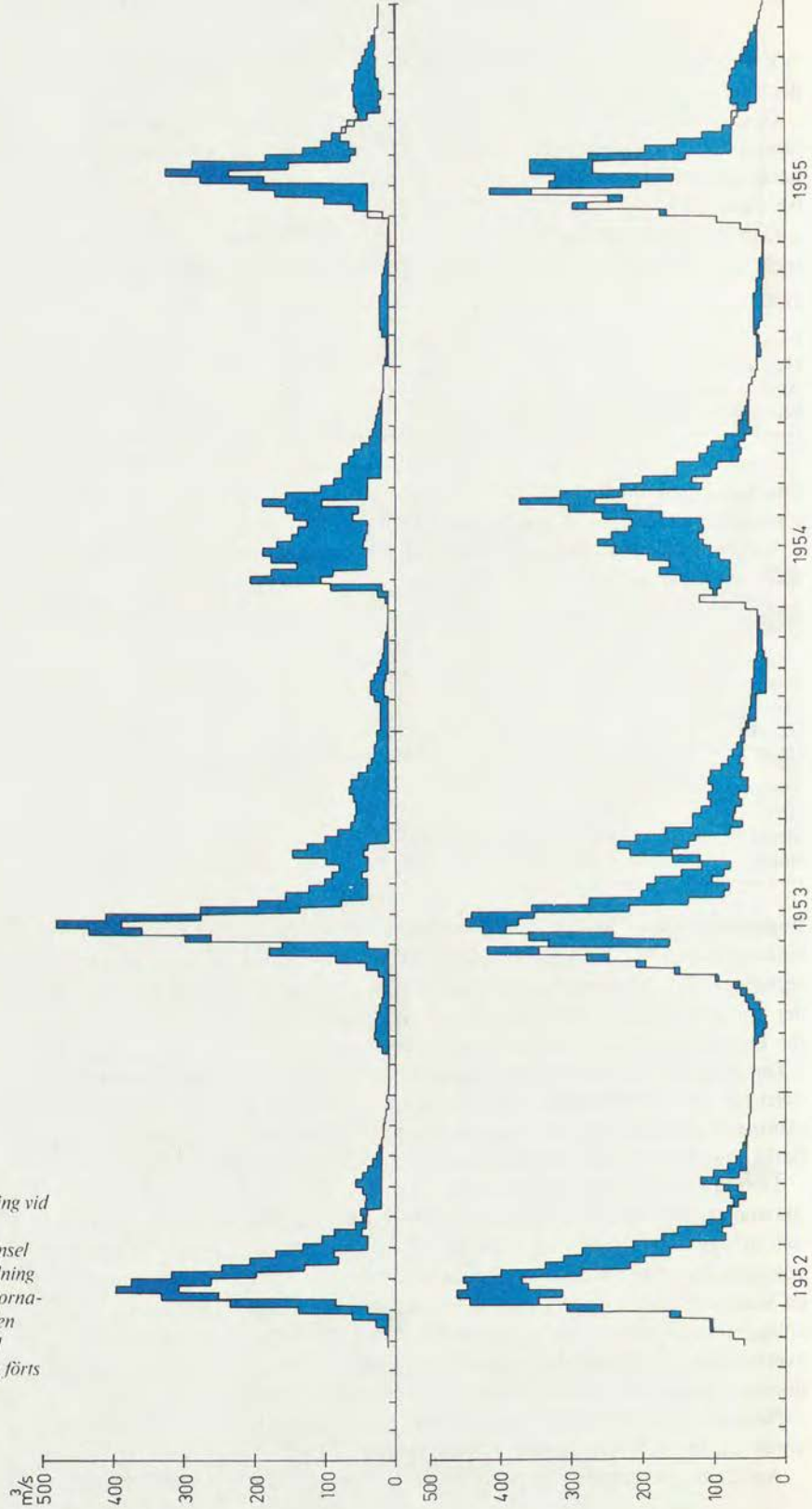
Regleringsgraden i Skellefteälven vid Storavans utlopp sänks genom överledningen från 92 % till 68 % (siffrorna förutsätter Sädvajaures utvidgade reglering). Den höga regleringsgraden gör att i medeltal omkring 40 % av det under sommaren överledda vattnet bedöms kunna regleras och nyttjas för kraftproduktion under vinterperioden.

Det överledda vattnet nyttiggörs i Skellefteälvens kraftstationer från Bastusel till och med Kvistfors med en sammanlagd fallhöjd på 407 m. Tillskottsproduktionen av överledningen har beräknats till ca 990 GWh/år. Beräkningen är emellertid med hänsyn till underlaget något osäker.

Den befintliga Sikfors kraftstation i Pite älv, tillhörig Bålforsens Kraftaktiebolag, föreslås enligt inlämnad ansökan utbyggd till fallhöjden 27 m och utbyggnadsvattenföringen 250 m<sup>3</sup>/s. Bålforsens Kraft AB har vid uppvaktning framfört att en överledning kraftigt skulle försena en utbyggnad av Sikfors eftersom de nya förutsättningarna skulle leda till andra data för anläggningen och därigenom eventuellt ett nytt vattenmål. Vid en eventuell överledning skulle produktionsbortfallet i Sikfors – efter utbyggnad av stationen – bli ca 40 GWh/år, varav hälften under vintern.

Nettotillskottet av överledningen skulle således uppgå till ca 950 GWh/år, varav ca 585 GWh/år under vinterperioden.

Anläggningskostnaden för projektet har beräknats till 660 miljoner kronor.



Figur 2.17 Vattenföring vid Skierfjälles utlopp (överst) samt vid Gransel före och efter överledning från Tjeggelvas till Hornavan. Blå fält anger den vattenmängd som vid överledning skulle ha förts till Hornavan.

## Tekniska varianter

Effektutbyggnader av Gallejaur och Vargfors i Skellefteälven bedöms öka utbytet av överledningen med ca 50 GWh/år.

Överledning via Mattauresjöarna har studerats översiktligt. Lösningen innebär samma dammläge som i huvudalternativet men tunnel från dammen till Guddunjaure, en kanal från denna till Stormattaure och tunnel från Lillmattaure till Hornavan med troligt utlopp vid Rebakviken. Lösningen anses emellertid i alla avseenden underlägsen huvudalternativet.

Sjöarna Rappen och Labbas svarar för en del av tillrinningen till Skierfajaure. Medelvattenföringen från sjöarna uppgår till ca  $5,5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Sjöarna är redan reglerade och har dammar som kan utnyttjas. Överledning från Labbas är möjlig genom tunnel med i huvudsak samma sträckning som tunneln från Tjeggelvas. Tunnelns längd skulle bli 9 km, dess tvärsnittsarea anges till  $10 \text{ m}^2$ . För arbetet krävs transportort samt vägar till denna.

Med viss minimitappning och spill vid högvatten uppskattas den överledda och i Skellefteälven nyttiggjorda vattenmängden vid ett sådant alternativ till i medeltal ca  $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , vilket motsvarar ett energitillskott av 125 GWh/år, i huvudsak vinterkraft. Härifrån avgår förluster i Sikfors, beräknade till ca 10 GWh/år, varför nettotillskottet blir ca 115 GWh/år.

Anläggningskostnaderna har överslagsmässigt beräknats till ca 120 miljoner kronor.



## 3 Naturmiljö

### 3.1 Inledning

I enlighet med direktivens riktlinjer har utredningen sett det som en central uppgift att undersöka och värdera naturmiljön inom de berörda älvdalarna och att studera vilka miljöeffekter som kan förväntas, om föreslagna överledningsåtgärder kommer till stånd.

En prognos rörande de sannolika miljöeffekterna förutsätter en ingående kännedom om naturförhållandena. Insamling av underlagsmaterial och inventeringsarbeten har därför varit väsentliga moment i arbetets inledningskede. Arbetet har resulterat i en något mera detaljerad kartläggning av de berörda älvarna än motsvarande inventeringar inom tidigare älvutredningar (SOU 1974:22 och 1976:28).

När det gäller effekterna på naturmiljön har undersökningarna främst inriktats på effekterna inom Piteälven och Laisälven–Vindelälven. Överledning av vatten från en älv för kraftproduktion i en annan ger i vissa avseenden likartade miljöeffekter som en konventionell utbyggnad. Skillnaderna är dock betydande. För överledning krävs tekniska anordningar som dammar, kanaler och tunnlar, där vattnet skall ledas över. Vägar måste dras fram till bygplatserna liksom vid konventionell utbyggnad. En väsentlig skillnad jämfört med konventionell utbyggnad är att denna typ av ingrepp koncentreras till en begränsad del av vattendraget, dvs. själva överledningsområdet. Graden av påverkan beror på åtgärdernas omfattning och måste bedömas från fall till fall. Byggnadsåtgärdernas miljöeffekter redovisas därför i genomgången älvsträcka för älvsträcka i kapitel 13.

Överledning av vatten kan ske utan att regleringsmagasin behöver anläggas i de övre delarna av de älvar varifrån vatten tas. Vatten leds över under perioder då vattenföringen är relativt hög. De mottagande vattensystemen måste vara reglerade och utbyggda på så sätt att tillskottsvattnet kan utnyttjas effektivt. Viss dämning och reglering förutsätts dock ske i magasinet uppströms dammen i överledningsområdet. Miljöeffekterna av denna reglering beror på regleringsbestämmelserna och den lokala naturmiljön och måste bedömas i varje enskilt fall. Effekterna av regleringsåtgärder redovisas utförligt i kapitel 13.

Vid överledning bortfaller behovet av dammar och älvmagasin nedströms överledningspunkten. Någon avtrappning av älven sker inte, utan vattnet kan fortfarande rinna fritt. Däremot påverkas vattenförings- och vattenståndsförhållandena. Vid konventionell vattenkraftutbyggnad medför reg-

leringarna ofta minskad högvattenföring och högre lågvattenföring jämfört med naturliga förhållanden. Den totala vattenmängden är oförändrad. Överledning ger däremot en minskning av den totala vattenmängden med lägre vattenföring än normalt under stora delar av året och, vad gäller de nu aktuella projekten, oförändrad vattenföring i övrigt. Den minskade vattenföringen ger lägre vattenstånd och kan indirekt påverka bl. a. vattenkvalitet, isförhållanden, grundvatten, vegetation och djurliv. Älvens utveckling leder i ett längre tidsperspektiv mot förhållanden som normalt råder i ett mindre vattendrag. Dessa nedströmseffekter diskuteras relativt ingående i avsnitt 3.3.

Även de mottagande älvsystemen har studerats. Främst gäller detta sjöarna Aisjaur, Hornavan, Uddjaur och Storavan med mellanliggande sund och strömsträckor i Skellefteälvsystemet samt nedre delen av Juktån i Umeälvsystemet. Effekterna på överledningssträckorna har också analyserats. Inverkan på dessa avsnitt framgår av kapitel 13.

Överledning av vatten från Piteälven och från Laisälven–Vindelälven har visat sig medföra vissa naturmiljöeffekter av delvis teknisk natur. Det gäller i första hand inverkan i Aisjaur på de förorenade bottensedimenten från gruvhanteringen i Laisvall, ökad risk för saltvattenuppträngning i Piteälvens mynningsområde samt reducering av översvänningsriskerna. Dessa problem och ytterligare några frågor behandlas i kapitel 9.

Naturmiljöundersökningarna har resulterat i en serie underlagsrapporter, som finns tillgängliga på naturgeografiska institutionen vid universitetet i Uppsala. Några rapporter är preliminära och kommer att kompletteras med data från uppföljningsundersökningar sommaren 1979.

Bland det underlagsmaterial som legat till grund för bedömningarna kan nämnas en detaljerad kartografisk redovisning av jordarter och terrängformer i älvarnas omgivning, av strandtyper och strandprocesser vid berörda älvar och sjöar, av älvfårans morfologiska karaktär och av åtgärder för flottningsändamål, allt grundat dels på flygbildsanalys och dels på fältundersökningar. Liknande inventeringsarbeten har skett också på den biologiska sidan. Dessutom har mera översiktliga bedömningar gjorts av dalgångarnas stormorfologi och av landskapsbilden. Arbetet har i huvudsak utförts av naturgeografiska institutionen vid Uppsala universitet. På den biologiska sidan har institutionen för ekologisk botanik vid Umeå universitet svarat för underlagsmaterialet.

Arbetet med att bedöma överledningarnas effekter på naturmiljön har letts av professor Åke Sundborg, sakkunnig i utredningen. Han svarar också för utformningen av detta kapitel. Under utredningsarbetet har samråd skett med bl. a. statens naturvårdsverk, fiskeristyrelsen och SMHI.

## 3.2 Älvbeskrivning

### 3.2.1 Inledning

De norrländska älvdalarna skiljer sig ofta starkt från omgivande fjäll- eller skogsterräng. Många drag är gemensamma för alla älvdalarna, men skillnaderna är ändå stora mellan de enskilda dalgångarna. Var och en har sin egen särprägel, återspeglad i landskapsbild, naturmiljö och odling.

Älvdalarnas karaktär, både gemensamma drag och individuell särart, kan ledas tillbaka till likheter eller skillnader i berggrund, geologisk utveckling och klimat. Landskapet är resultatet av en lång utvecklingsprocess, där en mängd faktorer samverkat, och där växt- och djurliv successivt anpassats till och i sin tur påverkat den fysiska naturmiljön.

En viktig skiljelinje för terrängformerna i Norrland är gränsen mellan urbergets bergarter i öster och fjällkedjans yngre bergarter i väster. Schematiskt om än inte helt konsekvent kan man säga, att dalgångarna inom fjällkedjan präglas av kraftig dalrelief med stora, ofta branta former, medan urbergsterrängen karakteriseras av mindre dalgångar, ibland inga dalgångar alls.

Under årmiljoner av geologisk utveckling före istiden bestämdes landskapets former i stort. Då bildades floddalarna genom en kombination av vittring, det rinnande vattnets arbete och olika sluttningsprocesser (bergras, skred, kryp- och flytrörelser, osv.). Mer eller mindre V-formade tvärprofiler utbildades. Där de nedbrytande krafternas arbete hann fortskrida särskilt långt utbildades "restbergsslätter" med enstaka kvarstående bergshöjder eller t. o. m. utpräglade slättområden.

Inlandsisens inflytande gör sig gällande överallt i landskapet, inte minst i älvdalar och sjöbäcken. Isen avlägsnade nästan allt lösmaterial som bildats före istiden, bearbetade och modellerade berggrundsytan och avsatte stora mängder lösbrutet och omlagrat material som morän. Smältvattnet transporterade och deponerade grövre och finare material som isälvsediment. Jordtäcket är alltså relativt sett mycket ungt i Sverige, i stor utsträckning bildat under den senaste istidens slutskede och under de åtta till tolv tusen åren efter avsmältningen.

Inlandsisen har särskilt i fjällterräng mer eller mindre omformat de tidigare V-dalarna till U-dalar, i fjäldalarna har pärlband av sjöar bildats i de glacialeroderade klippbäcken, som isen format, och även utanför fjällkedjan finns talrika bäcken, nu utfyllda av sjöar.

Moränen ligger ofta i ett relativt jämnt täcke över berggrundsunderlaget men har ibland karakteristiska former. De distinkta formerna har särskilt stor utbredning i dalgångar och andra terrängsänkor, där de utgör markanta inslag i landskapsbilden: drumlins, kullig morän, Rogenmorän, osv.

Isälvsavlagringarna bildar också en serie olika former: rullstensåsar, åsnät, isälvsdeltan och plana ytor av relativt grovt material, s. k. sandurfält. Samtliga former återfinns ofta men inte alltid i dalgångar och lägre terrängavsnitt. Isälvsdeltan har huvudsakligen utbildats under högsta kustlinjen (HK), och återfinns i flertalet huvuddalar och större bidalar i norra Sverige. De flacka sandurfälten med sina ofta distinkta strömrännor tillhör inlandet och fjällen.

Isälvarnas finkorniga material avsattes i de fjärdar som på den tiden sträckte sig långt in i de nuvarande dalgångarna. Under landhöjningen har dessa sediment successivt genomskurits av älvarna och återfinns nu som de högsta terrasserna i älvdalarnas nedre delar. Det borteroderade materialet transporterades nedströms och avsattes som nya deltan nära strandlinjen i fjärdarnas innersta del. Dessa deltan skars sedan på nytt igenom under den fortsatta landhöjningen. I dalgångarna framträder spåren av dessa förlopp i serier av äldre älvplan och deltaytor, vilka bildar terrasser på olika nivåer över älvens nuvarande vattenyta. Materialet är i regel sandigt eller ännu

finkornigare och älvbrinkarna branta. Ibland förekommer nipor, och i moigt-mjälligt material har ofta ravinlandskap utbildats. Landhöjningen och älvvarnas djuperosion fortgår ännu, och landskapets anpassning till förhållandena efter den senaste istiden är långt ifrån avslutad.

Bland de aktiva landskapsformade krafterna i eller nära vattendragen är det rinnande vattnet och vågorna de verksammaste och samtidigt de som mest påverkas vid en vattenkraftutbyggnad. Utvecklingen är i hög grad beroende av botten- och strandmaterialets egenskaper.

Norrlandsälvarna visar en regelbunden följd av naturtyper: i fjälltrakterna mäktiga dalar och ett pärlband av sjöar med deltabildningar och mellanliggande fors- och fallsträckor; i skogslandet en växling mellan forsar, strömsträckor och ibland vidgade lugnvatten (sel) med rik variation av strandtyper – mest blockiga-steniga moränstränder, bitvis isälvsavlagringar med grusiga-sandiga partier; nedanför högsta kustlinjen sandiga och finare sediment, ofta med älvfåran djupt nedskuren och kantad av branta strandbrinkar med nipor och ravinsystem; närmast kusten åter flackare former med låga stränder. Mönstret återspeglar den geologiska utvecklingen och visar sambandet mellan skilda avsnitt av älven.

De hydrologiska och landformsbildande förloppen länkar samman älvdalarnas och sjösystemens delområden. Detsamma gäller de biologiska skeendena. Älvdalarna fungerar som växt- och djurgeografiska spridningsvägar av betydelse både för växtsamhälle och för vatten- och landfaunans utbredning. Detta gäller särskilt för vattenberoende djurarter som mink, utter och bäver samt för vadare och andra våtmarksfåglar, men också för lägre djurarter som spindeldjur och insekter, vilka lätt förs med av vattnet vid högvattenflöden. Som fullbildade flyger en del insekter motströms, vilket motverkar de vattenlevande larvernans spridningstendens nedströms. Fastsittande alger sprids med strömmen genom att enstaka encelliga individer lösgör sig och fångas av vattnet. Flera fiskarter utnyttjar älvsystemen för sina långdistansvandringar.

Många av älv- och strandtyperna utgör näringsrika biotoper som är särskilt gynnsamma för växt- och djurliv. Art- och individantalet är ofta stort, men fördelningsmönstret varierar starkt mellan olika strand- och botten typer. Speciellt vintertid är strändernas bård av lövsly och vide en viktig närings-tillgång för älgstammen.

Vattenföringens säsongrytm har stor betydelse för vegetation och djurliv. Vårfloden har en gödslande effekt på stränderna. Slam tillförs samtidigt som döda växt- och djurrester spolats bort eller anhopas i driftvallar. Näringsomsättningen i marken ökar, och försurnings- och markurlakningsprocesser förhindras. Tack vare vårfloden får stränderna en rik produktion och en betydande mångformighet.

Vattenståndsvariationerna resulterar i en tydlig vertikal vegetationszonering. Man kan ofta urskilja distinkta vegetationsbälten på bestämda nivåer längs stränderna. Stränderna brukar ofta ur vegetations synpunkt indelas i fyra olika bälten: den övre, den mellersta och den nedre landstranden samt den s. k. vattenstranden.

Den övre landstranden har skogsträd och buskar samt en artrik och ofta frodig undervegetation. Den mellersta landstranden saknar träd men präglas av vanligen låga och glesa videbuskar och artrik undervegetation. Ofta finns

starr och gräs i täta bestånd. Den nedre landstranden har inga vedväxter alls, men kan ha tät vegetation av starr och fräken. Ibland finns enbart glesa förekomster av vissa småväxter. Vattenstranden har arter som gränisar till de äkta vattenväxterna. Den står under vatten hela sommaren, men torrläggs oftast vintertid och täcks då samtidigt av den bottenfrusna älvisen.

Det naturliga älvsloppet visar som tidigare påpekats en tydlig följd av skilda naturtyper från källan till havet. Kontrasten är stor mellan områden ovanför och nedanför högsta kustlinjen.

Växlingen mellan fors- och lugnvattensträckor är av största betydelse för växtlighet och djurliv. Forssträckorna befrämjar vattnets syresättning och är högproduktiva i fråga om lägre växter, smådjursfauna och fisk, medan selen är områden där organiskt material både bildas, deponeras och bryts ned. Översvämningsmarkerna, som ofta täcks med ett mer eller mindre tjockt täcke av sediment, har av ålder utnyttjats för slätter och betesgång.

### 3.2.2 Piteälven

Piteälven skiljer sig i flera avseenden från övriga norrländska storälvar. Den hör till de mindre vad beträffar vattenföring och avrinningsområdets storlek. Den har få större bivattendrag. Älvsloppet ligger högre än hos flertalet andra storälvar ända ner till Storforsen. Den mynnar i en i landet djupt inspringande mynningsvik. Starkt särpräglad är Piteälven vad beträffar bosättningen. Dess dalgång är senare koloniserad än samtliga övriga älvdalar i jämförbara avsnitt, de större skogsälvarna inräknade. Detta har självfallet många orsaker men alltid en bakgrund i naturlandskapets möjligheter för bosättning – lokalklimat, jordarter, älvens farbarhet osv. Bristen på odlingsbar mark, höjden över havet och det ogynnsamma klimatet har säkert uppfattats negativt av nybyggarna.

Piteälven är därför mer än de flesta andra norrländsälvar en vildmarksälv. Åtgärderna för flottningsändamål är dock mycket omfattande längs stora delar av älven, särskilt uppströms högsta kustlinjen. Älvens högre vegetation har överlag en karg prägel, är jämförelsevis artfattig och växer på mestadels blockrikt material. Lokala undantag med både frodig och artrik vegetation finns dock. Sällsynta arter finns också. Lavar på sten är en karakteristisk vegetationskomponent.

Det högre djurlivet vid Piteälven har en uttalat nordlig karaktär. Sydligare arter finns men har i många fall sin västgräns redan i trakten av Storforsen. Totalt sett förefaller de undersökta delarna av Piteälven att ha en individfattigare och något artfattigare fågelfauna än Laisälven–Vindelälven. I gengäld finns vid Piteälven flera exklusiva arter, speciellt i det övre loppet, bl. a. sädgås och sångsvan samt rovfåglar som havsörn och kungsörn.

### 3.2.3 Laisälven

Laisälven tillhör den grupp större biflöden till de norrländska storälvarna som har en del av sitt lopp inom fjällen. De närmast jämförbara älvarna Juktån och Vojmån, biflöden till Umeälven respektive Ångermanälven, är delvis starkt påverkade av regleringsåtgärder.

Laisälven är en utpräglad "rikälv" med artrik och mångformig, ofta frodig vegetation. Det genomgående artrikaste bältet är den övre landstranden, oavsett om stranden är hed- eller lundartad, utgörs av kärrmark eller är tagen i anspråk som raning.

Laisälven är känd för att vara rik även i faunistiskt hänseende även om vissa arter, såsom de stora rovdjuren, har minskat kraftigt i antal och nu bara förekommer sporadiskt. Älgstammen är rätt god inom området. Av de däggdjursarter som är direkt bundna till vattenmiljöer är mink vanlig, troligen också vattensork.. Utter och bäver har observerats i endast få exemplar.

Bland allmänna fågelarter kan bl. a. nämnas rödvingetrast, lövsångare och bergfink, däremot inte gök och rödstjärt som vid Piteälven. Den vanligaste vadaren är liksom vid Piteälven drillsnäppan. Andfågeln förekommer uppenbarligen i större antal än längs Piteälven. Knipan är den oftast sedda andfågeln.

### 3.2.4 Vindelälven

Vindelälven är inte lika särpräglad som Piteälven utan är mer representativ för en större grupp älvar. Den har som närmaste motsvarighet Umeälven. I viss mån är också Ångermanälvens huvudgren jämförbar. Dessa älvar har i nedre delen av loppet förhållandevis väl utvecklade dalgångar med lågt liggande dalbottnar. Fjord- och älvsedimenten sträcker sig långt in i landet.

Bosättningen är inom Vindelälvsdalen liksom i de två andra älvdalarna jämnare spridd över större delen av sträckan och är av äldre ursprung än i Piteälvsdalen. Vindelälven har t. ex. en bebyggd förfjällzon. Den allra översta delen av dalen saknar dock fast bosättning. I detta avseende påminner Vindelälven mer om de nordligare älvarna.

Vindelälven har en ur vegetationssynpunkt klart sydligare prägel än Piteälven. Skillnaden är större än vad man skulle vänta med hänsyn till geografiskt läge. Förklaringen till detta ligger främst i att Piteälven längs större delen av sitt lopp ligger betydligt högre över havet och att Vindelälven har en mer välmarkerad dalgång.

Vegetationen är mångformig och artrik, och många olika vegetationstyper är väl företrädna. Även flera sällsynta arter har påträffats. Flera fjälltraktsväxter följer praktiskt taget hela loppet, och många låglandsväxter når upp till Sorsele.

Från fågelfaunasynpunkt är älven känd som en frekventerad flyttled, men har även många häckande arter. De vanligaste vadarna under häckningstid är grönbena, drillsnäppa och enkelbeckasin. Ljungpiparen är den vadare som uppträder i största flockarna på våren. Änder är vanliga. Älgen har en i stort sett god stam, men lokala variationer förekommer.

## 3.3 Nedströmseffekter

### 3.3.1 *Allmänt*

Analysen och värderingen av nedströmseffekterna är ett nyckelproblem i den totala bedömningen av överledningarnas inverkan på naturmiljön. Primärt påverkas sträckorna nedströms överledningsstället genom att vattenföringen minskas. Procentuellt är vattenföringsminskningen störst längst uppströms för att sedan minska med inflödet av vatten från anslutande vattendrag. Den lägre vattenföringen innebär samtidigt lägre vattenstånd och lägre strömningshastigheter. Med de ändrade hydrologiska betingelserna följer sekundära effekter både på den fysiska och den levande miljön.

De tre aktuella projekten berör Vindelälven nedströms Sandsele, Laisälven–Vindelälven nedströms Storlaisan och Piteälven nedströms Tjeggelvas–Skierfajaure. Den största procentuella nedskärningen av den årliga vattenmängden drabbar Laisälven mellan Storlaisan och Dellekälvens inflöde (67 %), därefter Piteälven nedströms Skierfajaure (49 %) och minst Vindelälven vid Sandsele (39 %). Även i övrigt skiljer sig de tre projekten i fråga om redovisade överledningsregler (se kap. 2), men principiellt är ändå betingelserna så pass likartade, att en gemensam analys är möjlig som bas för senare bedömningar.

Sandseleprojektet har kunnat analyseras i detalj främst därför att man haft tillgång till ett dataprogram, vilket tillåtit en detaljerad bearbetning av hydrologiska observationer. Även andra uppgifter, t. ex. den topografiska informationen, är betydligt rikligare och mera exakta i den av Sandseleprojektet berörda delen av Vindelälven än i de andra älvarna.

### 3.3.2 *Vattenföringar och vattenstånd*

Av betydelse för bedömningen är inte enbart hur stor del av den totala vattenmängden som skulle komma att överledas. Många andra hydrologiska uppgifter är viktiga. Bl. a. är det nödvändigt att känna till situationen vid enstaka tillfällen och förloppet under enskilda år. Särskilt betydelsefullt är det att klarlägga, hur mycket vattenstånden skulle sänkas under skilda årstider och inom älvsträckor med olika djupförhållanden och varierande strandkaraktär.

I kapitel 2 återges vattenföringsdiagram för ett antal typår och lokaler inom samtliga tre överledningsprojekt. Dessa diagram visar vattenföringarna under året före och efter en eventuell överledning.

Andra förändringar av de hydrologiska förhållandena vid en eventuell överledning kan utläsas ur s. k. varaktighetsdiagram (fig. 3.2–3.3). Kurvorna är beräknade på grundval av data för perioden 1940–70. Man kan här avläsa hur lång tid, räknat i procent av hela den aktuella perioden, som vattenföringen genomsnittligt överstigit ett visst värde, dels under nuvarande förhållanden, dels efter en antagen överledning vid Sandsele.

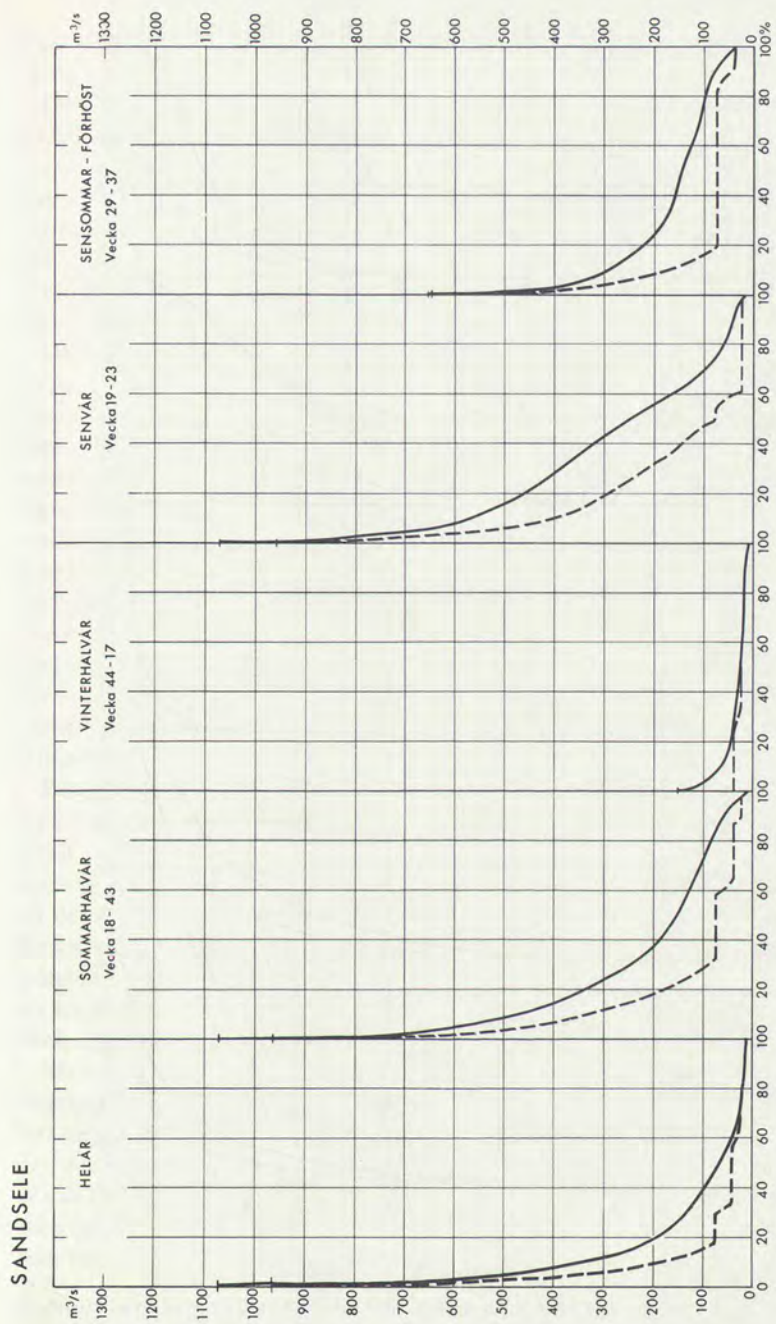
Diagrammen i figur 3.2 visar, att överledningen vid Sandsele i huvudsak är koncentrerad till sommarhalvåret (vecka 18–43), medan vattenföringen under vinterhalvåret (vecka 44–17) skulle påverkas förhållandevis obetydligt. Vissa år förekommer dock relativt höga vattenföringar så sent som i början



Figur 3.1 Längre älvsträckor inom Piteälven och Laisälven-Vindelälven nedströms överledningspunkterna med särskilt stora naturvärden och/eller betydande känslighet för ändrade hydrologiska förhållanden. Utom markerade områden finns mer begränsade objekt av likartad karaktär. Älvarna i sin helhet har angetts vara av riksintresse för den vetenskapliga naturvärden.

av november under opåverkade förhållanden (upp till ca  $150 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Dessa flöden kommer att reduceras till  $40 \text{ m}^3/\text{s}$  vid en överledning med de nu diskuterade minimitappningsbestämmelserna.

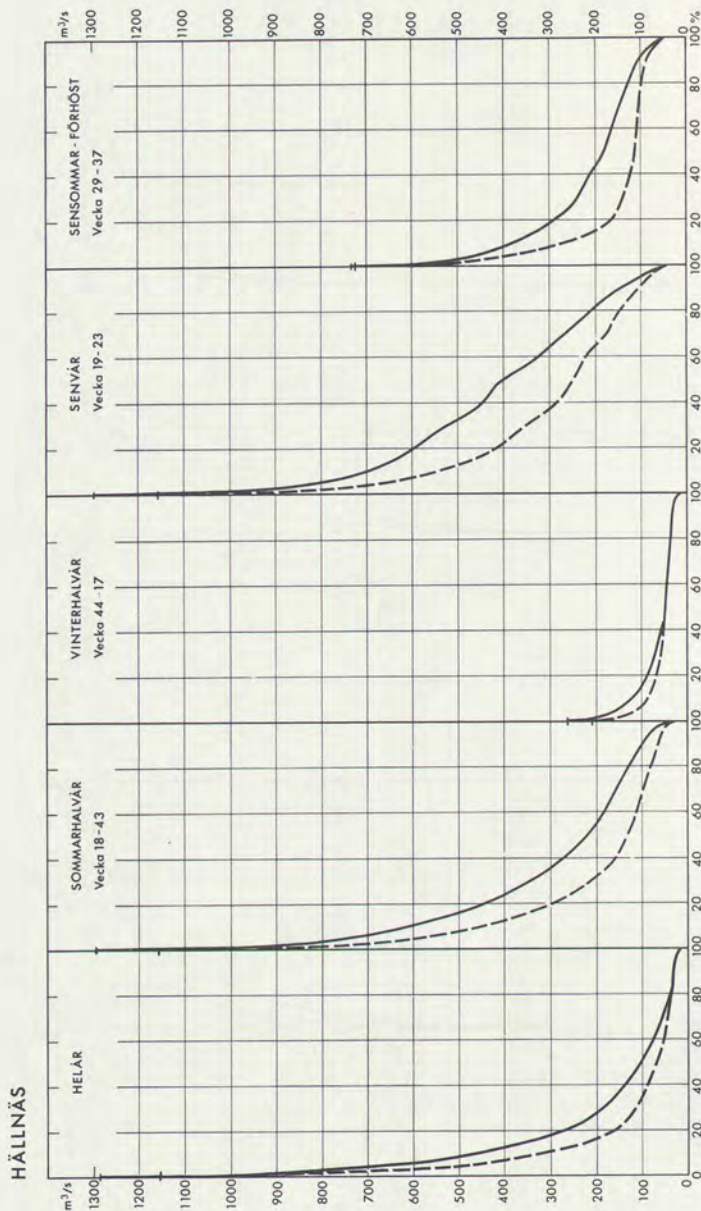
Diagrammen visar också förhållandena under vårflödets inledning och kulmination (vecka 19–23) och under sensommar-förhöst (vecka 29–37). Man bör observera, att överledning inte avses ske då vattenföringen i Harrsele i Umeälven överskrider  $480 \text{ m}^3/\text{s}$ . Detta medför att vissa högvattentoppar kommer att passera Sandsele utan nämnvärd reduktion i vattenföring. Variationerna i vattenföring och vattenstånd kommer därför att bli snabbare



Figur 3.2 Varaktigheten av olika vattenföringar vid Sandsele i procent av tiden under perioden 1940–70 för olika säsonger av året. Heldragen linje markerar naturliga förhållanden, streckad linje vattenföringsförhållandena vid en antagen överledning.

och större än nu under perioder med kortvariga högvatten. Relativt sett kommer de största förändringarna att inträffa från mitten av juli till mitten av september (vecka 29–37). Under en stor del av denna tid kommer allt vatten som överstiger 75  $m^3/s$  vid Sandsele att överledas, och man får

Figur 3.3 Varaktigheten av olika vattenföringar vid Hällnäs i procent av tiden under perioden 1940–70 för olika säsonger av året. Heldragen linje markerar naturliga förhållanden, streckad linje vattenföringsförhållandena vid en antagen överledning.



ett konstant, ganska lågt vattenstånd omedelbart nedströms överledningspunkten.

Situationen är som framgår av figur 3:3 likartad i Hällnäs. Tillflödena på sträckan nedströms Sandsele ger dock en mer naturlig vattenföringsregim i Hällnäs. Vattenföring och vattenstånd kommer inte att hållas vid en så konstant nivå som närmast nedströms överledningspunkten vid Sandsele.

På grundval av tillgängliga vattenföringsdata från ett flertal stationer längs Vindelälven har vattenståndsprofiler kunnat konstrueras längs Vindelälven

från Sorsele till Vännforsen. Beräkningarna avser sommarhalvåret (vecka 18–43) och återges i figur 3.4.

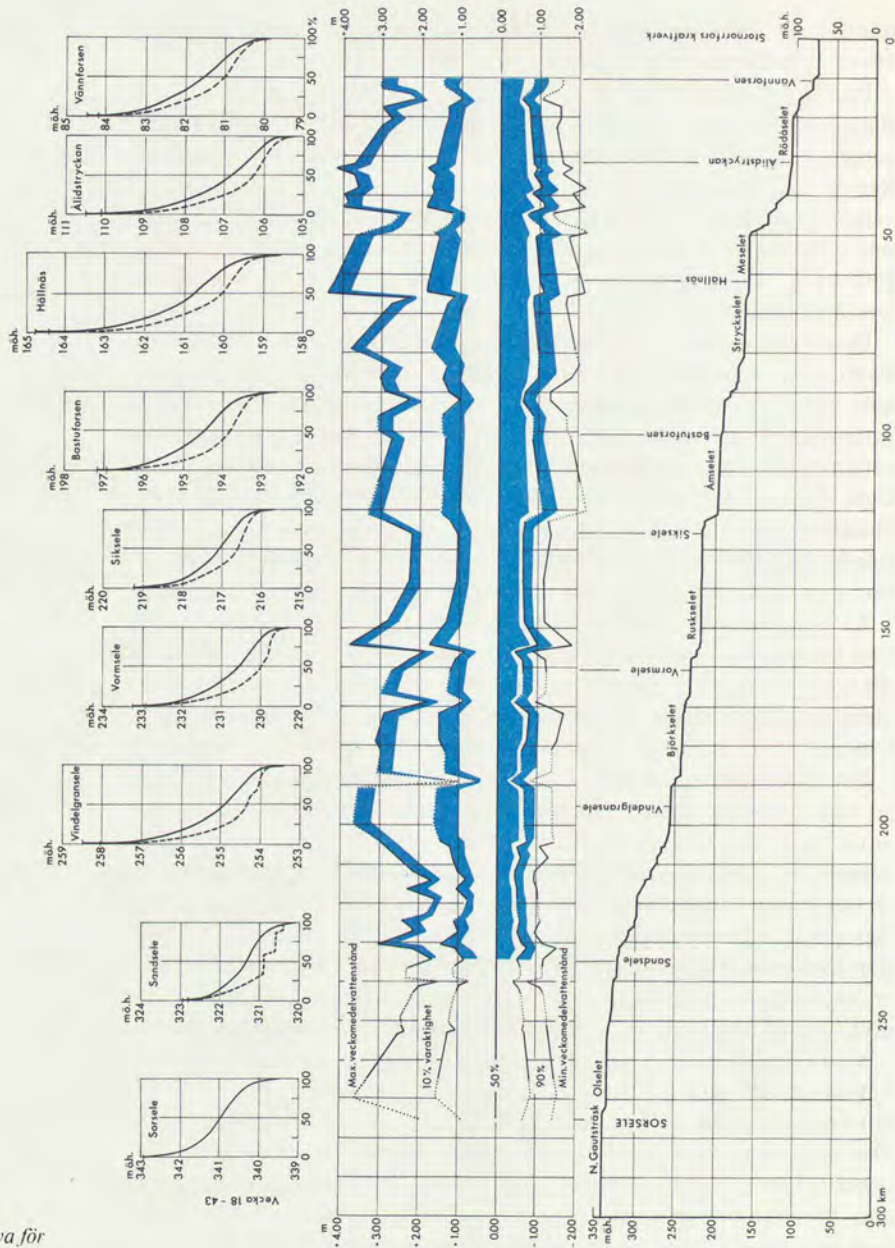
Den nedre delen av figuren visar Vindelälvens fallkurva, de hydrologiska stationerna samt viktigare sel- och forssträckor. Övre delen av figuren återger varaktighetsdiagram för vattenståndet vid de nio hydrologiska stationerna före och efter överledning. Av dessa diagram kan man bl. a. utläsa, att vattenståndsvariationerna är ganska små på en del lokaler – t. ex. vid Sandsele – medan de är mycket stora på andra – t. ex. vid Vindelgransele och Hällnäs. I Hällnäs är skillnaden mellan högsta och lägsta registrerade vattenstånd mer än 6 m.

Den mellersta delen av figuren illustrerar vattenståndsvariationerna längs älven under sommarhalvåret vid varierande vattenföringar. Den horisontella linjen i diagrammet tjänar som baslinje och representerar ”normalvattenstånd”, dvs. vattenstånd med 50 % varaktighet. Detta betyder att vattenståndet under halva tiden är högre än ifrågavarande nivå, halva tiden lägre. Övriga linjer anger vattenståndet vid det högsta registrerade veckomedelvattenståndet under 30-årsperioden, vid 10 % varaktighet (vattenståndet lika med eller högre under 10 % av tiden), 90 % varaktighet och slutligen vid lägsta registrerade veckomedelvattenståndet under perioden.

Av det mellersta diagrammet framgår att vattenståndsvariationerna är små inom avsnitt med breda, grunda forssträckor, och stora inom avsnitt där tvärsektionerna är trånga och djupa. Man kan också se hur vattenspegeln inom selsträckor får en allt större lutning ju högre vattenföringen är; variationerna blir större ju längre uppströms inom selen man kommer.

Det mellersta diagrammet visar också, hur förhållandena skulle komma att ändras efter en överledning. Det blå bandet nedanför varje vattenståndsprofil med olika varaktighet markerar, hur stor sänkningen skulle bli för vattenstånd med ifrågavarande varaktighet. Man kan bl. a. lägga märke till, att det högsta vattenståndet kommer att sänkas relativt obetydligt, och det lägsta vattenståndet påverkas inte alls. De vanligt förekommande vattenstånden kommer däremot att sänkas påtagligt. Vattenstånden kommer efter en överledning under en stor del av sommarhalvåret att ligga på en låg nivå, medan den maximala vattenståndsvariationen förändras ganska litet.

Med kännedom om de lokala betingelserna i fråga om topografi, jordarter, vegetation och odlingsmönster kan man på grundval av figur 3.4 relativt lätt bedöma också de sekundära effekterna på fysisk och levande miljö. Det hade därför varit önskvärt med tillgång till motsvarande diagramserier också för de två andra överledningsprojekten. Av brist på grundläggande data har det dock inte varit möjligt att konstruera sådana diagram. Data från de relativt fåtaliga hydrologiska stationerna längs Piteälven och Laisälven kompletterat med fältobservationer av strandvegetationen, som är nära anpassad till de hydrologiska förhållandena, har dock gjort det möjligt att göra bedömningar också för dessa älvar.



Figur 3.4 Fallkurva för Vindelälven (nederst), varaktigheten av olika vattenstånd under sommarhalvåret vid ett antal utvalda platser (överst) samt vattenståndsvariationer och vattenståndets sänkning efter överledning längs älven (mitten). För närmare förklaring se löpande text.

**Tabell 3.1 Sänkning av vattenståndet i centimeter på vissa orter vid överledning av vatten under olika naturliga vattenföringsförhållanden**

Naturlig vattenföring på resp. ort (m <sup>3</sup> /s)	200		300			1 000		
Minskad vattenmängd på resp. ort (m <sup>3</sup> /s)	50	100	50	100	200	50	100	200
<i>Hydrologisk station</i>								
Sorsele	21	45	14	31	76	7	17	35
Sandsele	18	40	12	27	67	6	12	25
Vindelgransele	30	64	25	52	116	15	32	64
Grundforsen	12	26	8	17	43	4	9	18
Vormsele	25	55	20	41	96	11	23	46
Siksele	20	– <sup>a</sup>	16	35	–	9	18	36
Bastuforsen	28	–	22	45	–	10	20	40
Hällnäs	40	–	27	60	–	18	37	75
Ålidstryckan	30	–	25	55	–	13	27	55
Vännforsen	32	–	24	50	–	11	22	45

<sup>a</sup> Streckmarkering illustrerar att överledning av angivna vattenmängder sällan eller aldrig är möjlig vid ifrågavarande naturliga vattenföringar på respektive lokaler.

Ovanstående diskussion har enbart rört de genomsnittliga förhållandena. I tabell 3.1 anges hur stor vattenståndssänkningen blir vid en minskning av vattenföringen med 50, 100 resp. 200 m<sup>3</sup>/s på skilda punkter längs Vindelälven vid olika naturliga vattenföringar. Vattenståndssänkningarna blir större ju lägre vattenföringen är. Den största sänkningen inträffar, då man överleder maximalt tillåten vattenmängd och därvid når ned till föreskriven minimitappning. Man kan som exempel beräkna den maximala vattenståndssänkningen vid enstaka tillfällen till något över 100 cm vid Vindelgransele, medan den genomsnittliga sänkningen är betydligt mindre (jfr figur 3.4).

En analys av förhållandena under olika klimatiska betingelser ger följande resultat. Efter eventuell överledning från Storlaison kommer vattenföring och vattenstånd på sträckan mellan dammläget vid Storlaisons utlopp och Dellekälven även under extrema våtar att vara lägre än under extrema torrår under naturliga förhållanden. Förhållandena blir alltså radikalt förändrade efter en överledning med angivna styrregler.

Nedströms Dellekälvens inflöde får vattenföringen karaktär av ett nästan konstant basflöde från Storlaison, överlagrat av flödet från Dellekälven med dess naturliga säsongrytm. Vid Gransele kommer ett genomsnittså efter överledning att vara jämförbart med ett extremt torrår under naturliga vattenföringsförhållanden. Extrema våtar kommer efter överledning att ha något lägre vattenföringar och vattenstånd än genomsnittså i opåverkat tillstånd. Förändringarna blir således betydande efter överledning.

Efter inflödet i Vindelälven blir förändringarna relativt sett mindre. I Sorsele kommer genomsnittså efter överledning att likna relativt torra men inte extrema torrår. Extrema våtar kommer att ha något högre vattenföringar och vattenstånd än genomsnittså utan överledning. Längre nedströms i Vindelälven utjämnas förhållandena ytterligare.

Piteälven får i princip likartade förändringar av vattenföringar och vattenstånd som Laisälven–Vindelälven. En viktig skillnad är dock, att det

är en mycket markerad kontrast mellan större delen av övre Piteälven t. o. m. Storforsen och sträckan nedströms Storforsen. Vattenståndsvariationerna är i allmänhet små, på vissa avsnitt mycket små i den övre delen, medan de är stora nedströms Storforsen för att sedan avta närmast kusten. Detta betyder bl. a. att även ganska små sänkningar av vattenståndet kan beröra stora strandområden och få betydande effekter i flacka delar av det övre loppet.

### 3.3.3 *Vattenkvalitet*

Älvtvattnets fysikaliska och kemiska kvalitet präglas av nederbördens sammansättning, av stoft m. m. från luften och av tillskotten under vattnets passage via berggrund, jordlager och myrmarker. Erosionsprocesser och avloppsutsläpp kan påverka vattenkvaliteten i vissa områden. Temperaturförloppet styrs främst av värmeutbytet mellan vatten och luft, men också strömningsförloppet genom sjöarna och värmeutbytet mellan vatten och mark inverkar.

Enligt de nu diskuterade projekten kommer betydande vattenmängder att överföras mellan vattensystem med olika vattenkvalitet. Skillnaderna mellan de berörda älvarna i fråga om vattnets kemiska sammansättning, färg, grumlighet, halt av uppslammat material och temperatur är emellertid relativt måttliga. Förändringarna efter överledning kan därför väntas bli marginella (se kapitel 9 och 13).

### 3.3.4 *Isförhållanden*

En vattenöverledning förändrar både vattenföring och vattenstånd nedströms överledningpunkterna. Man kan därför vänta att också isförhållandena påverkas, såvida inte inverkan på de hydrologiska betingelserna inskränks enbart till perioder med öppet vatten.

Överledningen från Tjeggelvas till Hornavan skiljer sig från de två övriga projekten genom att viss överledning av vatten kommer att ske även vintertid. Isläggningsnivån i Piteälven nedströms Skierfajaure kommer därför att ligga något lägre och på mera konstant nivå än under opåverkade förhållanden, och isläggningen kan väntas ske någon eller några dagar tidigare är normalt. Vårflödet nedströms Skierfajaure kommer att försenas genom att vatten bortleds till Hornavan. Detta betyder en viss senareläggning av islossningen, särskilt inom Piteälvens övre lopp nedanför Tjeggelvas-Skierfajaure. Förseningen minskar nedströms och blir inte alls märkbar i älvens nedre lopp.

Överledningen vid Sandsele från Vindelälven till Juktån-Umeälven sker huvudsakligen under den varma årstiden och avslutas normalt i mitten av november. Därefter överensstämmer vattenföringen i Vindelälven med den naturliga, bortsett från mindre överledningar vid särskilt hög vinter-vattenföring. Vårflödet, som i regel börjar i slutet av april eller början av maj, kommer att försenas genom överledningen och minskar i storlek.

Under opåverkade förhållanden sker isläggningen före 20 november på älvsträckor med låg strömningshastighet. Efter överledning sker isläggningen på lugnvattensträckorna vid vattenstånd som motsvarar minimitappning

och på strömsträckor i regel på naturlig nivå. Variationerna från år till år i isläggningsvattenstånd blir mindre efter överledning, men tidpunkten för isläggning förändras sannolikt mycket obetydligt.

Islossningen i Vindelälven orsakas av temperaturhöjningens effekt på issmältningen och av vattenståndshöjningen under vårflödets inledningskede. Vid överledning försenas vårflödet. Förseningen av vårflödet blir normalt ungefär en vecka men kan undantagsvis nå upp till tre eller fyra veckor. Effekten på islossningen är svår att bedöma, men förseningen torde normalt komma att röra sig om någon eller några dagar, upp till högst en vecka.

Överledningen från Storlisan till Aisjaur får i princip samma effekter på isförhållandena som Sandseleöverledningen. Isläggning efter överledning kommer vissa år att ske på lägre nivåer än normalt på vissa selsträckor i Laisälven t. ex. vid Gransele, och tidpunkten kan komma att tidigareläggas någon eller några dagar. Islossningen i Laisälven kommer sannolikt inte att påverkas nämnvärt. Möjligen är en viss försening tänkbar.

Inverkan av Laisälvsöverledningen på isförhållandena i Vindelälven kan bedömas bli mindre än av Sandseleöverledningen. Många år kommer ingen effekt alls att kunna spåras med de redovisade tappningsbestämmelserna.

### 3.3.5 Grundvatten

Grundvattennivån i närheten av ett ytvattenmagasin – en sjö eller en älv – påverkas i regel av vattenståndet i sjön eller älven. Vid en vattenståndssänkning i älven får man normalt en utströmning av grundvatten mot älven. Vid en vattenståndshöjning får man å andra sidan en höjning också av grundvattenstånden.

En vattenöverledning medför minskad vattenföring och därmed lägre vattenstånd. Man kan därför förvänta en viss sänkning av grundvattennivån i älvens omgivning. De största vattenståndssänkningarna i de avgivande älvarna i jämförelse med opåverkade förhållanden inträffar dels mycket kortvarigt under vårflödets inledningskede och dels under sensommaren och hösten, ofta då flöden efter tillfälliga höstregn kan ge förutsättningar för en maximal överledning av vatten.

En överledning kommer under dessa perioder att med en viss eftersläpning påverka grundvattennivåerna i de lösa avlagringarna nedströms överledningspunkten. Sänkningarna blir störst närmast älven och minskar med avståndet från älven. De långvariga och relativt betydande vattenståndssänkningarna som kommer att uppträda i älvarna under sommar och höst leder sålunda till sänkningar av grundvattennivåerna inom stora delar av närliggande älvplan, i synnerhet där dessa är uppbyggda av sandigt eller grövre material. Eftersom vattenståndet är lågt när vintersäsongen börjar och marken blir tjälad, kan återfyllningen av grundvattenreservoarerna minskas. Effekten av detta blir mest kännbar under senvintern, innan det försenade vårflödet och återfyllningen genom nederbördsvatten åter höjer grundvattennivån.

Verkningarna av grundvattensänkningar kommer att variera från område till område och är svåra att bedöma generellt utan detaljundersökningar. Man kan dock anta, att en del vattentäkter kan påverkas, och att vattnet i en del brunnar kan komma att sina under vinter och förvår.

Undantagsvis kan skador uppstå på husgrunder genom sättningar. Vegetationsbetingelserna kan också komma att påverkas, men effekten kommer sannolikt inte att bli särskilt stor, eftersom växtligheten normalt torde kunna tillgodogöra sig det kapillära vattnet. I vissa fall kan man vänta sig något bättre dräneringsförhållanden, vilket i stort sett bör betyda en förbättring av betingelserna för vegetationen.

### 3.3.6 Lokalklimat

Det är känt att vattenkraftutbyggnaden kan ha effekter på lokalklimatet. Den mest betydande effekten är ökningen i dimfrekvens vintertid nära isfritt vatten nedströms vissa regleringsmagasin. Förändringarna i temperatur- och fuktighetsklimat är relativt obetydliga.

De faktorer som skulle kunna tänkas påverka lokalklimatet längs älvarna nedströms överledningspunkterna är: minskning av vattenföringen och därmed av vattenståndet och vattenytans utbredning, ändring av vattnets temperatur samt förskjutningar i tidpunkterna för isläggning och islossning.

De nämnda faktorerna har samtliga diskuterats i det föregående. Ändringarna i vattentemperatur och i vattenytans utbredning är ur lokalklimatisk synpunkt så små, att effekterna på lokalklimatet måste bedömas bli helt obetydliga. Förändringarna i isförhållanden kan möjligen lokalt och tillfälligt under enstaka dagar ha visst inflytande på lokalklimatet, särskilt på dimfrekvensen. Effekten måste dock bedömas som obetydlig och mycket kortvarig.

### 3.3.7 Geomorfologiska processer

Med geomorfologiska processer menar man de processer som bidrar till att omskapa landskapet. Inom älvar och vattendrag sker detta bl. a. genom förändringar av bottnar och stränder och genom sedimentation i sjöar och hav. Dessa processer ger t. ex. erosionssår och ravinbildning längs stränderna, bildar deltaområden och bygger upp översvåmningsmarker genom avlagring av uppslammat material. Vid överledning av vatten från ett älvsystem till ett annat påverkas de geomorfologiska processerna i den givande älven främst genom minskad vattenföring, lägre vattenstånd och lägre strömningshastigheter. Processerna inom älvdalen vid sidan av vattnets direkta inflytande påverkas inte i nämnvärd grad.

Som påpekas också i kapitel 9 kan man förutse en viss minskning av sedimenttransporten. Detta gäller dels det uppslammade materialet, dels och framför allt det material som transporteras längs botten. Effekterna på det uppslammade och det bottentransporterade materialet påverkar på sikt älvens karaktär.

Om överledningsprojekten skulle genomföras, kan man förutse en viss minskning av erosionsaktiviteten. Detta kan ses som en positiv effekt men har ändå relativt liten betydelse, eftersom erosionen redan nu är måttlig.

Av större betydelse är ändringen i transporten av uppslammat material och de förändrade avlagringsbetingelserna. Genom det lägre vattenståndet under högvattenperioderna kommer avlagringen av uppslammat material att begränsas till något lägre nivåer av strandzonen. Uppbyggnaden av över-

svämningsmarker, levéer och älvvallar kommer att ske i långsammare tempo. Detsamma gäller deltautvecklingen i sjöar och i älvarnas mynningsområden i Bottenviken.

Transporten av bottenmaterial är direkt beroende av strömningshastigheten och ökar snabbt med högre hastigheter. Med minskad vattenföring under högvatten avtar mängden material som förs fram till selområden och deltan. Utbyggnadshastigheten minskar. Denna effekt kommer inte att märkas nämnvärt på kort sikt. I det långsiktiga perspektivet kommer älvar som förlorar vatten att utvecklas som mindre vattendrag. Så småningom kommer former, stränder och bottnar att få en karaktär som anpassats efter de lägre vattenföringarna. Älvarna får under den långa övergångsperioden en fossil prägel med en dålig anpassning mellan former och hydrologiska förhållanden.

Stor betydelse har också anpassningen av bottenmaterialet till de ändrade strömningsbetingelserna. Ändrad hastighetsfördelning under vårflödet och dämpning av transportintensiteten ger en omfördelning av bottenmaterial. Inom områden med tidigare aktiv bottenmaterial och sandigt eller grövre material kan finare sediment i stället avlagras. Detta möjliggör i sin tur invandring av ny bottenvegetation och kan ge förändrade betingelser för bottenfaunan och för fiskarnas lekmöjligheter.

Den antydda utvecklingen kan bedömas ske långsamt och bli av relativt liten betydelse inom den närmaste tiden, i varje fall i jämförelse med det förlopp som kunnat påvisas i konventionellt utbyggda och reglerade vattendrag. De områden som främst påverkas är mynningsområdena i Bottenviken, särskilt då Piteälvens mynning i Svensbyfjärden (se kap. 9).

### 3.3.8 Vegetation

Som framgått under avsnittet om vattenföringar och vattenstånd kommer vattenföringen i älvarna nedanför de tre överledningsdammarna i stort sett att följa en naturlig rytm. Vattenståndsvariationerna blir dock mindre än under opåverkade förhållanden, särskilt närmast nedströms överledningspunkterna, vilket leder till att stränderna krymper i höjd. Särskilt kommer intervallerna mellan sommarlågvattnet och vinterlågvattnet att minska väsentligt i höjd.

Förändringarna kommer främst att drabba strandvegetationen, medan vattenvegetationen förmodligen påverkas mindre. En viss sänkning av vattenvegetationens nedre gräns kan möjligen förväntas. Som påpekats under avsnittet om geomorfologiska processer minskar vattenhastigheterna under högvatten, "renspolningseffekten" under vårfloden försvagas, och ny vegetation kan vandra in där strömnings- och transportförhållanden tidigare inte tillåtit motsvarande växtlighet. Vissa generella förändringar i vattenvegetationens fördelning kan förväntas. Detta kan bl. a. leda till igenväxning av vissa fisklekbottnar. Omfattningen av förändringarna är dock osäkra.

Många växtarter och vegetationstyper vid älvstränderna har en utbredning som är starkt begränsad i höjdd. De kan därför påverkas av även förhållandevis små vattenståndssänkningar. Sådana arter måste vandra mot nya lokaler lägre ner på stranden, där deras miljökrav på sikt kan uppfyllas. Sådana förutsättningar föreligger inte alltid. Arter som idag växer på hu-

mustäckt mark kan komma att hänvisas till bar mineraljord, arter på fin-kornig mineraljord till ispressade blocksträngar utan finjord, etc. Man måste därför räkna med att vegetationstyperna längs många älvavsnitt kan komma att förändras genom att vissa arter åtminstone lokalt kommer att försvinna.

Det är dock helt klart, att vissa arter kommer att vandra nedåt till lägre nivåer efter en överledning. Liknande men lokala vattenståndsförändringar har tidigare skett t. ex. i samband med flottledsrensningar. Sådana exempel finns både vid Piteälven och Vindelälven. De växter som tydligast indikerar en nervandring på dessa stränder är vedväxterna, speciellt tall samt lövträd som björk och sälg, ofta även gråal. Dessa bildar mer eller mindre täta slybuskage nedanför nivåer med mestadels gamla träd av samma arter. Olika arter reagerar olika snabbt, och växttäcket blir därför till en början ganska mosaikartat i strandzonen. Vegetationsnervandringen i stort går dock mycket långsamt.

Vid *Piteälven* kommer stränderna i princip att förändras på det sätt som antytts ovan. Förändringarna blir störst i älvens övre lopp, där också många av de främsta naturmiljöerna finns. Effekterna blir dock märkbara ända ner till Bottenviken. Strandförskjutningen kommer ytmässigt sett att bli mindre än vid *Laisälven*, eftersom mycket breda stränder är sällsynta vid *Piteälven*. Ett särfall är dock de flacka områdena nedströms *Vuolvojaure* där stora ytor kommer att beröras och många högvattenfårar förbli torrlagda även under vårflödena.

En nervandring av växter från de vegetationsrika övre delarna av stranden kommer att försvåras av att strandens lägre delar i stor utsträckning upptas av blockmaterial.

Vid *Laisälven* kommer den mest radikala förändringen att drabba sträckan mellan dammläget vid Akkerforsen och Dellekälvens inflöde ett par kilometer längre nedströms. Större delen av den nuvarande stranden kommer mycket sällan att nås av älvens vatten. Vissa år kan dock de nedre strandbältena beröras av kortvariga flödestoppar. De strandpartier som torrläggs permanent får med tiden en ren landvegetation. Förändringarna inom denna sträcka kan bedömas bli allvarliga ur växtekologisk synpunkt, eftersom stränderna är breda och mångformiga. Här finns bl. a. en ovanligt rik förekomst av jämtlandsmaskrosen som endast påträffats i mellersta Skandinavien och som fått sina växtplatser reducerade till följd av vattenkraftutbyggnad.

Nedströms Dellekälvens inflöde får *Laisälven* även efter en överledning en relativt naturlig vattenståndsrytm men med betydligt lägre vattenstånd än tidigare under vår, sommar och tidig höst. Detta innebär, att stora delar av de vidsträckta översvämningssområden med levéer som finns särskilt vid Björkliden, Marielund-Persbacka och inom Granseleområdet kommer att växa igen med landväxter. Här ingår raningarna, som visserligen växer igen genom en naturlig process så snart slåttern upphört, men då med strandvegetation, ofta av lundartad karaktär, och inte med skog.

Minskningen av strandområdena längs denna del av *Laisälven* blir ytmässigt sett mycket omfattande. Den stora minskningen i vattenföring i kombination med särpräglade och känsliga stränder med breda översvämningssområden gör denna älvsträcka till en av de mest utsatta, om en överledning skulle komma till stånd. Också landskapsbilden i stort kommer att förändras.

Vid *Vindelälven* nedströms *Laisälvens* inflöde blir effekterna jämförbara med effekterna vid *Piteälven*. Strandens olika vegetationsbälten kommer att vandra nedåt och samtidigt bli smalare. Effekterna blir märkbara ända ned till övre delen av *Stornorrfors* dämmningsmagasin. Graden av påverkan blir mindre än i *Laisälven* och avtar samtidigt nedströms. Eftersom *Vindelälven* på många sträckor har breda översvämningssplan, kan minskningen av strandområdena areellt ändå bli ganska betydande. Åtskilliga ranningar kommer att påverkas.

Effekterna av en överledning från *Vindelälven* vid *Sandsele* till *Juktån-Umeälven* blir av delvis samma karaktär och storleksordning som vid en *Laisälvsöverledning*. En skillnad jämfört med *Laisälvsöverledningen* är, att frekvensen av mycket höga vattenföringar kommer att bli något större och därmed bättre överensstämna med naturliga förhållanden. Genom spärregeln vid höga vattenföringar i *Umeälven* kan dock de kortvariga vattenförings- och vattenståndsvariationerna i vissa fall bli snabbare och större än nu. Detta kan ha ogynnsamma effekter längs stränderna.

### 3.3.9 Högre och lägre djurliv

Det är komplicerat att i detalj bedöma hur djurlivet skulle komma att påverkas av en överledning. Den djurekologiska forskningen har i relativt liten utsträckning berört frågor av betydelse för en sådan bedömning. Förändringarna är också mycket komplexa, eftersom olika arter är beroende av älvmiljön på olika sätt och i växlande grad. Klart är dock, att betingelserna för djurlivet kommer att påverkas genom förändringar i vattenstånd, strandprocesser och vegetation.

När det gäller inverkan på det högre djurlivet bör beaktas att älvdalarnas vegetation ofta utgör s. k. flaskhalsbiotoper – dvs. biotoper som i stor utsträckning utnyttjas vintertid av djur som vandrar ned från högre belägna områden. En försämring av sådana biotoper kan alltså orsaka större skada än vad deras omfattning egentligen skulle ge anledning att förmoda. En produktionsminskning kommer på sikt att drabba strandvegetationen som ett resultat av den minskade vattenföringen. I början kan möjligen en tillfällig produktionsökning ske. Förändringen i växtproduktionen är av varierande betydelse för olika djurarter, beroende på hur bundna de är till älvmiljön som näringskälla. Älgen och renen, som utnyttjar strandens kvistbete, kommer sannolikt att gynnas till en början genom att sly växer upp på lägre strandnivåer. Sådant bete utnyttjas t. ex. på stränder som torrlagts vid utbygga älvar samt på skogsröjda områden strax ovanför dämmningsgränsen inom regleringsmagasin och älvmagasin.

Uttern och bävern kommer också att få sina livsbetingelser påverkade. Hur detta kommer att inverka på bestånden av utter och bäver är dock ovisst, inte minst genom svårigheten att urskilja inverkan av överledning från andra miljöfaktorer.

Fågelfaunan påverkas både beträffande häckningsplatser, födotillgång och sträckförhållanden. Vegetationsnervandringen på stränderna kan innebära att vissa häckningsmiljöer försvinner under en längre tid eller för alltid. Fåglar som häckar på kringflutna holmar blir lättare åtkomliga för rovdjur

vid lägre vattenstånd. Den försämrade produktionen av små bottendjur inverkar starkt negativt.

Det lägre djurlivet kommer sannolikt att påverkas mera än det högre vid en överledning. Reducerad vattenföring och lägre vattenstånd bedöms kunna medföra en minskad planktonproduktion i sjöar och sel, framför allt av arter som under någon fas av sin utveckling är direkt beroende av stranden (t. ex. *Polyphemus pediculus*).

Den största produktionsminskningen kommer dock att drabba dagsländorna, men även natt- och bäcksländor kommer att påverkas. Dagsländorna är vanligast vid Laisälven–Vindelälven, medan nattsländorna överväger vid Piteälven. Sländlarverna vandrar under vårfloidsperioden i stor mängd upp på översvämmade strandområden, där fjolårsgräs och starr erbjuder goda tillväxtbetingelser och skydd för larverna.

En reducerad högvattenföring kommer att minska de översvämmade landstrandarealerna, och produktionen av de dag- och nattsländlarver som koloniserar dessa kommer troligen att minska i motsvarande grad. Då uppskattningsvis mer än hälften av älvens hela dagslåndpopulation är begränsad till landstranden under våren och försommaren, kommer produktionsminskningen att bli betydande. En sådan minskning får betydelse även högre upp i näringskedjorna, då larverna utgör viktig föda för bl. a. fiskar och vadarfåglar.

Totalt sett minskar på sikt produktionen av såväl fisk- som fågelföda genom att strandbältena dels blir smalare och dels utbildas på underlag med mindre finjordhalt.

### 3.3.10 *Landskapsbild*

Nedströms överledningspunkterna i de givande älvarna kommer man framför allt att lägga märke till de lägre vattenföringarna och sänkningen av vattenståndet. Detta blir särskilt tydligt inom avsnitt med breda och grunda sektioner samt låga stränder, speciellt i de övre delarna av älvarna, t. ex. i Laisälven nedanför Akkerforsen, kring Marielund, Granselet och i Piteälven inom Mårsomområdet. Raningsmarkerna blir särskilt utsatta för vattenståndssänkningarna. Stränderna kommer efter hand att delvis växa igen, på vissa avsnitt till en början med slyvegetation. Fall och forsar får mindre vatten, vilket kan inverka negativt för turismen, t. ex. vid Storforsen. Å andra sidan är variationerna i vattenföring från år till år så stora och säsongvariationerna normalt så betydande, att det kan vara svårt att klart observera vattenföringsminskningen i forsarna.

Som sammanfattning kan konstateras, att inverkan på landskapsbilden av överledningarna blir relativt begränsad. I jämförelse med konventionell utbyggnad påverkas landskapsbilden betydligt mindre.

### 3.4 Betydelse för forskningen

Som framgått i kapitel 1 har de outbyggda älvarnas betydelse för den naturvetenskapliga forskningen starkt betonats i debatten om vattenkraftutbyggnaden. Särskilt gäller detta Vindelälven, som ansetts "särskilt värdefull i detta hänseende genom en särpräglad och rik växt- och djurmiljö samt som referensobjekt till den reglerade Ume älv" (Fyrälvsutredningen 1969).

De senare årens undersökningar och utredningar rörande våra norrlandsälvar har gett ett betydligt bättre faktaunderlag för bedömningen av älvarnas karaktär och utveckling än det som tidigare fanns tillgängligt. Några av de slutsatser som kan dras på grundval av dessa utredningar kan sammanfattas på följande sätt.

1. Med hänsyn till forskning och utbildning anses det nödvändigt att vi inom landet har tillgång till av vattenkraftutbyggnad opåverkade älvar som flyter från fjäll till kust. Endast därigenom ges möjligheter att studera älvarnas hydrologi, landformande processer, vegetation och djurliv under väsentligen naturliga betingelser.
2. Möjligheterna till jämförande studier mellan naturliga och utbyggda älvar bör bevaras och utnyttjas. Älvpåret Umeälven och Vindelälven erbjuder av olika skäl unika möjligheter för jämförelser.
3. Den forskning rörande vattendragen som bedrivits i landet måste få möjligheter att fortsätta och utvecklas. Många av de processer och företeelser som studeras, t. ex. vattendragens geomorfologi, utvecklingen av stränder och bottnar, vegetationsförhållanden, högre djurliv, bottenfauna och fiskproduktion, förändras kontinuerligt under inverkan av yttre faktorer. Dessa förändringar bör analyseras såväl i kortsiktigt som långsiktigt tidsperspektiv.
4. Trots en relativt sett omfattande dokumentation av älvdalarnas naturförhållanden under senare år, är många älvar och älvsträckor fortfarande i flera avseenden okända eller i varje fall ofullständigt utforskade. Som exempel kan nämnas övre delen av några av fjällälvarna, särskilt övre Piteälven. Kunskapen om processer och orsakssammanhang är än mer ofullständig, och det komplexa samspelet mellan skilda fysiska och biologiska faktorer i älvmiljön framstår sedan länge som viktiga forskningsproblem.
5. Under senare år har nya metoder och ny teknik utvecklats för insamling och analys av information från fältet. Som exempel kan nämnas fjärranalysteknikens snabba utveckling, insamling och lagring av data i lätthanterliga elektroniska instrumentenheter, datateknikens framsteg genom utveckling av mini- och mikrodataor med stor kapacitet, modelltänkande och systemanalys. Primärt ä ändå alltid den detaljerade kännedomen om förhållandena i fältet viktigast. Studierna av naturmiljön bör ske genom en kombination av fältundersökningar, laboratoriebaserad grundforskning och teoretisk analys.

Bortsett från forskningens egenintressen är det av väsentlig betydelse för den framtida utvecklingen i de norrländska älvdalarna, att resultaten av modern forskning och teknisk utveckling i största möjliga utsträckning utnyttjas i samhällets tjänst. Det existerar ofta ett svåröverbryggt gap mellan

den naturvetenskapliga utforskningen av naturmiljön och tillämpningen av resultaten i t. ex. praktiskt planeringsarbete. Det material som kommit fram genom denna och tidigare utredningar bör kunna utnyttjas för planering av forskningsinsatser av direkt intresse för älvdalsbygdens framtida utveckling.

## 4 Fiske

### 4.1 Inledning

Beskrivning och värdering av fisket i de berörda älvarna samt bedömning av effekterna av överledning har utförts av fiskeristyrelsen. Bedömningarna grundar sig på material från tidigare utredningar, bl. a. fiskeristyrelsens underlagsmaterial till utredningen om vattenkraftutbyggnad i norra Norrland och underlagsmaterial för den fysiska riksplaneringen, yttranden i vattenmål samt fältstudier under juli–september 1978.

Fiskeristyrelsens värdering av älvarnas betydelse grundar sig på flera faktorer som yrkes-, fritids- och husbehovsfiskets omfattning, potentiell fisk-avkastning, förutsättningarna för att bedriva fritidsfiske, fiskeupplåtelseernas omfattning, reproduktionsförhållandena för lax och öring samt bedömning av från fiskerivetenskaplig synpunkt särskilt värdefulla bestånd. För värdering av fritidsfiske och reproduktionsförhållanden har särskilda fältkarteringar gjorts.

Den följande framställningen är i huvudsak ett referat av fiskeristyrelsens rapport till utredningen.<sup>1</sup> Värderingar, skadebedömningar m. m. är alltså inte utredningens egna.

### 4.2 Fiskets betydelse – allmänt

Enligt rapporten (Ds Jo 1977:3) Svenskarnas fiskevanor ägnar sig ungefär 2 miljoner svenskar i åldrarna 15–74 år åt husbehovsfiske, binäringsfiske eller fritidsfiske åtminstone någon gång under året. Även andra undersökningar har visat att fiske är en betydande fritidssyssla för ett mycket stort antal människor. Över hälften av fritidsfisket bedrivs i inlandsvatten. Andelen fritidsfiskare är högst i nordligaste Sverige, där ungefär varannan invånare i åldern 15–74 år fiskar.

Fiskeristyrelsen framhåller att stora grupper fritidsfiskare sätter fiske efter naturliga bestånd av laxartad fisk främst. Norrländska ström- och fjällvatten är därför målet för ett stort antal fritidsfiskares semesterplaner. Redan i dag är fisket i upplåtna strömvatten i övre Norrland omfattande. På vissa håll har man för att undvika en kvalitetsförsämring tvingats begränsa antalet fiskande. I framtiden måste man enligt fiskeristyrelsen räkna med en ytterligare ökad efterfrågan på fritidsfiskemöjligheter i ström- och fjällvatten.

<sup>1</sup> Fiskeriintendenten i Nedre södra distriktet: Preliminär rapport 1978-12-11.



Figur 4.1 Fritidsfiskeområden av högsta klass (enligt fiskeristyrelsen).

I figur 4.1 redovisas områden i de berörda älvarna som enligt fiskeristyrelsens bedömning är av högsta klass för fritidsfiske.

I bl. a. de övre delarna av Piteälven och i Laisälven är husbehovsfiske och avsalufiske betydelsefulla förutsättningar för bosättning och försörjning, då utkomstmöjligheterna i övrigt är starkt begränsade. Fisket är också ett viktigt komplement till renskötseln. Turismen, som bl. a. baseras på fritidsfisket, är också av stort värde för den bofasta befolkningen genom att den bidrar till att upprätthålla en service i glesbygden som annars inte skulle vara möjlig.

### 4.3 Laxfiskets betydelse och förutsättningar

Lax och öring har inte bara särskild betydelse för fisketurism och annat fritidsfiske i älvdalarna utan utgör också grunden för ett betydelsefullt fiske i Östersjön. Från svensk synpunkt finns flera anledningar att försöka öka laxbeståndet i Östersjön. I förhandlingar med andra östersjöländer om fiskezoner och kvoteringar är det en fördel att kunna hänvisa till ett stort bestånd som reproduceras i Sverige. Det finns också intresse av att kunna överföra t. ex. mindre lönsamt strömmingsfiske till fiske efter lax och öring.

Genom vattenkraftutbyggnaden har laxens naturliga reproduktion i flertalet svenska östersjöälvar ersatts av odling. Någorlunda ursprungliga förhållanden för lax råder nu endast i Torne älv och Kalix älv samt i Vindelälven efter tillkomsten av laxtrappan vid Stornorrfors. Piteälvens bestånd är för närvarande litet.

Av den årliga utvandringen på 4,5–5 miljoner laxungar till Östersjön beräknas Sverige svara för drygt 70 %, varav ca 2 miljoner laxungar är odlade. Laxodlingen har i regel gett goda resultat. Fångsterna har kunnat upprätthållas i Östersjön, i de utbyggda älvarnas mynningsområden och i vissa fall även högre upp i älvarna.

Av olika skäl har laxodlingen emellertid under senare år haft svårigheter, som enligt laxforskningsinstitutet inger allvarliga farhågor för laxodlingsprogrammet under de närmaste åren. Bl. a. för att undvika ett alltför stort beroende av framtida odlingsresultat är det, enligt fiskeristyrelsen, angeläget att upprätthålla en så stor naturlig reproduktion som möjligt och helst öka den. Östersjöns laxbestånd omfattar flera olika stammar med delvis skilda egenskaper. Från genetisk synpunkt och för laxodlingen är det av stort värde att kunna bibehålla naturliga bestånd i så många älvar som möjligt. Den naturliga reproduktionen i de fyra outbyggda stora norrlandsälvarna betecknas därför av fiskeristyrelsen som oersättlig.

För att få en god laxreproduktion krävs dels goda lekbetingelser, dels områden med varierande vattenhastighets- och bottenförhållanden, så att områdena passar ungar i olika åldersstadier fram till utvandringen vid smoltstadiet. Arealen lämpliga uppväxtområden blir avgörande för en älvs kapacitet för lax- och havsöringsreproduktion. Den största omfattningen av gynnsamma områden för laxungar finns i allmänhet i vattendragens övre delar. Ofta gör naturliga vandringshinder att dessa områden inte till fullo utnyttjas.

### 4.4 Fisket i de berörda älvarna

Både Piteälven och Laisälven–Vindelälven utnyttjas för såväl fritidsfiske som husbehovs- och avsalufiske. Stationär öring och röding är de viktigaste arterna i älvarnas översta delar, tillsammans med siken i de stora sjöarna. Nedanför odlingsgränsen blir harren dominerande i strömområdena, medan siken fortfarande är viktig i lugnvatten. I älvarnas nedre delar fiskas också lax och havsöring, i Piteälven endast upp till Storforsen.

De samlade fiskfångsterna i Piteälven ett normalår har beräknats till ca 50 ton, varav ca 45 ton inom de delar som skulle beröras av överledningen. I Vindelälven med Laisälven uppgick de samlade fångsterna år 1977 till minst 75 ton, varav 63 ton inom de delar som skulle påverkas av överledning.

Både tidigare och nu gjorda undersökningar tyder enligt fiskeristyrelsen på att Vindelälven har en större produktionskapacitet än de längre norrut belägna älvarna och är mer att jämföra med de sydliga norrlandsälvarna.

Fiskeristyrelsen har gjort beräkningar av största tänkbara fångstuttag i Piteälven och Vindelälven under förutsättning att älvarnas möjligheter till fiskproduktion utnyttjas maximalt. I Piteälven skulle årsfångsten i huvudälven fr. o. m. Tjeggelvas och nedåt samt i Labbas och Rappen enligt dessa beräkningar kunna uppgå till ca 175 ton, i Vindelälven ca 230 ton.

Skellefteälven är från Bastuselsmagasinet och nedströms helt utbyggd. Överledningarna kan knappast ha någon nämnvärd effekt på det där redan svårt skadade fisket. Av intresse i det här sammanhanget är främst sjöarna Hornavan, Uddjaur, Aisjaur och Storavan (samtliga reglerade för vattenkraftändamål) samt de forssträckor som finns mellan Hornavan och Uddjaur samt nedströms Storavan vid Bergnäs och Slagnäs. I sjöarna bedrivs ett omfattande fiske, framförallt husbehovsfiske men även yrkesfiske. Strömmarna är mycket frekventerade fritidsfiskeområden, även för mer långväga turister.

I Umeälven med Juktån är fisket redan kraftigt skadat av genomförda kraftverksutbyggnader. Nedanför Stornorrfors förekommer dock ett omfattande fiske efter lax, havsöring och sik.

Sandsjön, som skulle beröras av överledningen från Vindelälven vid Sandsele, hör egentligen till Vindelälvens avrinningsområde, men förhandlingar pågår om att Sandsjön skulle kunna utnyttjas som kompensationsfiskevatten för den skadade Juktån. Utsättning av gullspångsöring har skett i sjön med gott resultat. Tillväxten är mycket hög i jämförelse med andra jöar i Umeälvens vattensystem, troligen tack vare tillgången till småsik som är lämplig föda för öringen.

Flera fiskbestånd inom utredningsområdet har stort värde inte bara för det lokala fisket utan också från allmän fiskerisympunkt, t. ex. särskilt snabbväxande stammar som är värdefulla från genetisk synpunkt eller som romtäkt för att få utsättningsmaterial till andra vatten. Främst gäller detta Hornavans storrödingbestånd och storöringbeståndet i Bergnäsälven och Slagnäsforsen, enligt fiskeristyrelsen troligen den mest skyddsvärda öringstammen i övre Norrland (såväl Hornavan som Bergnäs-Slagnäs är sedan länge påverkade av vattenkraftutbyggnad). I Storvindeln, som inte skulle beröras av överledningsprojektet, finns ett sikbestånd av stort vetenskapligt värde. Från fiskerivetenskaplig synpunkt ligger dock älvarnas största värden i de möjligheter till forskning som de sammanhängande älvsträckorna från fjällregion till kust kan ge.

### *Fritidsfiske*

Möjligheten till fritidsfiske i Piteälven utnyttjas både av befolkningen kring älven och av turister. Forsområdena mellan Miekak och Tjeggelvas, Apmoforsarna, Mårsom, Trollforsarna, Ljusselofsarna och Sikforsen är väl-

kända av fritidsfiskare. Även biflöden som Mattaureälven, Apmoälven och Varjisån erbjuder goda fiskeförhållanden och är välbesökta. Totalt såldes under år 1977 fiskekort motsvarande drygt 25 000 fiskedygn (varav ca 17 000 inom områden som skulle beröras av överledning), vilket inbringade nära 150 000 kr. I antalet fiskedagar är varken fiskerättshavarnas eget fiske eller olovligt fiske inräknat. Fiskeristyrelsen framhåller att det finns möjligheter att i framtiden väsentligt förbättra möjligheterna till fiske efter lax och havsöring i älven, om de stora och i dag outnyttjade reproduktionsområdena kan tas i anspråk så som beskrivs nedan.

Fiskekortförsäljningen utefter Vindelälven har ökat under många år. Totalt såldes under år 1977 fiskekort motsvarande drygt 43 000 fiskedygn för nära 190 000 kr. Fiskeristyrelsen beräknar att den när- och fjärrturism som i stor utsträckning bygger på fritidsfisket tillför älvdalen en inkomst i storleksordningen 2,4 miljoner kronor per år. Ca 25 % av fiskedygnet i Vindelälven gäller fiske efter öring och röding i Vindelälven ovan Ammarnäs och i Laisälven ovan sjön Iraft, dvs. i delar som inte skulle påverkas av överledningsprojektet. Nedom Storlaisan räknas Akkerforsen, Vitforsen m. fl. forsar i Laisälven till mycket bra strömfiskeområden, liksom Stensundsforsen i Vindelälven strax nedom Sorsele. Kring Gargnäs bedrivs ett välkänt laxfiske, och även många andra forsområden är omtryckta av fritidsfiskare, som t. ex. Mårdseleforsen, Renforsen–Degerforsen vid Vindeln, Trollforsen, Linaforsen, Vormforsen, Långforsen m. fl.

I Skellefteälven är det främst storöringen i Arjeplogsströmmarna, Bergnäsälven och Slagnäsforsen som lockar fritidsfiskare. Antalet fiskedygn för de tre strömområdena uppgick år 1977 till över 9 000, och strömmarna har stor betydelse både ur lokal synvinkel och för turismen.

### *Husbehovs- och avsalufiske*

Det gamla husbehovsfisket har i allmänhet minskat i betydelse under senare år och mer fått karaktär av rekreation, men i de övre delarna av framför allt Piteälven är fisket fortfarande en del av förutsättningarna för boendet. Ett 15-tal familjer bedriver husbehovs- och avsalufiske i sjöarna från Tjeggelvas t. o. m. Mårsomjaure samt i Labbas, Rappen och Mattauresjöarna. Den totala fångsten uppgår till drygt 25 ton per år.

Utmed Vindelälven upp till Nedre Gautsträsk finns nära 2 700 hushåll. En stor del av dessa bedriver någon form av husbehovsfiske i älven. Från Nedre Gautsträsk och upp utefter både Vindelälven och Laisälven har husbehovsfisket kvar mycket av den gamla betydelsen där fisk utgör ett stort inslag i kosten. I Storlaisan fiskar ungefär 150 hushåll sammanlagt ca 5 ton per år.

I de stora sjöarna i Skellefteälven bedrivs också ett omfattande fiske, framför allt husbehovsfiske men även yrkesfiske, både som huvudnäring och som binäring.

### *Laxreproduktion*

Lax och havsöring vandrar i Ume älv upp förbi Stornorrfors kraftverk och fortsätter sedan upp mot lekområdena i Vindelälven. Något direkt vandringshinder finns inte förrän mycket långt upp i älvsystemet. Enstaka laxar

och havsöringar fångas sporadiskt även långt ovan Sorsele både i Vindelälven och i Laisälven. Reproduktionsområdet för lax sträcker sig nästan upp till Sorsele.

Den totala arealen möjliga reproduktionsområden för lax torde ligga kring 2 150 ha. Det finns skäl att utgå från att produktionen per ytenhet är högre i Vindelälven än i de nordligare älvarna. Utförda provfisken tyder på goda reproduktionsförhållanden, med tätheter av lax- och öringungar som är 2–3 gånger högre än vid motsvarande undersökningar i Kalix älv och Torne älv. Fiskeristyrelsen beräknar på dessa grunder att Vindelälven skulle ha möjligheter att producera ca 350 000 smolt per år.

I Piteälven vandrar lax och havsöring via fisktrappor förbi Sikfors kraftverk och Fällforsen och kan sedan i huvudälven gå upp till Storforsen. Vandringfisk går också upp i flera bivattendrag, främst Varjisån och Vistån. Uppvandring och reproduktion är dock obetydlig jämfört med andra större norrlandsälvar.

Sträckan mellan Vuolvojaure och Trollforsen omfattar mycket stora potentiella reproduktionsområden för lax och havsöring. Någon naturlig produktion förekommer dock inte på grund av att laxen och öringen inte kan ta sig förbi Storforsen. Liknande förhållanden gäller sträckan Trollforsen – Storforsen, där man dock gjort vissa försöksutsättningar av laxungar. Sammanlagt omfattar de potentiella reproduktionsområdena på dessa sträckor ca 1 300 ha, eller ca 75 % av hela älvens potentiella reproduktionskapacitet. Att göra områdena ovanför Storforsen tillgängliga för reproduktion skulle alltså kunna öka Piteälvens laxproduktion högst väsentligt. Detta kan ske genom årlig utsättning av rom/ungel eller genom att man får upp lekfisk i områdena genom fisktrappa eller upptransport. Fiskeristyrelsens beräkningar, som bl. a. grundas på framgångsrika försöksutsättningar av rom och ettåriga laxungar, tyder på att älven skulle kunna producera närmare 250 000 lax- och öringsmolt per år, att jämföra med t. ex. Luleälven som beräknats producera ca 600 000 smolt per år.

#### 4.5 Fiskeristyrelsens bedömning av överledningarnas effekter på fisket

##### *Piteälven*

Enligt redovisningen av projekten skulle vattenståndet i Tjeggelvas och Skierfajaure regleras med en amplitud på 1,5 m inom de naturliga vattenstandsgränserna. Trots de måttliga variationerna kan den ändrade rytmen i vattenstånd och vattenföring påverka det biologiska livet på olika sätt. Försenad vattenståndshöjning på våren (upp till ca 2 veckor vid en överledning av 100 m<sup>3</sup>/s) kan innebära bl. a. försenad isgång, försenad produktionsstart i grunda vikar och svårigheter för harren att nå sina leksträcker i bäckarna. Avsänkning under isläggningen ger ökad infrysning av bottendjur, leken för sik och röding kan påverkas av ändrade temperaturförhållanden m. m.

Omedelbart nedströms överledningens punkten får man, enligt fiskeristyrelsens bedömning, en försening av vårfloden upp till 3 å 4 veckor vid

en överledning av 100 m<sup>3</sup>/s. Detta skulle i hög grad begränsa harrens reproduktion och påverka förutsättningarna för det i dag attraktiva fritidsfisket i övre Piteälven. Längre ned i älven är den lokala tillrinningen så stor att överledningens inverkan på vårfloden främst begränsas till torrår.

Överledningen ger en sänkning av vattenföringen inte bara under vårflodstid utan också, fast mindre markant, under sensommaren och hösten, då den kan verka produktionsbegränsande på fiskfaunan. En lägre vattenföring än den naturliga i strömmande avsnitt kan påverka fiskfaunan på bl. a. följande sätt (alla effekter behöver inte uppträda samtidigt).

1. Minskad uppvandring av lekfisk.
2. Igenslamning av bottenar, påväxt av vegetation.
3. Minskad genomströmning i grusbäddar ger sämre syresättning med förlust av rom och yngel.
4. Minskning av lämpliga områden för ungar. Både lax, öring och harr är beroende av viss vattenhastighet och bottenstruktur för att hålla revir. Vid för låg strömsättning trängs ungarna ut av andra arter och lämnar områdena.
5. Minskad strömsättning minskar näringstillgången.
6. Fisk av lugnvattentyp såsom gädda och lake kan invandra i ursprungliga strömvattenmiljöer.
7. Även större öring och harr kan påverkas. Genomströmningen i höljor kan bli för dålig och vattendjupet kan bli för litet.

Under sensommaren och hösten är det främst faktorerna 3–7 som begränsar produktionen. Inverkan blir störst i den övre delen av älven och speciellt under torrår. Där älven är uppdelad i flera grenar finns risk för torrläggning av en del strömfåror under vegetationsperioden.

På sträckan Trollforsen–Gransel, den viktigaste av de tänkbara laxreproduktionssträckor som i dag är outnyttjade, skulle den minskade vattenföringen göra många områden alltför strömsvaga. Framför allt faktorerna 3–5 blir avgörande. Längre ned i älven, nedströms Storforsen, har den minskade vattenföringen inte lika stor betydelse.

Överledning av vatten från Piteälven till Skellefteälven medför enligt laxforskningsinstitutet stor risk för att Piteälvslox vid lekvandringen tar miste och går upp i Skellefteälven, vilket på sikt skulle kunna äventyra hela laxstammen i Piteälven. Vid vilken överledningsvolym risken blir överhängande kan inte bestämt förutsägas.

Överledning av vatten enbart från Labbas och Rappen skulle ge mindre skador i Piteälven. Om sjöarna inte regleras ytterligare, skulle skadorna koncentreras till utloppsströmmarna till Skierfajaure, som dock skulle totalskadas. De är idag välbesökta av fritidsfiskare och av betydelse för Skierfajaures öringsbestånd. Husbehovsfisket i Labbas och Rappen är av stor betydelse för bosättningen i området.

### *Vindelälven*

Storlaisans vattenstånd skulle vid överledning från Storlaisan till Aisjaur variera mellan nuvarande nivåer, men vattenståndshöjningen på våren skulle försenas flera veckor, vilket inverkar på islossning, temperatur och ström-

ningsförhållanden i sjön. Detta har i sin tur betydelse för bl. a. produktionen av fisknäring, rommens kläckning och fiskens vandringar. Genom dammen i utloppet och avledningen av vattnet kommer den viktiga reproduktionen av harr och öring i utloppsdelens att upphöra. Bestånden av harr och öring i sjön kommer att minska. Troligen påverkas även sikens negativt av de förändrade förhållandena under våren.

Fisket i Laisälven mellan dammen och inlödet av Dellekälven blir enligt fiskeristyrelsen i stort sett totalskadat. Endast en mycket liten del av produktionen här skulle kunna bibehållas. Nedom tillflödet av Dellekälven lindras skadan, men effekterna blir ändå avsevärda i hela Laisälven. Nedströmseffekterna av överledningen blir i princip desamma i Vindelälvs-systemet som i Piteälven. En skada på bestånden i Laisälven får verkningar även nedströms, då fisk som reproduceras i Laisälven (främst harr) ingår i fångsterna i Vindelälven. Den minskade vårfloden i Vindelälven nedom Laisälvens inflöde kan också väntas försämra reproduktionsmöjligheterna där.

Alternativet med överledning från Sandsele till Umeälven innebär bl. a. att Sandseleforsen däms in, och därmed försvinner ett bra reproduktionsområde för lax, öring och harr. Om dammen förses med fisktrappa kan vandringsfisk fortsätta att ta sig upp till områdena uppströms Sandsele, men man måste räkna med att en stor del av producerad smolt genom överledningen förs över till Ume älv. Smolten kan då betraktas som förlorad, dels genom förlusten i kraftverken men framför allt genom predation av gädda i kraftverksmagasinen. Reproduktionskapaciteten för havsvandrande fisk ovan Sandsele (där arealen lämpliga områden beräknats till 320 ha) kan därför enligt fiskeristyrelsen beräknas minska till omkring hälften.

Nedströms Sandsele får de båda överledningsalternativen i princip samma inverkan på fiskbestånd och fiske, även om Sandsele-överledningen i flera avseenden ger större effekter. Den ger en försening av vårflodena som påverkar harrleken negativt, mest omedelbart nedom överledningens punkt men märkbart även längre ned. Den minskade vattenföringen under sommaren-hösten ger samma effekter som beskrivits tidigare. I Vindelälven, med många och stora sel, kan en ökning av gäddbeståndet få stor inverkan på smoltöverlevnaden. Minken får också lättare att komma åt fiskungarna vid lägre vattenföring. Vindelälven tillförs vidare förorenat vatten från Kristinebergsgruvan, vilket gett förhöjda metallhalter i fisken. En minskad vattenföring skulle medföra ökade koncentrationer av föroreningarna. Dock finns möjligheter att genom omprövning av givna tillstånd få till stånd en bättre rening av utsläppen från gruvan och på så sätt kompensera den minskade utspädningen. Vid överledning till Skellefteälven skulle föroreningarna från Laisvallsgruvan minska i Laisälven-Vindelälven.

### *Skellefteälven*

En överledning från Piteälven till Skellefteälven skulle sannolikt inte påverka vattenkvaliteten i Hornavan eller nedanför liggande sjöar i nämnvärd grad. Däremot är det enligt fiskeristyrelsen tänkbart att temperaturförhållandena skulle kunna ändras så att bl. a. lek- och kläckningstid påverkas. Vad slut-

resultatet skulle bli är dock mycket osäkert, bl. a. genom att de naturliga temperaturvariationerna redan är störda genom regleringarna.

En överledning från Laisälven av maximalt 200 m<sup>3</sup>/s kommer enligt fiskeristyrelsen att påverka hela ekosystemet i Aisjaur och troligen leda till ökad produktion i sjön och förändrade relationer mellan olika arter. Sjön tillförs nu förorenat processvatten från anrikningen vid Laisvallsgruvan. De tänkbara förändringar av sedimentationsförhållandena som närmare diskuteras i kapitel 9 innebär bl. a. en viss risk för höjd blyhalt i fisk i Uddjaur, vilket skulle kunna få konsekvenser för det omfattande fisket där.

Genom överledningarna kan bl. a. fisk och plankton överföras från de andra älvsystemen. När det gäller sik och zooplankton tyder inte gjorda undersökningar på att en överföring skulle få några för fisket negativa konsekvenser. I fråga om röding krävs ytterligare studier innan man säkert kan säga vad som skulle kunna hända med Hornavans värdefulla stor-rödingbestånd.

Öringbestånden är som nämnts beroende av de minimivattenföringar som rinner fram under sommar och höst. Om överledning ger möjlighet att öka dessa vattenföringar skulle det vara positivt. Om vattnet däremot sparas till senhöst och vinter så att skillnaden mellan sommar- och vintervattenföring ökar innebär det att bestånden skadas. Skador skulle också uppstå om man genom överledningen får en ojämnare vattenföring under vegetationsperioden. Om överledning till Aisjaur innebär att Storavan fylls upp med detta vatten och att tappningen från Hornavan blir mindre under våren och sommaren, får man en negativ effekt på öringproduktionen i Arjeplogsströmmarna.

## *Umeälven*

En genomströmning av 180 m<sup>3</sup>/s i den relativt lilla Sandsjön med grunda strandplan ger risk för att småfisk spolats ur och att öringen vandrar ut. Sjöns värde som kompensationsvatten för Juktån skulle därigenom spolieras. En ökad vattenföring skulle å andra sidan vara positiv för fisket i Juktån, under förutsättning att man har en kontinuerlig tappning från maj till början av november utan alltför stora svängningar. Detta är emellertid värdefullt endast för en relativt kort sträcka av Juktån, ca 1 mil, och värdet omintetgörs om överledning helt stoppas under perioder då Ume älv i sig har så hög vattenföring att den inte kan ta emot mer vatten. En sådan begränsning av överledningen kan enligt projektbeskrivningen förutses.

En överledning av Vindelälvsvatten till Umeälven kan, på samma sätt som redovisats för Piteälvsöverledningen, påverka laxens och havsöringens vandring. I detta fall kan således vandringsfisken när den passerat Stornorrfors missledas att välja Ume älv och vandra upp mot Pengfors kraftstation och därigenom undandras fisket i Vindelälven. Under år med svag uppvandring kan detta vara en allvarlig konsekvens av överledningen.

En överledning av vatten från Laisälven till Skellefteälven ger en minskning av vattenföringen i Umeälvens nedersta del. Det kan innebära ökade skador på nedvandrande smolt genom att en större andel tvingas gå genom turbinerna. Minskningen av vårfloden kan enligt fiskeristyrelsen också innebära försening av laxuppgången och därmed risk för alltför stor avfiskning i kustområdet.



## 5 Turism och rekreation

### 5.1 Inledning

Följande beskrivning och värdering av turism och rekreation i de berörda älvdalarna grundar sig på underlagsmaterial som utredningsgrupper på tjänstemannanivå vid länsstyrelserna i Norrbottens och Västerbottens län i samråd har tagit fram samt bedömningar rörande fiske och landskapsbild som har gjorts av fiskeristyrelsen respektive naturgeografiska institutionen vid Uppsala universitet. I underlagsmaterialet redovisas de effekter av överledningsåtgärderna som bedöms sannolika. Möjligheter att mildra de negativa verkningarna har inte diskuterats, inte heller de positiva effekter som t. ex. villkorsmedel och regleringsavgifter kan få om de används för utbyggnad av turist- och friluftsanläggningar. Värderingarna i kapitlet hänför sig till det angivna underlagsmaterialet.

### 5.2 Älvarnas betydelse för turism och rekreation

Flera undersökningar har pekat på den centrala betydelse sjöar och vattendrag har för turism och rekreation. Älvarnas betydelse har framhållits bl. a. i samband med den fysiska riksplaneringen där de s. k. geografiska riktlinjerna särskilt behandlar kusten, de stora älvarnas dalgångar och fjällområdet. Förutsättningarna för att utnyttja dessa tillgångar är också goda. Genom allemansrätten har vi internationellt sett närmast unika möjligheter att fritt röra oss i naturen.

Älvdalarna i Norrland kontrasterar i allmänhet starkt mot omgivande karga skogsområden och uppvisar ofta storslagna landskap med inslag av kulturbygder. Forsar och vattenfall har i alla tider utövat en särskild dragningskraft på människor. Större forsar som t. ex. Storforsen i Piteälven lockar många besökare, ofta från långt håll.

Älvdalarnas betydelse måste också ses mot bakgrund av att befolkning och kommunikationsleder i stor utsträckning kommit att koncentreras till kusten och älvdalarna.

Älvarna uppsöks under kortare ledigheter främst av lokalbefolkningen. Under veckoslut och semestrar tillkommer mera långväga besökare. Norrlandsturismen omfattar årligen minst en miljon besökare. De färdas i första hand längs kusten men också längs älvdalarna.

Fritidsfiske utövas av många människor och är den dominerande fri-

tidssysselsättningen vid älvarna. Älvarna utnyttjas också för kanotsport och annan båtsport samt för bad.

Anläggningar som hotell, campingplatser, stugbyar och fritidsbebyggelse är lokaliserade främst till kustområdet, till tätorter vid de större älvarna i inlandet och till vissa välbelägna fjällområden. Skogslandet mellan älvarna är i regel tämligen utnyttjat för turism och rekreation.

*Piteälven* vid Tjeggelvas och Skierfajaure har i den fysiska riksplaneringen angetts vara av riksintresse för rörligt friluftsliv. Den övre delen av Tjeggelvas ligger dessutom inom obrutet fjällområde vilket bl. a. innebär starka restriktioner mot olika former av exploatering, bl. a. vattenkraftutbyggnad.

Älvsträckan nedom Skierfajaure är till en början ett sjö- och forsområde med öppna dalgångar men ändrar nedströms Vuolvojaure karaktär. På de flacka områdena är älven starkt förgrenad och här finns ett vildmarkslandskap som är det mest markanta i sitt slag i landet. Strömsträckorna i området utgör goda eller mycket goda strömfiskevatten. Detta gäller bl. a. älvgrenarna nedom Vuolvojaure, där fiske efter harr är vanligt.

Ned till Storforsen faller sedan älven relativt brant och har flera vackra och för fritidsfisket viktiga forssträckor, bl. a. Trollforsarna och Benbryteforsen.

Storforsen är naturreservat och har angetts vara av riksintresse för det rörliga friluftslivet. Forsen hör till de förnämsta återstående fall- och forssträckorna i landet med en fallhöjd på ca 80 meter. Så här beskrivs den av Carl Fries i Skogsland och fjäll:

”En fors som håller över skogens himmlarand, en fors som är ett fall, ett vanvettigt, lysande tummel av vitt från ovan och ända in under våra fötter, där vi står mellan darrande och skälvande videsnår. Det är högvatten i älven just nu, den 27 juni, fjällfloden, smältvattnet från Saulo, Sulitelmas glaciärer på gränsen till Norge, Kustarakaise, Barturte. Det har strömmat genom raden av sjöar med sällsamma namn – Pieskejaure längst uppe vid gränsen, Tjeggelvas, Skärfa-, Sadda-, Vuolvojaure – störtat, stampat, skummat mellan klipprammel och timmerbrötar, genom ett mörkt och nästan människotomt skogsland. Och nu är det här och förbi. Nu blänker det illblått i forsacken över en jämn horisont. Det finns knappt en antydning till flodfåra på detta klippgolv. Vattnet makar undan skogen – det är allt – och faller över skogslandets kant ner i djupet.”

Under högvattenperioden anordnas Storforsens dag som brukar locka 10–12 000 personer. Antalet besökare per säsong har beräknats till 100 000–120 000.

Från Storforsen till mynningen i Svensbyfjärden har älven skurit sig djupt ned i sedimenten med bl. a. nippbildning som följd. Framför allt nedanför Älvsbyn finns korta forssträckor, bl. a. Fällforsen, som har stort värde för turism och rekreation. Det är först på denna sträcka som fast bosättning och fritidsbebyggelse förekommer i större utsträckning.

*Vindelälven med Laisälven* är i den fysiska riksplaneringen redovisade som områden av riksintresse för det rörliga friluftslivet och ingår i de primära rekreationsområdena Vindelälven och Tärna–Graddis fjällområde. Källflödena, som ligger inom obrutet fjällområde, ingår delvis i Vindelfjällens naturreservat, som har avsatts för sin betydelse för bl. a. friluftslivet. Vindelälvens och Laisälvens övre delar skulle dock inte påverkas vid en eventuell överledning.

I Laisälven nedströms sjön Storlajsan finns ovanligt vackra selområden vid Björkliden, Marielund-Persbacka och Gransele. Laisälvens nedre del har ett brant lopp med många för fritidsfisket betydelsefulla forsar, bl. a. Vitforsen. Vintersportanläggningen Nalovardo ligger strax norr om Laisälvens utflöde i Vindelälven. För anläggningens ekonomi är det enligt utredningsgruppen vid länsstyrelsen i Västerbottens län viktigt att sommarens fiskemöjligheter i Laisälvens nedre del utnyttjas som komplement till skidåkningen på vintern.

Från Laisälvens inflöde i Nedre Gautsträsk rinner Vindelälven via lugnflytande selområden med långa sandstränder förbi Sorsele tätort. Nedströms Sorsele finns bl. a. Stensundsforsen, som är det mest besökta fritidsfiskeområdet och av fiskeristyrelsen bedöms vara av högsta klass. Vid Sandsele finns fors- och strömsträckor (Sandseleforsen) som är utomordentligt lätt-tillgängliga och där naturreservatsbildning pågår.

Från Rågoliden nedom Sandsele har älven ett tämligen snabbt lopp med mindre sel och forsar. Området har det kanske bästa laxfisket i hela älven. Nedom Vindelgransele består älven av omväxlande sel och forssträckor. För turism och rekreation viktiga forsar är främst Vindelstorforsen, Vormforsen, Mårdseleforsen, Vindelforsen vid Vindelns tätort samt Långforsen vid Vännäs. Vid flera av forsarna har områdena iordningställt för att tillgodose friluftslivets intressen.

*Skellefteälvens* betydelse för turism och rekreation har i och med färdigställandet av Graddisvägen mellan Arjeplog och riksgränsen genomgått en radikal förändring. Den ökade efterfrågan har lett till en omfattande utbyggnad av turistanläggningar. Dessa är starkt koncentrerade till centralorten Arjeplog och längs Graddisvägen. Från fritidsfiskesympunkt är framför allt Arjeplogsströmmarna samt Bergnäsälven och Slagnäsforsarna nedom Storavan av betydelse. Den ökade turismen till området gör att dessa fiskemöjligheter ökar i värde.

Den sträcka av *Juktån (Ume älv)* som berörs har en längd av ca en mil. Vattenföringen i denna del har minskat kraftigt genom utbyggnaden av Juktans pumpkraftverk.

### 5.3 Inverkan av överledning

De redovisade överledningsprojekten medför olika typer av ingrepp: regleringar, bygnadsåtgärder och nedströmseffekter. Vad gäller inverkan på turism och rekreation torde främst nedströmseffekterna vara av betydelse.

Nedströmseffekterna är, som framgår av redovisningen i kapitel 3, av samma karaktär som i outbyggda men reglerade älvsträckor, exempelvis Mellanljusnan. Om man bortser från effekterna närmast nedströms överledningspunkterna (som ofta blir stora) så kan därför allmänt sägas att inverkan på turism och rekreation visserligen blir märkbar men att betydande värden trots detta återstår efter en överledning.

En överledning från Tjeggelvas i Piteälven till Hornavan i Skellefteälven skulle i första hand påverka fiske och landskapsbild (se kapitlet 4 och 13) på sträckan från dammen vid Skierfajaure till och med det starkt förgrenade

älvlandskapet nedom Vuolvojaure. Längre ner i älven blir inverkan genom lokal tillrinning successivt mindre. Beträffande Storforsen bedöms dock att en överledning skulle få starkt negativa effekter. Utredningsgruppen vid länsstyrelsen i Norrbottens län framhåller beträffande främst Piteälven att

”överledningarna, totalt sett, på de flesta älvavsnitten försämrar värdet för turism och rekreation. Även om förändringarna i naturen före och efter överledning i vissa fall kanske knappt blir märkbara, kan de få konsekvenser genom att orördheten försvinner vilket leder till att naturupplevelsen för många får en lägre kvalitet. Områdernas potentiella eller framtida värde för turism och rekreation ligger troligen till stor del just i orördheten kombinerat med en på många håll både omväxlande, rik och storlagen natur. Framför allt är Storforsenområdet i Piteälven ett i Norrbottens län attraktivt naturreservat som torde förändras till det sämre av en vattenöverledning.”

En överledning från Storlaisan i Laisälven till Aisjaur i Skellefteälven skulle mest påtagligt påverka förutsättningarna för turism och rekreation på sträckan från Storlaisan till Laisälvens utlopp i Nedre Gautstråsk. Enligt fiskeristyrelsen och utredningsgrupperna vid de berörda länsstyrelserna skulle fiskemöjligheterna reduceras och av naturmiljöundersökningarna framgår att landskapsbilden skulle förändras genom de lägre vattenstånden. Påverkan på landskapsbilden blir tydligast på selsträckorna samt på den ca 2,5 km långa sträckan mellan dammen och Dellekälvens inflöde. I Vindelälven nedom Laisälvens inflöde blir inverkan successivt mindre. De försämrade fiskemöjligheterna får dock på hela sträckan en negativ inverkan på turism och rekreation.

Enligt utredningsgruppen vid länsstyrelsen i Västerbottens län skulle överledningens inverkan på den kommersiella turismen bli störst på sträckan fr. o. m. nedre Laisälven till Sandsele. Detta gäller i synnerhet om man räknar med att det försämrade fisket i nedre Laisälven får negativ inverkan på förutsättningarna att driva och utveckla Nalovardoanläggningen.

En överledning från Sandsele i Vindelälven via Sandsjön till Juktån får nedströms i Vindelälven i princip samma effekter som överledningen från Storlaisan. Effekterna beträffande turism och rekreation gäller enligt utredningsgruppen vid länsstyrelsen i Västerbottens län främst fisket. Vid Sandsele skulle projektet medföra indämning av den lättillgängliga och attraktiva Sandseleforsen. Vidare skulle överledningen enligt fiskeristyrelsen försämra fiskemöjligheterna i Sandsjön.

Utredningsgruppen vid länsstyrelsen i Västerbottens län framhåller beträffande Vindelälven:

”Utvecklingen av turismen i Vindelådalen är beroende av älvens attraktionsvärde. Med en överledning försvinner känslan av att älven är orörd. Det innebär att attraktionsvärdet minskar men det kommer även att negativt påverka den turism i området som inte har direkt samband med Vindelälven – naturområden, kulturhistoriskt intressanta byggnader och liknande – och därmed påverkas också i samma riktning sysselsättningsmöjligheterna för befolkningen i Västerbottens inland och fjällområden.”

Inverkan på de mottagande vattensystemen – Skellefteälven och Umeälven (Juktån) – blir sannolikt av liten betydelse för turism och rekreation.

## 6 Kulturminnesvård

### 6.1 Inledning

Riksantikvarieämbetet har för utredningens räkning gjort en översiktlig kulturhistorisk värdering av de områden som skulle komma att beröras av överledningarna. Tidigare kunskaper om området är mycket ofullständiga. Vissa punktinsatser har tidigare gjorts, men ingen heltäckande kulturhistorisk inventering har hittills funnits. Ämbetet har därför kompletterat det befintliga utrednings- och forskningsmaterialet med vissa fältundersökningar, som dock fått begränsas till ett representativt urval provytor.

Delvis med hjälp av flygbildstolkning och i kombination med äldre undersökningar och forskningsresultat har resultaten från provinventeringarna kunnat lägga grunden till en helhetssyn över kulturförhållandena i älvdalarna. Materialet har redovisats i riksantikvarieämbetets rapport "Kulturlandskap i älvdalar III". Den följande framställningen är i huvudsak ett referat av denna rapport. Värderingar, skadebedömningar m. m. är alltså riksantikvarieämbetets.

### 6.2 Kulturminnesvårdens syfte

Människan har för sin utkomst varit beroende av naturlandskapets resurser. De sätt på vilka hon under olika skeden utnyttjat sin miljö har gradvis förändrat denna. I en ständigt pågående process omformas naturlandskapet härigenom till ett kulturlandskap. Äldre ekonomiska system kan rekonstrueras ur samspelet mellan de naturgivna förutsättningarna för en kulturform och de bevarade fysiska lämningarna efter denna. Kulturlandskapet utgör därmed ett grundläggande källmaterial som kan förklara äldre tiders kulturmönster, samtidigt som det bildar bakgrund till många företeelser i dagens samhälle.

Kulturminnesvårdens mål är att bevara de kulturhistoriska karaktärsdragen i den fysiska miljön, den historiska kontinuiteten, samt att bevara ett representativt urval kulturhistoriska miljöer av betydelse för forskningen och för upplevelsen av kulturutvecklingen. Därtill kommer önskemålet att vissa näringsformer bibehålls som förmedlare av det gemensamma kulturarvet och som förutsättning för fortsatt vård och underhåll av de kulturhistoriska miljöerna.

### 6.3 Utredningsområdet i kulturminnesvården

Den norrländska fångstkulturens epok omfattar mer än 7 000 år. Dess utveckling inom undersökningsområdet är enligt riksantikvarieämbetet föga känd och därför av stort intresse för forskningen. För såväl den arkeologiska som den etnologiska forskningen är vidare vissa tidsavsnitt i den äldre samiska kulturens utveckling inom undersökningsområdet av särskilt intresse. Ärjemarskulturens (se nedan under 6.4) fångstmetoder och fällor har också betydelse för den arkeologiska forskningen. Ärjemarskultur och vissa andra former av lantbruk samt renskötsel är bärare av en lång odlingstradition. Genom att de representerar kulturformer som under gångna århundraden varit förhärskande i hela eller delar av landet har området stor betydelse för forskningen och för upplevelsen av det gemensamma kulturarvet.

Inom området vidmakthålls ännu vissa av de äldre kulturmönstren. Även om de förändras med samhället i övrigt sker förändringarna ofta långsammare än på andra håll, på grund av de specialiserade näringsfången, det isolerade läget m. m. Det innebär bl. a. att man upprätthåller äldre brukningsmetoder som bidrar till att kulturhistoriska miljöer bevaras.

Forskning inom området skulle kunna ge väsentlig ny kunskap om den äldre kulturutvecklingen. Förhållandena inom Tjeggelvasområdet ger enligt riksantikvarieämbetet en unik möjlighet att nå säkra etnologiska, arkeologiska och ekologiska resultat, som kan ha intresse även i ett internationellt perspektiv.

Många frågor om kulturutvecklingen kan inte besvaras utan medverkan av naturvetenskaplig forskning. De ekologiska frågorna har således trängt alltmer i förgrunden. Detta har enligt riksantikvarieämbetet gjort det alltmer angeläget att bevara tillräckligt stora referensområden för framtida forskning.

### 6.4 De viktigaste kulturformerna, basnäringarna och deras lämningar

Kulturminnesvårdens uppmärksamhet har på senare tid delvis förskjutits från enstaka intressanta objekt mot större, sammanhängande miljöer där människans samspel med den omgivande naturen kan avläsas. Det har bl. a. medfört att bedömningen av skador genom olika former av exploatering inte kan grundas bara på vad som blir direkt förstört, t. ex. genom bortschaktande eller överdämning, utan också måste ta hänsyn till alla förändringar i miljön som gör de kulturhistoriska lämningarna svårare att känna igen och förstå. Därför ges i detta avsnitt en översiktlig presentation av de viktigaste historiska basnäringarna i den aktuella delen av Norrland, deras förhållande till landskapet och särskilt till älvarna. Syftet är att överledningarnas indirekta effekter, som behandlas i avsnitt 6.5, därmed skall bli lättare att bedöma. Med ledning av beskrivningarna av de olika näringarna har riksantikvarieämbetet också gjort en kartsammanställning av några viktiga kulturhistoriska miljöer (se figur 6.1).

De äldre sätten att utnyttja det norrländska landskapet har i princip varit



Figur 6.1 Områden av särskild betydelse för kulturminnesvärden, enligt riksantikvarieämbetet. Urvalet grundar sig på att ett område har hög kvalitet i sig eller på att flera kulturhistoriska intressen samverkar inom området. De redovisade miljöerna är av sådant värde för kulturminnesvärden att de enligt ämbetet vid det fortsatta arbetet med den fysiska riksplaneringen bör anses vara av riksintresse.

av tre slag: en ren *fångstkultur*, som grundas på en skattning av miljöns naturliga produktion, en *agrar kultur*, som använder miljöns förutsättningar för odling och bete, samt en *nomadkultur*, som utnyttjar områden som är lämpliga för renen och som följer rens naturliga vandringar. Det har också förekommit flera blandformer mellan de olika kulturerna. I alla dessa ekonomiska system kan produktionen vara inriktad på självförsörjning eller vara avsedd att också ge ett överskott för byteshandel – försäljning. Specialiserade verksamheter som inte syftar till självförsörjning kan också förekomma, främst skogsbruk med flottning.

## *Fångstkulturen*

Norrlands tidigaste bebyggare var jägare och fiskare. De levde på den biologiska avkastningen från den naturliga miljön, vilket gav begränsade möjligheter till befolkningsökning och fast bosättning. Men genom att fångstkulturen var den dominerande i flera årtusenden finns ändå i vissa älvdalar relativt gott om lämningar av tillfälliga boplatser och ibland fångstanordningar. Det äldsta daterade boplatssfyndet i Norrland är ca 8 000 år gammalt. Fångstkulturen var givetvis i första hand knuten till de bästa fångstmarkerna. Älven gav genom sina näringsrika våtmarker god vilttillgång och samtidigt lämpliga lägen för fångstanordningar vid vadställen och näs. Karakteristiska fyndplatser är t. ex. uddar och holmar, sjöarnas utlopp och forssträckor i älvarna. Boplatserna ligger vanligen på väl-dränerade stränder i soliga lägen, i regel i direkt anslutning till vattnet. Till fångstkulturen hör också fångstgropar, grävda gropar för fångst av framför allt älg men också vildren. Ofta förekommer fångstgropssystem, dvs. sträckor med fångstgropar anordnade efter de topografiska förhållandena. De anses återspegla ett samhälle med relativt utvecklad social organisation.

De delar av utredningsområdet med lämningar efter fångstkulturen som anses mest värdefulla är – utan inbördes rangordning – Tjeggelvas–Skierfajoure–Måskejaure, särskilt sundet mellan de två förstnämnda; älvdalen nedströms Älvsbyn; Galtisguts med sjön Kakal och nedersta delen av Hornavan; Storavan med Gullön; sammanflödet mellan Vindelälven och Laisälven samt två områden i nedre delen av Vindelälven vid Björksele–Rusksele och Åmsele. Vid urvalet har riksantikvarieämbetet fäst särskild vikt vid områden som har bevarat sin ursprungliga miljö.

## *Ärjemarskulturen*

Ärjemarskulturen kan sägas vara en agrar kulturform där fångst, jakt, fiske och djurhållning spelar betydligt större roll än egentligt åkerbruk. Stora utmarker utnyttjas för jakt, fångst och fodertäkt.

Tidigt företog kustbefolkningen ärjemarsfärder, långa jakt- och fiskefärder ända upp i fjällområdet. Så småningom koloniserades inlandet. Under Gustav Vasas regering lockades nybyggare bl. a. med tre års skattefrihet, och enligt 1673 års lappmarksplakat fick nybyggare 15 års skattefrihet och frihet från knektutskrivning. Nybyggets ekonomi skulle grunda sig på boskapsskötsel med jakt och fiske som binärningar.

I senare lappmarksplakat föreskrevs att nybyggaren i första hand skulle ta upp åker och röja äng. I praktiken fick många nybyggen svårt att uppfylla sina formella odlingsskyldigheter, och då blev jakt, fiske och fångst även i fortsättningen en näringsekonomisk utväg. Under 1700-talet utvecklades så en modifierad ärjemarskultur, där jakt, fångst och fiske integrerades med nybyggarnas bofasthet, kreaturshållning och eventuella odling.

Lämningarna efter ärjemarskultur är i stor utsträckning av samma art som efter lantbruk när det gäller bebyggelse, inägor, översilningsanordningar m. m. De lämningar som särskiljer ärjemarskulturens områden är främst mångfalden specialiserade fångstanordningar. Inom utredningsområdet finns exempel från 1800-talet på hur fiskarsamer slagit sig ner längs Piteälven

och blivit bofasta. Detta har i vissa fall gett upphov till hemmansbildningar som Västerfjäll och Akkapakte vid Tjeggelvas.

Inom utredningsområdet utgör sjöarna Tjeggelvas och Skierfajaure med omkringliggande marker det mest representativa ärjemarksområdet. Området har stor betydelse för kulturminnesvärden dels genom att det utgör en homogen ärjemarksmiljö, dels genom dess betydelse som förmedlare av äldre jakt- och fångsttradition. Västerfjäll kan genom sitt läge som en anhalt på Kungsleden erbjuda en uppsökande turism tillfälle att uppleva en ursprunglig kulturmiljö.

Andra områden med värdefulla lämningar av ärjemarkskulturen är vattendelaren mellan Tjeggelvas och Hornavan, Adolfströms by med utmarker samt Ammarnäsområdet (de senare skulle inte påverkas av överledningsprojekten).

### *Lantbruket*

Lantbruket inom det här området karakteriseras av jordbruk med boskapskötsel, med jordbruket som huvudnäring. Det extensiva utnyttjandet av utmarkerna (för betesgång, fodertäkt, fiske, jakt, fångst, kolning och tjärbränning) är för lantbrukets del binärningar och skiljer sig på så sätt från ärjemarkskulturen. På de rika sedimentjordarna i kusttrakterna och längs älvdalarna upp till högsta kustlinjen bygger försörjningen helt på jordbruk, men ju längre inåt landet man kommer, desto större betydelse får boskapskötseln. T. ex. överväger längs Piteälvens övre delar ensamgårdar med stora utmarker för extensivt ängsbruk och kompletterande ärjemarksnärningar.

Lämningarna efter lantbruket hänger ofta ihop med foderanskaffningen, såsom ängar, slåttermysrar, lador, översilningsängar, sommarladugårdar. Här och var finns också lämningar efter sädesodling som lador och skvaltvarnar.

Både inom lantbruks- och ärjemarksområdet förekommer också dödholmar eller sommargravar, där man ordnade tillfällig begravning i väntan på vinterföre så att man kunde ta sig de långa sträckorna till kyrkplatsen.

Riksantikvarieämbetet anser sig inte ha tillräckligt underlag för att göra en helhetsbedömning eller prioritering av lämningarna efter lantbruket i hela utredningsområdet. Flera värdefulla miljöer har dock redovisats, nämligen landskapet mellan sjöarna Kakal, Rappen och Saddajaure; nedre Pitaledalen; Aisjaur och Storlaisan; Vindelälvens mellersta lopp kring Sandsele, Råstrand och Vindelgransele; Gunnars by och Juktåkolonien samt två miljöer längs nedre Vindelälven, Rödån och Vännfors.

### *Renskötseln*

Jakten var vid sidan av fisket samernas huvudnäring under hela medeltiden. Detta jägar- och fiskarstadium karakteriserades av vissa säsongflyttningar med hänsyn till jaktens och fiskets beroende av årstiden. Renens utveckling mot tamdjur torde ha börjat med att enstaka renar tämjts och utnyttjats för transport. Samerna flyttade inom relativt begränsade områden tillsammans med renarna, vars vandringar mellan sommar- och vinterland låg helt inom skogslandet. Samerna har härvidlag livnärt sig framför allt på

jakt och fiske. Deras fåtaliga renar har fått gå lösa sommartid. Denna form av renskötsel lever i dag i sina huvuddrag kvar bland skogssamerna.

Först fr. o. m. 1400-talet utvecklas en tamrendrift med renhjordar och den intensiva renskötseln uppstår på västsamiskt område. Därmed uppkommer en hel- eller fjällnomadism, som blir alltmer specialiserad. Under nyare tid har rennomadismen i mycket präglat samernas levnadssätt och kultur.

Skogssamerna i Pite lappmark har för länge sedan börjat bedriva nötboskapskötsel i kombination med renskötsel, och deras huvudvisten har i stor utsträckning övergått till gårdar eller hemman med tillhörande skog. I kombination med renskötsel har alltid jakt och fiske spelat en väsentlig roll.

Renskötseln har avsatt lämningar av visten utefter vandringsleder och inom renbeteslandet. Inom renbeteslanden har den i viss mån påverkat vegetation och landskapstyp. I huvudsak inom samma område påträffas också lämningar från äldre samisk kultur, t. ex. med religiös tradition eller användning.

Samtliga samebyar inom utredningsområdet bedriver aktiv renskötsel (se kapitel 7). Tidigare inventeringar har visat på olika lämningar också från äldre samekultur. Riksantikvarieämbetet vill dock i avsaknad av heltäckande inventeringar varken göra en kvantitativ eller kvalitativ bedömning.

### *Skogsbruket*

Trots att den största delen av utredningsområdet är täckt av skog hade skogen i äldre tid främst värde för uttag av ved och byggnadsmaterial. Inte förrän vattensågar anlades längs kusten under 1700- och 1800-talen började skogen få större ekonomisk betydelse. Ekonomiskt intressant som basnäring har skogshanteringen bara varit där man på ett lönsamt sätt kunnat transportera råvaror och produkter. För t. ex. Piteälven var länge de övre delarna stängda genom Storforsen. Först sedan denna iordningstälts för flottning kunde man utnyttja de övre delarna av avrinningsområdet. Som binäring har skogshanteringen i senare tid haft avgörande betydelse i de trakter där förutsättningarna för jordbruk och boskapskötsel varit mindre gynnsamma.

Tjärbränningen var framför allt en viktig binäring till jordbruket. En viss del av tjäran brändes för eget bruk, medan den övervägande delen gick till avsalu. Då var man liksom i skogshanteringen i övrigt beroende av goda transportmöjligheter, varför näringen ibland kom att utnyttja samma områden som skogsbruket.

I äldre tid utnyttjades skogen också för framställning av träkol, som framför allt användes som råvara vid järnframställning. Kolningen spelade en viss roll även i samband med framställningen av silver ur malmen från Nasafjäll i bl. a. Adolfströms smälthytta vid övre Laisälven. Man försökte binda nybyggare vid bruket för att kunna utnyttja dem som kolbönder.

Flottningen är känd i Sverige sedan 1600-talet men fick ingen större betydelse inom utredningsområdet förrän under 1800-talet. Flottleder har funnits i alla större och i många av områdets mindre sjöar och vattendrag. Särskilt i Piteälven, som har många svårflottade passager och där flottning

ännu pågår, finns många välbevarade flottningsanordningar. I de större vattendragen är de flesta anläggningarna belägna vid forsar och trånga passager, där strömrrensningar, ledarmar och strandskoningar hindrar virket att fastna och förorsaka brötbildningar. Vid de svåraste passagerna anlades ibland även timmerrännor.

Vid sidan av lämningarna efter flottningen förekommer tjärdalar och kolbottnar, ruiner efter skoghuggarkojor och stall. Rester efter små, främst vattendrivna sågar för den egna bygdens behov finns också inom hela utredningsområdet.

## 6.5 Riksantikvarieämbetets bedömning av överledningarnas effekter på kulturmiljön

Riksantikvarieämbetets erfarenhet från genomförda överledningsprojekt är mycket begränsad. Det skulle därför enligt ämbetets mening ha varit av värde om en uppföljning av effekterna av t. ex. överledningen från Storjuktan till Storuman hade gjorts och om man hade kunnat studera tidigare torrlagda älvsträckor. Tiden har dock inte räckt till sådana undersökningar inom utredningens ram.

Underlaget för bedömning av överledningsprojektens verkningar har också varit otillräckligt i många fall. På grund av de kulturhistoriska inventeringarnas begränsade yttäckning, den översiktliga redovisningen av utbyggnadsföretagen och behovet av kompletterande kulturhistoriska undersökningar i vissa fall, har det varit svårt att i detalj bedöma företagens konsekvenser för den kulturhistoriska miljön. Riksantikvarieämbetets bedömningar är därför främst av principiell karaktär och görs med förbehållet att senare detaljinventeringar eller ytterligare uppgifter om företagen kan komma att ändra ställningstagandena.

Överledningsprojektens effekter på kulturmiljön torde till en del bli av samma karaktär som vid konventionell vattenkraftutbyggnad, med skador på olika vattenanknutna lämningar genom dämning, torrläggning eller erosion. Främst berörs fångstkulturens miljöer.

Den förhistoriska fångstkulturens lämningar är främst de strandbundna boplatserna och fångstgroparna. De förstnämnda saknar som regel synliga märken ovan jord. De påträffas genom att deras lägsta delar spolats fram på strandplan som bildats vid medelvattenstånd. Denna forn lämningstyp är mycket känslig för erosionsskador till följd av ändrade vattenföringsförhållanden. Bryts vattenföringens naturliga årscykel kan skador uppstå redan vid relativt liten förändring.

Vid tidigare sjöregleringar har ofta ett stort antal tidigare okända boplatser eroderats fram. Detta skulle kunna tolkas som en positiv effekt av regleringar, men erfarenheten visar att erosionen under de första åren efter regleringen medför stora skador på de nyupptäckta lokalerna och även att de successivt kommer att förstöras. Torrläggning eller minskad vattenföring torde innebära att nu identifierbara boplatser så småningom blir övervuxna.

Både överdämning och torrläggning eller minskad vattenföring påverkar också kulturminnesvårdens intressen när översilningsängar, raningar, slåtterlador, skvaltkvarnar m. m. berörs.

Ingrepp i vattendragen kan också ge indirekta effekter. Förändringar i vattenstånd och årsrytm m. m. kan påverka miljön på ett sådant sätt att lämningarna efter äldre, vattenanknutna kulturformer blir svårare att hitta eller mister sin naturliga förklaring, möjlig att uppleva direkt.

Kulturminnesvårdens intresse av skogsbruket och flottningen är främst knutet till lämningar efter äldre brukningsformer. Flottningsepoken har avsett många olika typer av lämningar som alla är belägna i anslutning till vattendraget och därför blir direkt berörda av ändrad vattenföring. De vanligaste lämningarna efter äldre skogsbruk, kolbottnar och tjärdalar, torde som regel beröras direkt av de redovisade projekten.

För glesbygden har möjligheten att umgås och söka hjälp hos grannar varit av stor betydelse. De viktigaste kommunikationslederna gick förr härvid över vatten och is. Vadställen, båtlämningar, färjelägen samt spångade stigar och äldre kärrvägar kan nämnas som exempel. Ofta berörs de direkt av förändrad vattenföring.

Allvarliga indirekta effekter på kulturmiljön uppstår om överledningsåtgärderna förändrar betingelserna för bosättning och försörjning i framför allt älvdalarnas övre delar. Även om det inte är kulturminnesvårdens uppgift att bevara speciella levnadsmönster kan ett sådant bevarande ändå vara värdefullt för kulturminnesvården.

Ärjemarkskultur, lantbruk och renskötsel är som försörjningsbas beroende av samverkan mellan en rad olika binärningar. Om förutsättningarna för en näringsgren faller bort kan hela det system av marginella näringar som tryggar befolkningens utkomst äventyras. För kulturminnesvården innebär detta ett hot inte bara mot den levande traditionen utan också mot den vård av kulturlandskapet som den nuvarande bosättningen ger förutsättningar för.

Dagens ärjemarkskultur har fisket som sin viktigaste inkomstkälla. Försämringar i fisket kan därför påverka ärjemarkskulturens fortbestånd. Även för många lantbrukare och renskötare har fisket betydelse som binäring. För både lantbruket och ärjemarksbruket kan förlust av översilningsängar och andra lågt liggande ängs- och åkermarker få betydelse.

Trots att renskötseln successivt förändras genom införandet av ny teknik och nya metoder har den i många avseenden bibehållit vissa ålderdomliga drag, och den har stor betydelse för kulturminnesvården genom sin kulturbärande funktion för hela samekulturen. Det är därför viktigt att nuvarande renskötselmarker inte ytterligare inskränks och att möjligheter till samverkan med en bofast befolkning finns kvar inom renskötselområdet.

För både ärjemarkskulturen och rennäringen gäller dock att det i första hand är andra faktorer än de redovisade överledningsprojekten som är avgörande för kulturformernas utveckling och fortbestånd. Att ärjemarkskulturen vid Tjeggelvas bibehållit så mycket av sin egenart torde i stor utsträckning bero på det isolerade läget i väglöst land. Denna isolering är till en del på väg att brytas genom den planerade förlängningen av vägen från Stenudden till Örnvik. Anläggningsarbetena för överledningen kan påskynda denna process. Problemen med en växande bilturism m. m. måste då uppmärksammas i planeringen, framhåller riksantikvarieämbetet, så att de inte leder till ett förödande av de värden som utgör en attraktion och en positiv tillgång.

## 7 Rennäring

Lantbruksstyrelsen har till utredningen redovisat underlag och bedömningar rörande samiskt näringsliv, särskilt rennäringen, och de effekter eventuella överledningar skulle ge för samerna. Arbetet har bedrivits i samråd med lantbruksnämnderna i Norrbottens och Västerbottens län, Svenska Samernas Riksförbund (SSR) och även direkt med berörda samebyar. Den följande framställningen är i huvudsak ett referat av lantbruksstyrelsens rapport<sup>1</sup> till utredningen.

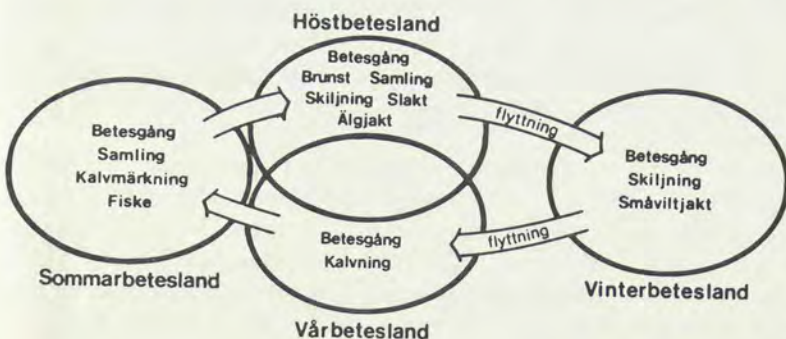
### 7.1 Allmänt om renskötseln

Huvudinriktningen i samiskt näringsliv bestäms av renskötseln. Andra inslag finns – t. ex. fiske, jakt och slöjd – men den traditionella samiska livsföringen är uppbyggd kring renen. Renskötselförloppet i en sameby beskrivs schematiskt i figur 7.1.

Renskötsel bedrivs i dag i Sverige från treriksröset i norr till norra Dalarna i söder. Området omfattar i stort sett hela Norrbottens, Västerbottens och Jämtlands län samt delar av Kopparbergs och Västernorrlands län. Renskötselmarkerna är fördelade på 52 samebyar, varav den största omfattar ca 200 medlemmar, den minsta under 10 medlemmar.

Av Sveriges ca 16 000 samer är ungefär 2 500 eller omkring 750 hushåll sysselsatta i och ekonomiskt beroende av renskötseln. Det totala renantalet uppgår för närvarande till ungefär 210 000 djur. Den totala renslakten för 1978 kan uppskattas till 1 400 ton vilket betyder produktionsintäkter på

<sup>1</sup> Lantbruksstyrelsen: Vattenöverledning från Pite Älv och Vindelälven. Inverkan på rennäringen (1979-04-10).



Figur 7.1 Schematisk bild av renskötselförloppet i en sameby (Ur Rennäringen i kommunernas planering, Statens planverk rapport 44 del 5).

ca 28 milj. kronor eller en bruttoinkomst på i genomsnitt 37 300 kronor per renskötarhushåll. Till detta skall läggas inkomster av kombinationsnäringar som jakt, fiske, slöjd m. m.

Rennäringen har således inte särskilt stor ekonomisk betydelse för landet som helhet. Den är dock en inte oväsentlig del av näringslivet i de glesbygdsregioner där den bedrivs. Rennäringen ger vidare underlag för slakteri- och köttförädlingsanläggningar samt service och kommunikationer i fjällregionerna.

Rennäringen kan emellertid inte enbart ses som en näringsfråga. Det avgörande sambandet mellan rennäringen och den samiska kulturen har ofta framhållits. I det av riksdagen antagna förslaget (prop 1976/77:80) om insatser för samerna sägs beträffande detta samband bl. a. följande:

”En avgörande förutsättning för att den samiska kulturen skall kunna bevaras är. . . . . att rennäringen kan fortleva som samisk näring och att ett rimligt antal samer i framtiden kan få sin utkomst inom rennäringen eller på annat sätt inom det geografiska bosättningsområde som av ålder varit samernas. Endast härigenom är det möjligt att utveckla en levande samisk kultur och skapa en sammanhållning som i framtiden kan bära upp den etniska gruppen och dess strävanden. Rennäringen måste därför även i fortsättningen få statligt stöd samtidigt som åtgärder måste vidtas för att skapa arbetstillfällen för samerna i näringar som kan anslutas till och komplettera rennäringen.”

## 7.2 Älvdalarnas betydelse för renskötseln

Älven och älvdalgången kan ha betydelse för renskötseln som

- naturlig gräns
- flyttning sväg
- betesmark
- område för samling, kalvningsland m. m.
- jaktmark, fiskevatten

Som naturlig gräns kan älven på vissa avsnitt under vår, sommar och höst förhindra eller minska renströvning och sammanblandning med angränsande byars renar, särskilt de tider då vattenföringen i älven är hög.

Vid samlad flyttning av renarna mellan beteslanden används ofta älvdalgångar där det som regel finns rast- och övernattningsbeten. Isar som är bärkraftiga och fria från besvärande stöpdjup ger ofta god framkomlighet och det är där lätt att hålla samman renhjorderna. Under höstflyttningarna kan det dock många gånger vara vanskligt att nyttja isarna. Under vårflyttningarna brukar däremot is- och snöförhållandena på sjöarna vara gynnsamma för renflyttningar.

I och mellan älvdalgångarna finns olika slag av betesmarker som behövs och utnyttjas med hänsyn till årstid och betesförhållanden. Särskilt viktiga är älvdalgångens renbeten under vintern och våren. De öppna lågländer invid älvarna är snöfattiga under vintern och får tidigt barmark. Vidare har älvdalarnas låglänta marker ofta betydelse som samlingsplatser för renhjordarna inför flyttning. Sydsluttningarna mot älven är inom barmarksländerna ofta lämpade som kalvningsland.

### 7.3 Lantbruksstyrelsens bedömning av ingrepp i renskötselfmarkerna

Vattenkraftutbyggnader, skogsbruk, turism, fritidsbebyggelse, jakt, fiske och gruvbrytning är exempel på ingrepp och verksamheter som har krävt kontinuerlig och ökande anpassning av renskötselfverksamheten till förändrade förutsättningar. Anpassningen har kunnat ske bl. a. genom omfattande investeringar i tekniska anläggningar och genom stödutfodring m. m. vintertid. Investeringarna har till viss del möjliggjorts genom att i vattenmål utdömda medel kunnat utnyttjas, bl. a. särskilda villkorsmedel och regleringsmedel. Vidare har rennäringen, i likhet med andra näringsgrenar i detta område, erhållit statligt stöd genom AMS. Kvar står dock att för renskötself tillgängliga naturresurser minskat samtidigt som störningar av olika slag gjort det svårare att utnyttja de kvarvarande resurserna.

Man måste därför vid bedömningen av olika ingrepp beakta hur tidigare intrång påverkat förutsättningarna att bedriva renskötself inom byns betesområde. Ett ingrepp i en samebys område kan för övrigt ge påverkan även i angränsande samebyars marker, t. ex. genom renströvning eller genom att man tvingas ändra flyttningsvägar.

Av skadorna följer som regel ökade arbetskostnader och driftskostnader i övrigt för att kunna genomföra flyttningar, för bevakning m. m. Sådana kostnader kompenseras regelmässigt i samband med domstolsbehandlingen. Utöver bestående skador kommer mer eller mindre svåra störningar under den tid vattenkraftutbyggnaderna pågår.

Samtliga projekt för överledning av vatten från Pite älv och Vindelälven innebär enligt lantbruksstyrelsen skada på renskötself (se kapitel 13). De skador och olägenheter som skulle inträffa kan grovt indelas i

- bortfall av renbete och försvårat betesutnyttjande
- försvårad flyttning
- försämrade gränsförhållanden
- försämrade förhållanden i övrigt.

Följderna av vattenkraftutbyggnaden kommer givetvis att lagras ovanpå verkningarna av tidigare ingrepp i de berörda samebyarna.

En *överledning från Piteälven* berör samebyarna Luokta-Mavas, Ståkke, Semisjaur-Njarg och Östra Kikkejaure, som direkt utnyttjar älvdalen men får konsekvenser även för renskötself i andra samebyar i Pite lappmark. De mest betydande verkningarna av en överledning är enligt lantbruksstyrelsen försämrade flyttnings- och gränsförhållanden från Tjeggelvas och nedströms utefter Pite älv till Varjisån. Flera områden samutnyttjas eller genomflyttas med renhjordar från olika samebyar och man är därför i hög grad beroende av att gränser och flyttningsvägar har sådana egenskaper att t. ex. sammanblandning och onödig betesförslitning kan förhindras.

En *överledning från Laisälven* skulle enligt lantbruksstyrelsen medföra försämrade betes-, flyttnings- och gränsförhållanden för i första hand Maskaure sameby men få konsekvenser även för kringliggande byar – Semisjaur-Njarg, Svaipa, Gran och Malå.

Maskaure sameby bedriver en rationell renskötself och har vid uppbyggnaden av denna fått genomföra en långtgående anpassning till förändrade

förhållanden genom Skellefte älvs reglering, gruvbrytning, kalhuggning m. m. Vid Aisjaur skulle utloppskanalen försvåra redan i dag besvärliga flyttningar. Laisälven nedom Storlaisan fungerar bl. a. som naturlig gräns mot andra samebyar samtidigt som den används för att reglera betesutnyttjandet på byns marker söder om älven. Dessa egenskaper hos älven skulle ta väsentlig skada vid en överledning samtidigt som ett gräsbyte av mycket hög kvalitet vid älvkanten på sikt kommer att försvinna. Därmed uppstår allvarliga störningar på renskötseln i samebyn, vars möjligheter till ytterligare anpassning utan att minska renskötselns omfattning är små.

En *överledning från Vindelälven* till Ume älv berör samebyarna Gran, Ran, Malå och Umbyn. Överledningen får konsekvenser framför allt för Ran och Umbyn samebyars flyttningsmöjligheter. Detta torde få betydande direkta och indirekta konsekvenser för renskötseln kring Vindelälven. Särskilt allvarliga blir verkningarna för Rans sameby om en kanal mellan Sandselet i Vindelälven och Sandsjön kommer till. Enligt lantbruksstyrelsen innebär detta att flyttning av huvuddelen av byns renhjord i värsta fall omöjliggörs. Vad beträffar Umbyns sameby skulle flyttningar över Juktån i hög grad försvåras om en kraftigt ökad vattenföring i ån inträffar under tid för samernas flyttningar.

## 8 Jordbruk och skogsbruk

### 8.1 Jordbruk

Jordbruket i norra Sverige bedrivs under delvis ogynnsamma förhållanden vilket har bidragit till den omfattande minskningen av den odlade arealen, särskilt under 1950- och 60-talen. Den korta odlingssäsongen gör det ofta nödvändigt att ha säsongssysselsättning i andra näringar.

Lantbruksstyrelsen har genom lantbruksnämnderna i Västerbottens och Norrbottens län beskrivit de berörda älvdalarnas betydelse för jordbruket och bedömt effekten för jordbruket av redovisade överledningningar.<sup>1</sup>

I älvdalarnas nedre lopp finns fastmarksjordar och betingelser i övrigt som ger goda förutsättningar för jordbruk. Jordbruksproduktionen i älvdalarnas övre delar är däremot låg, bl. a. på grund av att goda fastmarksjordar i stort sett saknas. I stället odlas sand- och mojordar samt i stor utsträckning även myrjordar. Det höga läget över havet medför vidare lägre medeltemperatur och kortare vegetationsperiod än i kusttrakterna. Många tidigare jordbruk har numera upphört. I Pite älvdal finns sålunda inget jordbruk ovanför Älvsby kommun. I Skellefteälven bedrivs jordbruk vid Aisjaur, Storavan och Naustasjön. Viss marginell odling för självhushåll förekommer på många håll även långt upp i älvdalarna. Denna odling spelar viss roll i det sammansatta näringsmönster som bl. a. i övre Piteälven utgör en förutsättning för fast bosättning.

Lantbruksnämnderna har getts möjlighet att bygga upp lantbruksföretag i kombination med verksamheter som inte direkt hänför sig till de areella näringarna. Överledningarna kommer inte att försämra förutsättningarna för denna typ av glesbygdsföretag i de delar som baseras på åker och skog men kan medföra svårigheter om fisket och/eller turismen påverkas negativt.

Det är vidare tänkbart att den minskade vattenföringen i de älvar som vatten tas ifrån skulle kunna påverka jordbruket negativt genom en sänkning av grundvattennivån. Som framgår av redovisningen i kapitel 3 skulle detta å andra sidan också kunna medföra bättre dränering av sankta jordar och minskade översvämningrisker vilket är till fördel för jordbruket.

Det mest livskraftiga jordbruket i de berörda områdena finns i Sandsjö skifteslag, som skulle kunna beröras av överledningen från Vindelälven till Umeälven. Befintlig åker inom Sandsele är väl utnyttjad, och det är svårt att få tag i ersättningsmark inom acceptabelt avstånd. Det är därför en fördel om vattenståndshöjningen vid Sandsele begränsas så att åker inte däms över eller får försämrade torrläggning. Likaså är det fördelaktigt om

<sup>1</sup> Lantbruksstyrelsen:  
Yttrande 1979-02-07.

kanalen till Sandsjön placeras så att man inte behöver ta åkermark i anspråk.

Om man vid den närmare utformningen av projekten tar hänsyn till jordbruket i främst Sandsele torde det enligt lantbruksstyrelsen inte finnas några starka skäl från jordbrukssynpunkt mot överledningsåtgärderna.

## 8.2 Skogsbruk

Skogarna kring Piteälvens och Vindelälvens övre delar karakteriseras bl. a. av en mycket långsam tillväxt. Domänverkets skogsodlingsgräns sammanfaller i stort sett med Laisälvens dalgång från Storlaisans övre delar till sammanflödet med Vindelälven. I Piteälven går gränsen strax nedom Skierfajoure. Skogen i området ägs till den helt övervägande delen av staten. Vissa inslag av bondeägd skog finns dock, bl. a. vid Laisvall och kring de stora sjöarna i Skellefteälven. Längre ner i älvdalarna är ägoförhållandena mer splittrade.

Skogsstyrelsen har genom de berörda skogsvårdsstyrelserna bedömt överledningarnas inverkan på skogsbruket i Vindelälvens och Piteälvens älv-dalar.<sup>1</sup>

Ingen skogsmark skulle förloras på grund av överdämning. I stället kan man vänta sig marginella vinster genom att växtsäsongen på vissa strandpartier blir längre när högflodstiden förkortas. Kanalbygget mellan Sandsele och Sandsjön skulle berära skogsmark och orsaka ett årligt produktionsbortfall i storleksordningen 100 m<sup>3</sup>sk (skogskubikmeter).

Inverkan på skogsbruket i samband med de redovisade vattenöverledningarna gäller i huvudsak flottningen i Piteälven, som sannolikt skulle omöjliggöras. Flottningen i Piteälven är en angelägenhet huvudsakligen för Domänverket och ASSI (Aktiebolaget statens skogsindustrier). De svarar tillsammans för 99,6 % av flottningskvantiteten som år 1977 uppgick till 210 000 m<sup>3</sup> (fast mått). Domänverket har emellertid för sin del beslutat upphöra med flottningen från och med år 1980. Norrbottensdelegationen har dock ifrågasatt beslutet och söker möjliggöra fortsatt flottning med samhälleligt stöd.

I Juktån bedrivs flottning som skulle påverkas positivt av en överledning, eftersom vattenmängden ökar och flottningstiden kan förlängas något. Flottningen kommer dock sannolikt att upphöra fr. o. m. år 1979. Skogsbruket i Juktåns dalgång torde inte påverkas i övrigt.

I Vindelälven är flottningen nedlagd sedan 1976, och det är enligt skogsvårdsstyrelsens bedömning inte aktuellt att återuppta flottningen.

<sup>1</sup> Skogsstyrelsen: Utredning beträffande konsekvenserna för skogsbruket av vissa föreslagna överledningsprojekt. 1979-01-31.

## 9 Några specialproblem

I detta kapitel behandlas vissa specialproblem, nämligen hur överledningsprojekten kan påverka

- bottensedimenten i Aisjaur och Storlaisan,
- Piteälvens och Umeälvens mynningsområden,
- översvämningsriskerna,
- vattenståndet i Storvindeln.

Studierna har utförts inom ramen för naturmiljöprojektet och för utformningen av kapitlet svarar professor Åke Sundborg.

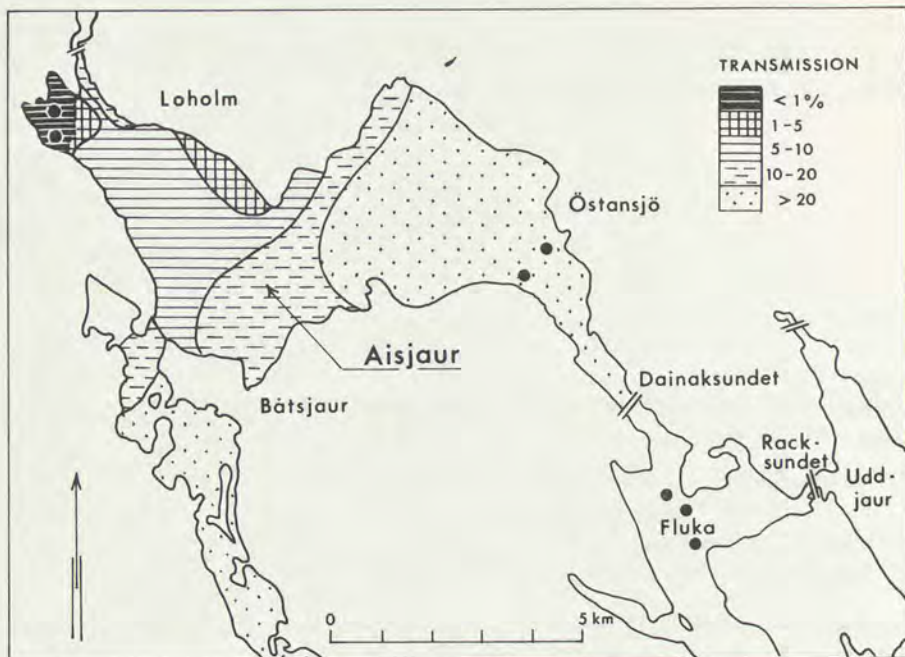
### 9.1 Bottensedimenten i Aisjaur och Storlaisan

Överledning av vatten från Storlaisan till Aisjaur berör två sjöar som sedan en tid tillbaka påverkats av gruvhanteringen i Laisvall. Enligt en utredning av statens naturvårdsverk pumpas årligen 12 milj. m<sup>3</sup> gruvvatten upp ur gruvan och släpps efter viss försedimentering ut på två ställen vid Storlaisans västra strand. Årsutsläppet anges bl. a. innehålla 400–500 ton slam, 8–15 ton bly, varav 6 ton eller mindre i löst form, drygt 1 ton zink, varav mindre än hälften i löst form, och 20 kg kadmium (enl SNV 1975).

Processvattnet från anrikningsverket släpps ut i Loholmsviken i Aisjurs västra del. Det innehåller ursprungligen stora mängder gråbergsslam, metallsulfider, utlösta metaller och tillsatskemikalier. Merparten av det uppslammade materialet avsätts dock i en serie sedimentationsdammar innan vattnet når Loholmsviken.

Årsutsläppet till Aisjaur uppgick under åren 1971–74 till mellan 160 och 275 ton slam. Koncession för ökad malmbrytning har erhållits under villkor att bl. a. slamavskiljningsanordningarna förbättras. De utgående slammängderna beräknas därefter bli högst 180 ton/år. Blyutsläppet kan då beräknas bli 1–1,5 ton/år (Koncessionsnämnden för miljöskydd nr 127/75).

Loholmsviken är relativt grund. Vid en överföring av vatten från Storlaisan till Loholmsviken kommer detta vatten att skiktas in i Aisjaur på den nivå som motsvarar dess täthet (densitet). Med de stora vattenmängder det här är fråga om – 200 m<sup>3</sup>/s – blir vattenhastigheterna lokalt relativt höga, och strömningsbilden i Aisjaur kommer att förändras radikalt. Man kan inte utesluta möjligheten att förorenade bottensediment åter slammats upp och förs med genom Aisjaur för senare avsättning längre nedströms i Skellefteälvens vattensystem.



Figur 9.1 Mätningar av vattnets genomskinlighet (transmission) 1 m under vattenytan i Aisjaur vid månadskiftet juni-juli 1965. Skalan anger genomskinligheten i procent av genomskinligheten i helt klart vatten. Svarta cirkelar anger lokaler där bottenproppar togs hösten 1978.

För att kunna bedöma riskerna för återuppslamning bör man känna till det tidigare spridningsmönstret för det förorenade vattnet från anrikningsverket, var det förorenade materialet avlagrats samt botten sedimentens innehåll av bl. a. bly och andra tungmetaller. Detta är endast ofullständigt känt från tidigare studier, och de undersökningar som gjorts inom utredningens program är självfallet inte så detaljerade, att de ger annat än en översiktlig uppfattning om situationen.

Av studier från mitten av 1960-talet framgår, att spridningen av förorenat vatten tidvis kunnat följas genom hela Aisjaur och vidare förbi Dainaksundet och Racksundet. Ett exempel på en typisk spridningsbild ger de mätningar som utfördes kring månadskiftet juni-juli 1965 (figur 9.1). Kartan återger förhållandena 1 m under vattenytan, men observationer på andra nivåer visar en likartad spridningsbild. Av mätningarna framgår att grumligheten kan följas över stora områden, men också att den avtar mot Dainaksundet och Uddjaur.

Under fältarbetena hösten 1978 togs bottenprover i Loholmsvikens västra del, i östra delen av Aisjaur samt i Flukaområdet. Provtagningspunkterna är markerade i figur 9:1. De ostörda bottenpropparna besiktigades i fält, röntgenfotograferades sedan i laboratorium och analyserades kemiskt. Olika nivåskikt undersöktes med avseende på bl. a. vattenhalt, glödningsförlust och halt av bly, nickel och kadmium. Ett exempel på en röntgenbild ges i figur 9.2.

Röntgenbilden av bottenproppen från Loholmsviken visar tydligt, att de översta 5 centimetrarna består av artfrämmande material, mera svårgenomträngligt för röntgenstrålning. Motsvarande bilder från andra delar av

Aisjaur anger också en förorening av ytskiktet, men mera diffus och mindre omfattande. Kemiska analyser visar blyhalter av 0,3–0,5 % av sedimentets torrsubstans i Loholmsviken mot ca 0,005 % i Aisjaur och ca 0,01 % i Fluka. Nickel- och kadmiumvärdena visar inte en så entydig spridningsbild, men kadmiumhalterna är dock klart högst i Loholmsviken och relativt höga även i Fluka. Flukaområdet tycks fungera som ett slags fälla för sediment och tungmetaller.

Fördelningen av de förorenade bottensedimenten i Aisjaur är sålunda i princip relativt klar, även om den inte är känd i detalj. Att det sker eller har skett en spridning förbi Fluka, genom Racksundet och vidare till nordvästra Uddjaur torde också vara helt klart. I annat sammanhang har konstaterats en upplagring av bly, zink, kvicksilver och kadmium i fisk från Loholmsviken, särskilt i levern. Kviksilverhalten ligger dock under gränsen för svartlistning.

En eventuell överledning kan väntas öka spridningen av avloppsslam från anrikningsverket och dessutom lokalt medföra en uppslamning av de löst lagrade bottensedimentens översta skikt. En spridning till Uddjaur och möjligen vidare nedströms i älvsystemet är inte utesluten. Den föreslagna ledarmen utanför tunnelmynningen i Aisjaur kommer att minska riskerna för erosion och uppslamning men inte att eliminera dem. Problemet bör därför studeras mera i detalj, om en överledning skulle bli aktuell.

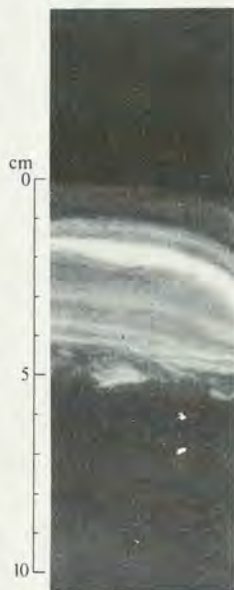
Också i Storlaisan finns starkt förorenade bottensediment, vilka överisktligt undersöktes hösten 1978. Hittills utförda undersökningar tyder inte på att en överledning skulle medföra en spridning av förorenat vatten och material till Aisjaur, eller att förhållandena skulle försämrats i Storlaisan. Möjligen kan riskerna för en eventuell spridning nedströms i Laisälven komma att minskas något vid en överledning.

### *Akut intermitterent porfyri och risk för blyexposition*

För att utröna hälsoriskerna av en överledning från Storlaisan till Aisjaur har utredningen kontaktat professor Lennart Wetterberg vid Karolinska institutet (Psykiatriska kliniken, S:t Görans sjukhus), som studerat porfyrisjukdomen och förhållandena kring Laisvall. Professor Wetterberg beskriver sjukdomen på följande sätt:

”Akut intermitterent porfyri är en ärftlig ämnesomsättningsjukdom (kemisk missbildning) som kännetecknas av buksmärtor, förlamningar och psykiska symtom. Symtomen liknar mycket blyförgiftning. Även biokemiskt har porfyrisjukdomen och blyförgiftning anknytningspunkter. I båda fallen förekommer en sänkt enzymaktivitet i den ämnesomsättningskedja som behövs för att bilda det röda blodfärgämnet hemoglobin. Patienter med porfyri har en sänkning med 50 % av enzymet uroporfyrinogen-I-syntetas. Vid blyexposition får man också en sänkning av detta enzym. Friska personer tolererar att enzymet hämmas till hälften men hos porfyripatienter som endast har halv aktivitet från födelsen utlöser exposition av olika ämnen (t. ex. bly) metabolisk katastrof med förlamning (som vid polio) och ibland med dödlig utgång, om andningsmuskulaturen engageras.”

Antalet anlagsbärare för porfyrisjukdomen har för de två nordligaste länen beräknats till 1 person på 900. I Arjeplog är andelen anlagsbärare avsevärt



*Figur 9.2 Röntgenbild (radiogram) av bottenpropp från Loholmsviken. Det översta skiktet representerar slam som härrör från utsläppet från anrikningsverket i Laisvall.*

högre. En utredning, finansierad av landstinget, pågår f. n. för att kartlägga antalet anlagsbärare bland skoleleverna i Arjeplog.

Enligt professor Wetterberg står det nu klart att patienter med porfyri löper ökad risk att insjukna vid blyexposition men också att de mängder bly som finns i fisk och vatten i Aisjaur utgör en riskfaktor även för personer som inte har anlag för porfyrisjukdom. Mot denna bakgrund betonar professor Wetterberg att

”alla åtgärder för att begränsa spridning av blyförekomsten i området måste vidtagas. En reglering av vattendragen som skulle innebära en höjning av vattennivåerna med fara för att blyslig spolats ned från stränderna längs Laisälven och att Aisjaurs vatten förs ut till större områden måste förhindras.”

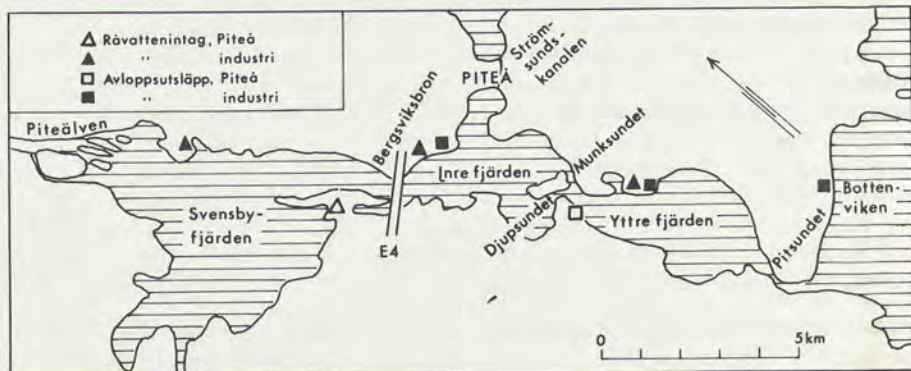
## 9.2 Piteälvens mynningsområde

Från kommuner och industrier vid nedre Piteälven har det uttryckts farhågor för att älvens funktion som råvattentäkt och som recipient för avloppsvatten skulle komma att störas vid en överledning av vatten från Piteälveri. Särskilt har man påpekat riskerna för att saltvatten skulle kunna tränga in i Piteälvens mynningsområde.

Piteälven mynnar med ett delta i Svensbyfjärden, flyter därefter genom Bergsvikssundet till Inre fjärden, genom Djup- och Munksundet till Yttre fjärden och slutligen genom Pitsundet till Bondöfjärden och Bottenviken. Skillnaden i vattenstånd mellan Svensbyfjärden och havet är i regel obetydlig. I vissa situationer strömmar vatten från Inre fjärden genom Strömsundskanalen i centrala Piteå och vidare till Bottenviken.

Kartskissen i figur 9.3 visar läget av viktigare råvattenintag och avloppsutsläpp i området. Piteå tätort tar sitt vatten från Ursviken i Svensbyfjärden. Verket har en kapacitet av ca 25 000 m<sup>3</sup>/dygn, men för närvarande är behovet endast ca 10 000 m<sup>3</sup>/dygn. ASEA utnyttjar ca 2 300 m<sup>3</sup>/dygn från en pumpstation i Framnäs vid Svensbyfjärden, ASSI tar ca 60 000 m<sup>3</sup>/dygn från ett eget vattenverk i Inre fjärden, och SCA utnyttjar ca 40 000 m<sup>3</sup>/dygn från egen pumpstation i Yttre fjärden samt får också en del vatten från det kommunala nätet. Vattenåtgången kan beräknas öka i framtiden, då

Figur 9.3 Piteälvens mynningsområde med läget av viktigare råvattenintag (vattenverk) och avloppsutsläpp (reningsverk).



fler tätorter blir anslutna till vattenverket i Ursviken och då industrin ökar sitt vattenbehov.

Piteå tätort har ett avloppsreningsverk för 26 000 personer på Sandholmen vid Djupsundet mellan Inre och Yttre fjärden, ASSI har sitt huvudsakliga industriutsläpp vid Vargödraget utanför Piteälvens mynning vid Pitsundet och SCA släpper efter slamavskiljning ut sitt avlopp i Yttre fjärden.

I vissa situationer kan saltvatten från de yttre fjärdarna längs bottnen tränga upp i Svensbyfjärden. Därvid kan brackvatten påverka vattenkvaliteten vid Piteå råvattentäkt. Även vatten från avloppsutsläppen kan föras uppåt och speciellt vintertid ge vatten med dålig kvalitet vid det vattenintag som ligger på 14 m djup i Ursviken. Reservintaget på 5 m djup ger visserligen bättre vatten, men vattnet har ofta så låg temperatur att den automatiska doseringen av kemikalier försvåras.

Ännu känsligare är cellulosaindustrierna, som har sina pumpstationer närmare havet. Driftstörningar förekommer periodvis, i huvudsak under vinterhalvåret. Detta vållar extra kostnader för specialbehandling av processvattnet eller för inköp av kommunalt vatten.

Saltvatteninträngningen underlättas av högt havsvattenstånd och låg vattenföring i älven. Dessutom inverkar vind- och isförhållanden. Vid en kombination av ogynnsamma faktorer har man uppmätt ca 15 gånger så höga salthalter som i normalt älvvatten vid Piteå vattenverk (31 jan 1977). Vid Bergsviksbron hade vattnet enligt undersökningar i mitten av 1960-talet en förhöjd salthalt under mer än 50 % av den tid då vattnet var islagt. Detta gällde både yt- och bottenvattnet. På lång sikt kommer landhöjningen att förhindra saltvatteninträngningen.

Hela Piteälvens mynningsområde är dock för närvarande mycket känsligt för saltvatteninträngning, speciellt under årets första och sista kvartal, då salthalten i de yttre fjärdarna vanligen är hög, då havsvattenståndet ofta är högre än årsgenomsnittet och då vattenföringen i Piteälven alltid är låg. En ytterligare minskad vattenföring i älven under denna årstid kan komma att medföra en klar försämring av vattenförsörjningen samt öka riskerna för driftstörningar inom industrierna. Ett eventuellt överledningsprojekt måste därför föregås av en detaljerad undersökning av vattenomsättningen i fjärdarna.

Ett annat problem som aktualiserats inom nedre Piteälven är den ökade sedimentationen och igenväxningen inom vissa områden, bl. a. i sundet vid Bergsviksbron. Även denna process kan tillskrivas en rad olika inverkanse faktorer. De viktigaste är den fortlöpande landhöjningen (ca 1 cm/år) och den ökade näringstillförseln genom utsläpp från jordbruk samt kommunala och industriella avlopp. Bottentransporten under högvattenperioden spelar en betydande roll under naturliga hydrologiska betingelser för att hålla vissa bottenytor fria från invandrande vegetation. Denna effekt kan väntas bli försvagad vid överledning av vatten från Piteälven. Överledningen kan på så sätt öka tendensen till igenväxning. Ökningen kan dock inte bedömas bli särskilt betydande.

Av betydelse för nedre Piteälven är också att andelen humushaltigt vatten från Varjisån och andra skogstillflöden skulle öka, eftersom det är det klara och humusfattiga fjällvattnet som leds över till Skellefteälven. Det innebär

att vattnet blir något brunare under den period då överledning äger rum, särskilt på sträckan nedströms Bredsele. Den högre humushalten kommer sannolikt att kräva något större reningskostnader både i Piteå kommuns vattenverk och i ASSIs vattenverk. Kostnadsökningen torde dock vara marginell.

Erosionen kommer sannolikt att minska något och därmed också sedimenttransporten i älvens nedströmsdelar. Under vårflodstoppen kan man uppskatta minskningen till 20–40 %. Detta kan innebära något minskade filtreringskostnader för vattenverken i Piteå kommun. En nackdel med den minskade sedimenttransporten kan vara att föroreningar, t. ex. tungmetaller, i mindre utsträckning än tidigare kommer att bindas i sedimenten.

Det finns många avloppsreningsverk längs nedre Piteälven. Älvens kapacitet som recipient väntas dock inte bli nämnvärt minskad.

### 9.3 Umeälvens mynningsområde

Situationen i Umeälvens mynningsområde liknar i vissa avseenden förhållandena i nedre Piteälven. En minskning av vattenföringen genom överledning av vatten från Storlaisan till Aisjaur kan ge liknande effekter som i Piteälvens mynningsområde, dvs. en ökad risk för saltvattenuppträngning.

Vid industrins vattenverk i Degernäs inträffade under perioden 1967–70 saltvatteninträngning vid vissa kombinationer av låg vattenföring, högt vattenstånd och vindar från väst till nordost. För att hindra saltvattenflödet byggdes 1974–75 två grunddammar i Umeälvens delta. Detta tycks såvitt hittills är känt ha stoppat saltvatteninträngningen. Visserligen skulle vattenföringen i Umeälven minska genom en överledning från Storlaisan till Aisjaur, men eftersom detta till allra största delen sker under en period med relativt hög vattenföring, torde man inte behöva befara ökad saltvatteninträngning i Umeälvsdeltat. Problemet bör dock studeras något närmare, om överledningsprojektet blir aktuellt.

### 9.4 Översvämningsrisker

De översvämningar som observerats i fjällälvarna har inträffat i samband med snösmältningen. Vid extrema högvatten kan vägar, brofästen, byggnader och andra anläggningar skadas, liksom odlingsmark och skogsmark.

I vissa områden längs Vindelälven inträffar regelbundet översvämnings-skador vid kraftig vårflod, medan områdena kring Piteälven i regel förskonas från skador. Orsaken till skillnaderna i översvämningsbenägenhet kan sökas i häftigare och snabbare flöden i Vindelälven jämfört med Piteälven, som framför allt i sin övre del har flera stora sjöar och därmed bättre magasinering förmåga. Dessutom inverkar också olikheter i klimat och geomorfologi. Nära Vindelälven, även i den övre delen, finns större arealer låglänt odlingsbygd.

I Vindelälven har större översvämningar inträffat dels i Sorseleområdet,

dels i Spölandsområdet nära sammanflödet med Umeälven. År 1938 inträffade t. ex. en översvämningkatastrof i Spöland, varvid 1 340 hektar åker och äng sattes under vatten och många gårdar måste överges. Numera är översvämningensriskerna här eliminerade genom främst regleringen av Umeälven.

I Sorseleområdet inträffade den senaste översvämningen med betydande skadeverkningar år 1971. En fördämning i Sorsele samhälle brast, varvid ett villaområde med ett 40-tal hus isolerades och många husägare fick källarvåningarna förstörda. Tre vägar i Sorseleområdet måste stängas av, vilket orsakade stora problem men inga egentliga materiella skador. Grundvattnet trängde upp i samhällets avloppsledningsnät med överbelastning av reningsverket som följd. Totalt beräknas översvämningen 1971 ha vållat skador av storleksordningen 500 000 kr i Sorseleområdet.

Skadorna på skogsmark blir små, eftersom skogen i regel tål kortvarig överdämning. Inte heller på odlingsmark blir skadorna av större omfattning. De översvämmade arealerna är främst betesmark, mera sällan åker. Lokalt kan dock erosionsskador inträffa. Fritidshus, båthus och hölador drabbas relativt ofta av översvämningar, men skadorna blir i allmänhet obetydliga.

Överledning av vatten kan väntas minska översvämningensriskerna nedströms överledningenspunkten. De tre aktuella överledningsprojekten har i detta avseende relativt olika verkningar.

Sandseleprojektet innebär en överledning av maximalt 180 m<sup>3</sup>/s, dock begränsad av utbyggnadsvattenföringen vid Harrsele kraftverk i Umeälven. Detta betyder att vissa vårfloedstoppar i Vindelälven kan komma att minska med maximalt 180 m<sup>3</sup>/s, medan andra förblir oförändrade. Man kan inte utesluta, att extrema vårfloedstoppar fortfarande blir lika höga, eftersom flödet kan väntas vara högt också i Umeälven under dessa år. Översvämningensriskerna i Sorseleområdet minskas inte genom en överledning vid Sandsele.

Vid överledning från Storlaison till Aisjaur kan vattenföringen i Laisälven och Vindelälven under kortare perioder minskas med ett värde som överstiger överledningensvattenföringen 200 m<sup>3</sup>/s, eftersom vatten samtidigt magasineras i Storlaison. Vid extremt höga flöden blir dock denna effekt osäker och mycker kortvarig, och man bör därför räkna med en minskning av högvattentoppen med 200 m<sup>3</sup>/s. Detta skulle vid översvämningen 1971 ha sänkt vattenståndet med ca 32 cm i Sorsele, vilket påtagligt skulle ha minskat skadeverkningarna.

Vid överledning från Tjeggelvas till Hornavan kan vattenföringen i Piteälven nedströms Skierfajaure minskas med 100 m<sup>3</sup>/s. Detta innebär en sänkning av högvattentoppen vid Älvsbyn med ca 55 cm vid normal vårfloed och med ca 35–40 cm vid extrem vårfloed. Då översvämningsskadorna är små längs Piteälven har detta ingen nämnvärd ekonomisk betydelse. Viss minskning av erosionsaktiviteten kan dock förväntas i lätteroderade strandbrinkar.

## 9.5 Vattenståndet i Storvindeln

Under fältundersökningar sommaren 1978 observerades att den korta strömsträckan mellan Storvindeln och Nedre Gautsträck uppströms Sorsele var av sådan karaktär, att man inte kunde utesluta att en minskning av vattenmängden i Laisälven också skulle kunna påverka vattenståndet i Storvindeln. SMHI har undersökt förhållandena och därvid kunnat konstatera följande.

Vid utloppet från Storvindeln finns ingen entydig, bestämmande sektion, utan viss indämning sker från Nedre Gautsträck. Detta beror åtminstone delvis på den fördjupning av djupfåran vid utloppet som gjordes i början av 1900-talet för att underlätta båttrafiken. Eftersom Laisälven mynnar i Nedre Gautsträck påverkas följaktligen Storvindelns vattenstånd av Laisälvens vattenföring. En eventuell bortledning av vatten från Laisälven skulle alltså medföra en sänkning av Storvindelns vattenstånd.

Men stöd av tillgängliga observationer har man kunnat beräkna hur avrinningen från Storvindeln skulle påverkas av olika vattenföringssänkningar i Storlaisans utlopp vid skilda vattenstånd vid Sorsele. Resultatet av beräkningarna visar att sänkningen av vattenståndet i Storvindeln maximalt skulle kunna bli 10 à 15 cm, förutsatt att vattenföringsminskningen ej är större än 200 m<sup>3</sup>/s i Laisälven.

En rekonstruktion av sänkningen av Storvindelns vattenstånd har gjorts för perioden maj–november 1953, varvid data från Skellefteälvens Vattenregleringsföretag rörande överledningen från Laisälven använts som bas. Vid beräkningen har hänsyn tagits till de ändrade magasineringseffekterna i Storvindeln. Resultaten visar en sänkning av vattenståndet i Storvindeln med i medeltal knappt 7 cm under perioden och en maximal sänkning av halvmånadsmedelvärdena med 10 cm för första och andra hälften av juli månad. De angivna värdena bör enligt SMHI betraktas som ungefärliga men anger den riktiga storleksordningen av den sannolika vattenstånds-sänkningen.

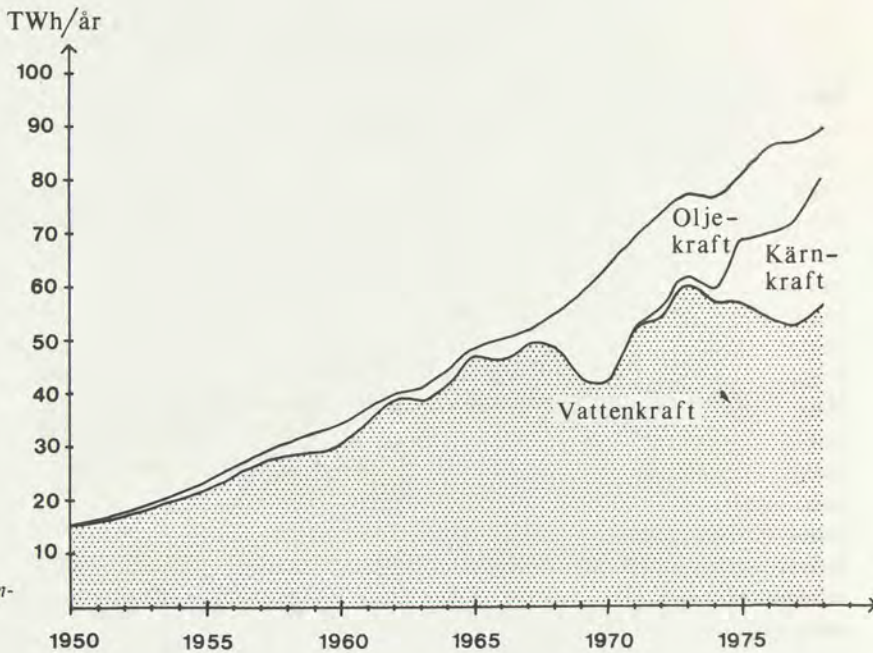
Den beräknade sänkningen av vattenståndet i Storvindeln kan betraktas som marginell och bör inte medföra några nämnvärda miljöeffekter kring sjön, i synnerhet som den naturliga säsongrytmen inte kommer att påverkas. De ändrade magasineringsförhållandena kommer också att påverka vattenföringen i Vindelälven nedströms Nedre Gautsträck. Även denna effekt kan bedömas vara helt marginell. Om överledning skulle aktualiseras, bör man ändå överväga vissa begränsade tekniska åtgärder i sjöns utlopp för att undvika de nämnda effekterna.

## 10 kraftekonomi

### 10.1 Vattenkraftens egenskaper och roll i kraftsystemet

Sveriges försörjning med elektrisk energi har hittills till största delen varit baserad på vattenkraft. Fram till mitten av 1960-talet täckte vattenkraften under år med normal nederbörd praktiskt taget hela behovet av elkraft. Sedan dess har vattenkraftens andel sjunkit och är nu omkring två tredjedelar av elproduktionen. Bl. a. följande faktorer karakteriserar vattenkraften som energikälla.

- Vattenkraften tär inte på ändliga energitillgångar och utgör således i likhet med t. ex. solvärme och vindkraft en s. k. förnybar energikälla. Vattenkraften är den enda förnybara energikälla som f. n. kan anses fullt utvecklad.
- Vattenkraften är den viktigaste inhemska energikällan. Produktionskostnaden för och tillgången på vattenkraft påverkas inte av internationella kriser och konflikter. Vattenkraften är därför oöverträffad från försörjningstrygghetssynpunkt.
- Jämfört med andra produktionsformer ger vattenkraften elektrisk energi med små omvandlingsförluster. Naturen i det rinnande vattnet omvandlas med hög verkningsgrad till elenergi.
- Vattenkraftens utnyttjande bygger på en sedan länge välkänd teknik. Vattenkraftverken är driftsäkra och har lång livslängd. I ekonomiska kalkyler räknar man vanligen med en avskrivningstid på 40 år. Den verkliga livslängden är dock i allmänhet avsevärt längre. De årliga energitillskotten levereras alltså under mycket lång tid med låga driftkostnader.
- Elproduktionen från vattenkraftverk varierar med vattentillrinningen. För att kunna utnyttja vattenkraftverken rationellt fordras reglering av tillrinningen, vilket sker i vattenmagasin.
- Vattenkraftverken fordrar i allmänhet längre överföringsledningar än andra kraftslag.
- Kraftproduktionen styrs i varje ögonblick av elförbrukningen. Elenergin konsumtionsmönster varierar avsevärt mellan olika årstider, under veckan och dygnet beroende på klimatväxlingar, arbetsrytm i industrin m. m. Med hänsyn till bl. a. dessa variationer i elförbrukningen måste produktionssystemet vara flexibelt. Vattenkraften har en mycket viktig uppgift i detta sammanhang. Genom att vattenkraftverken tekniskt är lätta att



Figur 10.1 Elproduktionens sammansättning 1950–1978.

reglera kan produktionsregleringen i det svenska kraftsystemet ske på ett effektivt sätt och till låg kostnad.

- Vattenkraften möjliggör en snabb automatisk reglering vid störningar i kraftsystemet. Detta är av utomordentligt stor betydelse för leveranssäkerheten vid exempelvis bortfall av kraftledningar i stamnätet och vid plötsliga bortfall av stora värmekraftverk.

I figur 10.1 redovisas den svenska elproduktionens sammansättning under perioden 1950–1978. Där framgår bl. a. vattenkraftens dominerande betydelse för elförsörjningen. Variationerna i vattenkraftproduktionen beror på de varierande nederbördsförhållandena. Produktionsförmågan i vattenkraft under ett år med normal nederbörd uppgår f. n. till ca 61 TWh (miljarder kWh). Elförbrukningen år 1978 uppgick till ca 89 TWh.

## 10.2 Studerade projekt

I projektbeskrivningen i kapitel 2 redovisas de olika studerade projekten utförligt. I tabell 10.1 redovisas några från energiförsörjningssynpunkt väsentliga data för projekten.

För att ge en uppfattning om energitillskottens storlek kan som exempel nämnas att en utbyggnad av hela Byske älv skulle ge 757 GWh/år och att en utbyggnad av de fyra kraftstationerna i Mellanljusan skulle ge 740 GWh/år.

**Tabell 10.1 Överledningsprojektens energiproduktion och kostnad (prisnivå november 1977)**

Projekt	Genomsnittligt överledd vattenmängd, m <sup>3</sup> /s	Energi-tillskott, GWh <sup>a</sup> /år	Därav tillskott under vintertid <sup>b</sup> , %	Anläggningskostnad, Mkr	Specifik anläggningskostnad, kr/kWh, år
Sandsele-Juktån	49	685	40	590	0,9
Storlisan-Aisjaur	26	600	57	220	0,4
Tjeggelvas-Hornavan	36	950	62	660	0,7

<sup>a</sup> Miljoner kWh.

<sup>b</sup> September-april (vecka 37-16).

### 10.3 Kraftekonomisk värdering

En kraftekonomisk värdering av de olika överledningsprojekten och en jämförelse med andra typer av kraftutbyggnader kan ske på flera olika sätt.

*Den specifika anläggningskostnaden* för överledningsprojektet, dvs. anläggningskostnaden dividerad med det årliga energitillskottet, uppgår till 0,4 å 0,9 kr/kWh, år enligt tabell 10.1. Dessa kostnader framstår i jämförelse med specifika anläggningskostnader vid konventionella vattenkraftutbyggnader som mycket gynnsamma. De konventionella utbyggnadsprojekt som nu aktualiseras har ofta en specifik anläggningskostnad i intervallet 1,5 å 2,0 kr/kWh, år. En konventionell utbyggnad av Vindelälven och Piteälven skulle enligt Vattenfall kunna ske med en specifik anläggningskostnad på ca 1,0 resp. ca 1,2 kr/kWh, år.

Denna typ av jämförelse är emellertid ofta inte rättvisande eftersom en ny kraftstation ger såväl effekt som korttidsregleringsmöjligheter, något som i stort sett saknar motsvarighet vid överledningsprojektet.

Tillgången på effekt i det svenska kraftsystemet synes under överskådlig tid vara mer än tillräcklig. Värdet av tillkommande effekt är därför obetydligt. Jämförelsen av specifika anläggningskostnader blir i denna situation relativt rättvisande.

Energikommissionen har i sitt betänkande (SOU 1978:17) Energi gjort en omfattande genomgång av *kostnaderna för andra kraftslag* än vattenkraft. Kommissionens kostnadsangivelser baseras bl. a. på antaganden om framtida bränslepriser. Den kalkylränta som tillämpats är 4 %. Kostnaderna för några olika kraftslag i prisnivån december 1976 och med en tänkt idrifttagning år 1985, 1990 resp. 2000 anges i nedanstående tabell. De bränslepriser som ligger till grund för tabellen är alltså de priser som antas gälla de angivna åren i det penningvärde som gällde i december 1976.

**Tabell 10.2** Energiproduktionskostnad för några olika typer av elproducerande anläggningar enligt energikommissionen (prinsnivå december 1976)

Anläggningstyp	Produktionskostnad öre/kWh		
	1985	1990	2000
Vattenkraft <sup>a</sup>			
Kärnkraft 2x1 000 MW <sub>e</sub>	8,5	9,0	10,5
Oljekondens 2x600 MW <sub>e</sub>	14,0	16,5	23,0
Kolkondens 2x600 MW <sub>e</sub>			
– utan rökgasavsvavling	11,0	12,5	15,0
– med rökgasavsvavling	12,5	14,5	17,0
Kraftvärme			
– olja 25–250 MW <sub>e</sub>	12,5–11,0	14,5–12,5	17,5–16,0
– kol/olja 100–250 MW <sub>e</sub>	12,0–10,5	13,5–11,5	16,0–13,5
– torv 25–250 MW <sub>e</sub>	16,5–13,5	17,5–14,0	19,5–14,5
– ved 25–250 MW <sub>e</sub>	17,0–13,5	18,0–14,5	22,0–17,5

<sup>a</sup> Kostnaden för vattenkraft varierar kraftigt beroende på de naturliga förutsättningarna. Ca 15 TWh av den outbyggda vattenkraften bedöms vara ekonomiskt gynnsammare än kärnkraft och ytterligare ca 10 TWh ungefär likvärdiga med kärnkraft.

Kostnaden i öre/kWh för den energi som överledningsprojekten ger kan beräknas med hjälp av projektens anläggningskostnad och antagna drift- och underhållskostnader. Anläggningskostnaden för projekten är angiven i prinsnivån november 1977 och borde således räknas ned något för att bli direkt jämförbar med energikommissionens uppgifter. Härifrån bortses dock i det följande. Eftersom de kalkyler som här presenteras är av samhälls-ekonomisk karaktär ingår inte fastighetsskatt och regleringsavgifter i drift- och underhållskostnaden enligt tabell 10.3. Endast löpande drift- och underhållskostnader har medtagits. Ökade driftkostnader i kraftstationerna i de mottagande älvarna bedöms vara försumbara.

**Tabell 10.3** Överledningsprojektens produktionskostnad

Projekt	Kapitalårs-kostnad, öre/kWh	Drift- och underhållskostnad, öre/kWh	Total kostnad, öre/kWh
Sandsele–Juktån	4,3	0,2	4,5
Storlaisan–Aisjaur	1,9	0,2	2,1
Tjeggelvas–Hornavan	3,5	0,2	3,7

Vare sig i tabell 10.2 eller 10.3 inkluderas någon kostnad för kraftöverföring. Det överledda vattnet utnyttjas i befintliga kraftstationer och någon lokal nätutbyggnad för att ta hand om krafttillskottet erfordras därför inte. Överledningsprojektens kostnad för kraftöverföring torde därför inte väsentligt överstiga motsvarande kostnad för kraftslagen i tabell 10.2.

Fördelningen av krafttillskottet mellan sommar och vinter är något mindre gynnsam för överledningsprojekten än för andra kraftslag. För kärn-, kol- och oljekraft kan i runda tal tre fjärdedelar av kraftproduktionen antas ske under vinterperioden (september–april) då värdet av kraftproduktionen

är högt medan motsvarande andel för överledningsprojekten enligt tabell 10.1 är 40, 57 resp. 62 %.

Kostnaden för tillkommande produktionskapacitet i ett elkraftsystem uttrycks vanligen i en effekt- och en energidel. Den ekonomiska nyttan av produktionstillskottet kan beräknas med hjälp av den s. k. *marginalmetoden*, där utgångspunkten är att man beräknar kostnaden för att täcka ett litet tillskott i elkonsumtionen. Med hjälp av kraftsystemets marginalvärden för effekt och energi – med ett gemensamt namn kallade kraftvärden – kan såväl kostnad för tillkommande konsumtion som värdet av tillkommande produktion beräknas.

På detta sätt kan produktionstillskott med olika karaktäristik jämföras på ett rättvisande sätt. Med hänsyn till att den elproduktion som äger rum på vinterns dagtid har en förhållandevis hög marginell kostnad värderas sålunda produktionstillskott som äger rum under denna tid högt medan den produktion som sker under sommarnätter och sommarhelger på motsvarande sätt värderas lågt. Produktion under vinternätter och sommandagar har ett värde som ligger mellan dessa båda värden.

Kraftvärdena varierar således under året beroende på elförbrukningens variationer. Kraftvärdenas absoluta nivå bestäms bl. a. av vilket eller vilka kraftslag som huvudsakligen utnyttjas för att täcka tillkommande elförbrukning.

En beräkning av värdet av produktionstillskottet i samband med överledningar har gjorts för en lägre och en högre kraftvärdering i 1978 års penningvärde.<sup>1</sup> Den lägre kraftvärderingen förutsätter en fortsatt kärnkraftutbyggnad medan den högre kraftvärderingen förutsätter ett stopp för kärnkraftutbyggnaden och att den fortsatta kraftutbyggnaden huvudsakligen kommer att ske i form av kolbaserade anläggningar. Det senare fallet gäller även för alternativet med en avveckling av kärnkraften. Enligt regeringens proposition 1978/79:115 med riktlinjer för energipolitiken bör någon utbyggnad av kärnkraften utöver tolv kärnkraftblock inte komma ifråga. Bl. a. mot bakgrund härav kan man utgå från att någon fortsatt kärnkraftutbyggnad inte blir aktuell. Därför kan alternativet med den högre kraftvärderingen anses gälla. Det lägre alternativet kan anses ge en undre gräns för värdet av krafttillskottet. En sammanställning av beräkningsresultatet redovisas i tabell 10.4.

**Tabell 10.4 Värdet av överledningsprojektens krafttillskott, milj. kr.**

Projekt	Årsvärde		Nuvärde	
	Högre kraftvärdering	Lägre kraftvärdering	Högre kraftvärdering	Lägre kraftvärdering
Sandsele–Juktån	95	57	1 900	1 100
Storlåsan–Aisjaur	84	52	1 700	1 000
Tjeggelvas–Hornavan	134	83	2 700	1 600

De redovisade värdena är nettovärden, dvs. drift- och underhållskostnader för tillkommande anläggningar har frånräknats. Hänsyn har även tagits till produktionsbortfall i Stornorrfors resp. Sikfors kraftstationer.

<sup>1</sup> Beräkningarna baseras på Vattenfalls bedömningar av det långsiktiga kraftvärdet.

Nuvärdet i tabellen avser årsvärdena kapitaliserade och diskonterade med 4 % ränta under 40 år i 1978 års penningvärde. Genom att från krafttillskottens nuvärde dra de investeringskostnader som fordras för att genomföra projekten får man en uppfattning om den krafteconomiska nytta som är förknippad med projekten (tabell 10.5).

**Tabell 10.5 Krafteconomisk nytta av överledningsprojekten, milj. kr**

Projekt	Högre kraftvärdering	Lägre kraftvärdering
Sandsele–Juktån	1 300	500
Storlaison–Aisjaur	1 400	800
Tjeggelvas–Hornavan	2 000	1 000

Den energiproduktion som överledningsprojekten ger medför – om projekten skulle komma till stånd – en minskad användning av bränslen för elproduktion. Om energitillskottet från överledningsprojekten ersätter el producerad i kondenskraftverk minskar bränsleförbrukningen med den mängd som anges i tabell 10.6.

**Tabell 10.6 Minskad bränsleimport till följd av överledningsprojekten, ton per år**

Projekt	Om olja ersätts	Om kol ersätts
Sandsele–Juktån	150 000	260 000
Storlaison–Aisjaur	130 000	230 000
Tjeggelvas–Hornavan	205 000	360 000

Som tidigare påpekats (kapitel 2) påverkar överledningsprojekten negativt de krafteconomiska förutsättningarna för en konventionell utbyggnad av Vindelälven och Piteälven. En konventionell utbyggnad av dessa älvar skulle enligt Vattenfall ge en krafteconomisk nytta som enligt samma beräkningsprincip som i tabell 10.5 skulle uppgå till omkring 5 000 milj. kr för vardera älven vid den högre kraftvärderingen. Behovet av olja skulle minska med drygt 0,7 milj. ton per år eller av kol med 1,1 milj. ton per år om Piteälven eller Vindelälven byggdes ut.

## 10.4 Företagseconomiska aspekter

Kalkyler av den typ som redovisas i avsnitt 10.3 är främst avsedda att ge ett underlag för långsiktiga överväganden av samhällseconomisk karaktär beträffande energiförsörjningen.

Från företagseconomisk synpunkt måste ytterligare faktorer beaktas. Exempel på sådana är förutom finansieringsvillkoren särskilda villkorsmedel som regeringen kan komma att föreskriva för att projekten ska få komma till utförande samt fastighetsskatt och regleringsavgifter. De juridiska formerna för överledningsföretagen och de avtal mellan berörda kraftföretag som måste träffas kommer att påverka både kostnads- och nyttosidan och får därmed betydelse för det företagseconomiska resultatet.

# 11 Befolkning, sysselsättning och regional ekonomi

Enligt utredningens direktiv skall de redovisade projektens effekter på sysselsättning och regional ekonomi belysas och värderas. En studie av dessa frågor har på utredningens uppdrag utförts av Geografiska institutionen vid Umeå universitet.<sup>1</sup>

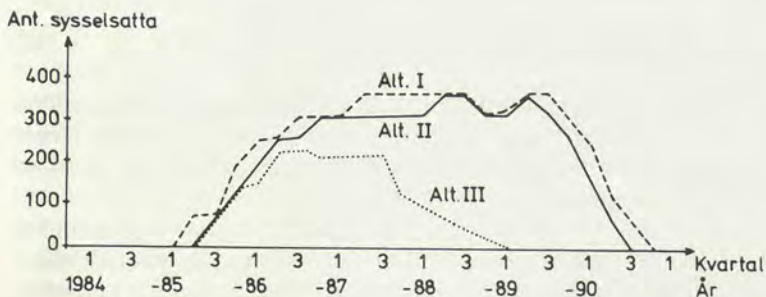
## 11.1 Arbetskraftsbehov och regionala sysselsättningseffekter

### Direkta effekter

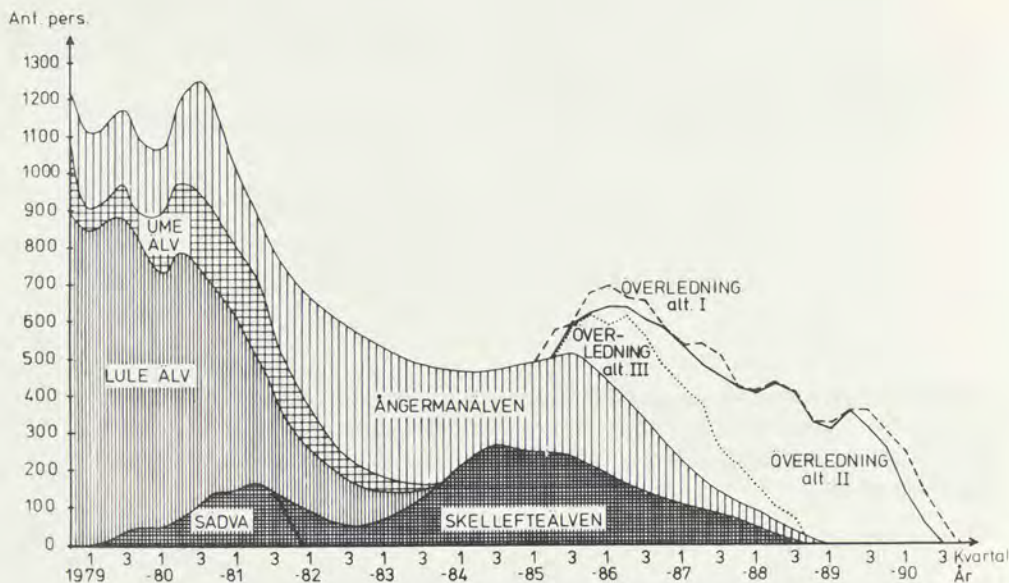
Kraftföretagen har i sin projektredovisning angett antalet årsarbetare för genomförandet av de olika överledningsprojekten. För vart och ett av de tre redovisade projekten har också uppgifter erhållits om arbetskraftsbehov kvartalsvis under byggperioden med antagen start år 1985. Uppgifterna har redovisats med uppdelning på sysselsättningskategorierna arbetsledning, byggnads- och anläggningsarbetare (egna + entreprenörer), skogsarbetare och städpersonal. I figur 11:1 åskådliggörs hur arbetskraftsbehovet i ett tänkbart fall kan variera under byggtiden för de olika projekten.

I figur 11:2 redovisas en prognos över totalt arbetskraftsbehov i Norrbottens och Västerbottens län vid ett enligt Vattenfall tänkbart utbyggnadsprogram. Det bör uppmärksammas att Vattenfall för flertalet av de planerade projekten f. n. inte har erhållit erforderliga tillstånd. Detta gäller exempelvis projektet Klippen i Ume älv, där regeringen nyligen beslutat att kraftverket inte får komma till utförande. Som framgår av figuren skulle ett genomförande av ett eller flera av överledningsprojekten ha påtaglig

<sup>1</sup> Wiberg, Ulf: Lokala och regionala effekter av vattenöverledningsprojekt. Geografiska inst., Umeå universitet. Rapport Gerum A:18, 1979.



Figur 11.1 Arbetskraftsbehov vid överledningsprojekten.  
Alt I: Tjeggelvas-Horn-  
avan  
Alt II: Sandsele-Juktån  
Alt III: Storlisan-Aisjaur.



Figur 11.2 Överledningsprojektens arbetskrävsbehov samt prognos över totalt arbetskrävsbehov för Vattenfall i Norrbottens och Västerbottens län vid ett tänkbart utbyggnadsprogram. Figuren bygger på antaganden som till viss del är osäkra men torde ändå ge en god illustration av överledningsprojektens betydelse för sysselsättningen för Vattenfalls personal. (Källa: "Statliga vattenkraftutbyggnader. Lägesrapport 1978". Vattenfall.)

betydelse för sysselsättningen för Vattenfalls personal i Norr- och Västerbotten under senare delen av 1980-talet. Genom att tidsmässigt anpassa överledningsprojektens genomförande med hänsyn till arbetskrävsbehovet för övriga utbyggnader skulle dock sysselsättningskurvan kunna bli jämnare än i figuren.

En stor del av den personal som kommer att bli övertalig i början av 1980-talet vid avtrappningen av Luleälvsarbetena arbetar och bor inom Jokkmokks kommun. Även om många av dem sannolikt kommer att tvingas flytta kan man räkna med att en stor del, särskilt de som har familj, kommer att försöka bo kvar och sysselsättas via beredskapsarbeten och andra arbetsmarknadspolitiska åtgärder. De kommer därigenom att utgöra en rekryteringspotential om överledningsprojektet genomförs. Huruvida de kommer att veckopendla eller flytta till Sorsele resp. Arjeplog är svårt att förutse. Mycket talar dock för att bundenheten till hemorten är så pass stor för merparten att de inte flyttar för en anställning som varar 3–4 år.

Ett genomförande av överledningsprojektet skulle således kunna innebära att samhällskonsekvenserna av den allvarliga sysselsättningsnedgång som Jokkmokks kommun kommer att ställas inför under första delen av 1980-talet kan mildras eller uppskjutas något.

### Indirekta långsiktiga sysselsättningseffekter

Olika fackmyndigheter har efter förfrågan från utredningen försökt bedöma de långsiktiga effekterna av olika överledningsprojekt på sysselsättningen inom respektive näringssektor. I det följande presenteras en kort sammanfattning av uppgifterna.

Skogsstyrelsen har bedömt sysselsättningseffekterna inom skogsbruket. Skogsmarken påverkas marginellt och några effekter på sysselsättningen bland skogsarbetarna väntas därför inte. Beträffande flottningen i Piteälven

har Domänverket beslutat om en nedläggning från och med år 1980, men Norrbottensdelegationen har ifrågasatt beslutet och försöker möjliggöra fortsatt flottning med samhälleligt stöd. Bortfall av ca 50 sysselsättningstillfällen i flottningen p. g. a. överledningsprojektet uppkommer bara om flottningen beräknas fortgå till den tidpunkt omkring år 1990 då projektet skulle kunna vara färdigbyggt.

I Vindelälven är flottningen nedlagd sedan år 1976.

Förändringarna i Vindel- och Piteälven kan enligt det material som tagits fram vid länsstyrelserna i Norrbottens och Västerbottens län minska älvarnas attraktionsförmåga för turismen och därigenom påverka sysselsättning och inkomster. Ett genomförande av projekten kan tänkas inverka hämmande på investeringar i t. ex. stugbyar och därigenom försvåra tillkomsten av turistbaserad sysselsättning, vilken bl. a. skulle vara värdefull för att uppnå tillräckligt köpkraftsunderlag för den nödvändigaste basservicen.

Fiskeristyrelsen påpekar att förutsättningarna för yrkes-, husbehovs- och fritidsfiske kommer att försämrats i såväl Piteälven som i Vindelälven.

Lantbruksstyrelsen betonar vikten av att överledningarna genomförs på ett sådant sätt att åkermarken, särskilt vid Sandsele, bevaras. Vidare påpekas att de föreslagna överledningarna kan försvåra möjligheterna att bygga upp kombinerade lantbruksföretag om fisket och turismen påverkas negativt. Lantbruksstyrelsen framhåller också att sysselsättnings- och inkomstmöjligheterna för samerna kan försvåras. Inga beräkningar av eventuella sysselsättningseffekter redovisas.

De ovan angivna effekterna är, som också påpekats av de olika myndigheterna, svåra att uppskatta vad gäller antalet arbetstillfällen. I underlagsrapporten från Umeå universitet framhålls att man, trots osäkerheten i bedömningarna bör kunna dra slutsatsen att ett genomförande av överledningsprojekten inte på något avgörande sätt skulle förändra de långsiktiga sysselsättningsmöjligheterna i berörda kommuner.

## 11.2 Kommunbeskrivningar

Av de tre överledningsprojekten berör projektet Sandsele–Juktån primärt Sorsele kommun och projekten Tjeggelvas-Hornavan resp. Storlaisan–Aisjaur Arjeplogs kommun. Ett genomförande av projekten ger i första hand kalkylerbara direkta och indirekta effekter på sysselsättning, befolkning, service och ekonomi i dessa kommuner.

Sorsele och Arjeplog är till ytan bland de största kommunerna i riket, men är mycket glest befolkade. Samhällsutvecklingen i de aktuella kommunerna har under de senaste årtiondena inneburit kraftiga befolkningsminskningar, i Sorsele kommun från 6 132 personer år 1950 till 3 981 personer år 1977. I Arjeplogs kommun uppgick invånarantalet år 1958 till 5 739 personer. År 1977 var befolkningssiffran 4 133. I de officiella prognoserna räknar resp. länsstyrelse med en uppbromsande befolkningsminskning. Folkmängden i vardera kommunen beräknas år 1985 till 3 900 personer.

Sysselsättningens tyngdpunkt i Sorsele och Arjeplog är kraftigt förskjutet mot de areella näringarna och byggnadsverksamhet. Särskilt i Sorsele kom-

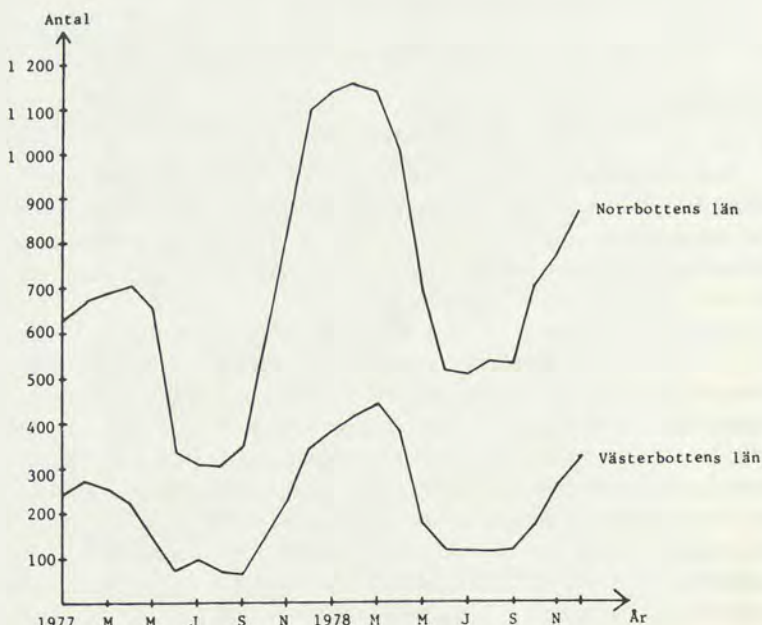
mun är industrisysselsättningen av liten omfattning. Även sysselsättningen i servicesektorn är jämförelsevis liten i de båda kommunerna.

Eftersom överledningsprojekten i första hand sysselsätter byggnadsarbetare är det motiverat att närmare studera arbetslösheten bland byggnadsarbetarna i de två nordligaste länen samt i de aktuella kommunerna. Antalet arbetslösa byggnadsarbetare i de berörda kommunerna är mycket litet vilket utgör en indikation på att den lokala rekryteringen inte kan bli så stor. I det regionala perspektivet är dock byggarbetslösheten ett allvarligt problem i Norrbottens län (figur 11.3).

### 11.3 Sysselsättnings- och befolkningsprognoser fram till år 1990 vid olika överledningsalternativ

Vid analysen av överledningsprojektens effekter på totalsysselsättningen och befolkningsutvecklingen fram till år 1990 i kommunerna Sorsele och Arjeplog har länsstyrelsernas prognoser i länsplanering 1978 använts som utgångspunkt och jämförelsematerial.

Ett genomförande av överledningsprojekten skulle självfallet få viss inverkan på sysselsättningsläget i de berörda kommunerna och därmed också på befolkningsutvecklingen under ifrågavarande period. I tabell 11:1 redovisas sysselsättningsuppgifter för överledningsprojekten på grundval av data från Vattenfall. I siffrorna över totalt antal sysselsatta inräknas tjänstemän, byggnads- och anläggningsarbetare, underentreprenöranställda, städ- och mässpersonal samt skogsarbetare.



Figur 11.3 Antal arbetslösa byggnadsarbetare.

Tabell 11.1 Sysselsättningsuppgifter för de redovisade överledningsprojekten. Avrundade värden

År	Tjeggelvas- Hornavan	Storlaisan- Aisjaur	Sandsele- Juktån
1985	80	50	50
1986	290	200	250
1987	340	200	310
1988	340	70	340
1989	340	–	270
1990	110	–	120

Vissa antaganden har gjorts om hur stor andel av arbetsstyrkan som är bosatt (mantalsskriven) i kommunen. Antagandena är grundade på en analys av arbetsmarknadsläget i de aktuella kommunerna, referensstudier av rekrytering till kraftverksprojekt<sup>1</sup> samt en analys av Vattenfalls personalplaner för 1980-talet.

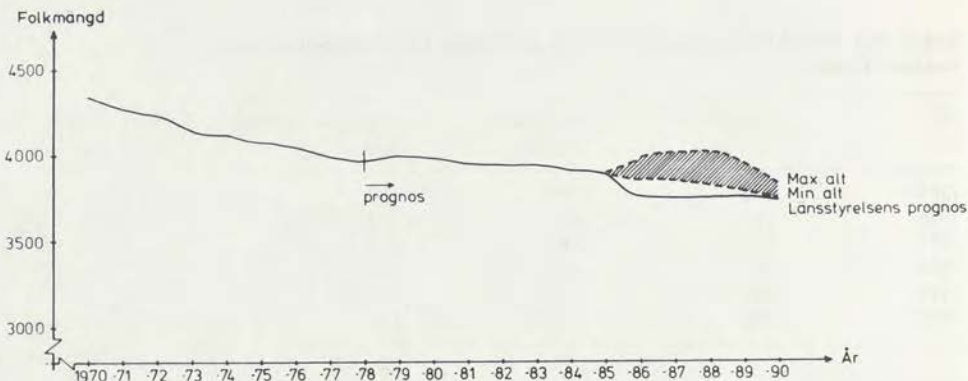
Den antagna *minimala* omfattningen (10 %) kan antas uppkomma om Vattenfall kan överflytta personal successivt från andra kraftverksbyggen i de två nordligaste länen. Den antagna *maximala* omfattningen (30 %) kan antas uppkomma om Vattenfall p. g. a. åtaganden i andra delar av landet och/eller p. g. a. kraftigt reducerad byggverksamhet under åren före ett eventuellt byggande av dessa projekt måste nyrekrytera byggnads- och anläggningsarbetare. En så hög andel som 30 % bedöms endast kunna uppnås om det i projektens startfaser sker en inflyttning – bl. a. av människor som tidigare bott i kommunen – motsvarande 15–20 % av arbetskraftsbehovet. Effekterna på övriga näringslivssektorer i de aktuella kommunerna antas vara av ytterst marginell betydelse och således ligga inom osäkerhetsintervallet.

Befolkningens framtida storlek och sammansättning vid tillskott av arbetstillfällen är naturligtvis beroende av vilka kategorier som får arbete. Utgångspunkten för prognoserna har varit resp. länsstyrelses antaganden beträffande framtida förvärvsintensiteter, flyttnings- och pendlingsrörelser samt de naturliga folkmängdsförändringarna. Länsstyrelsernas antaganden om arbetspendlingen har dock justerats med ledning av uppgifterna om överledningsprojektens sysselsättningseffekter.

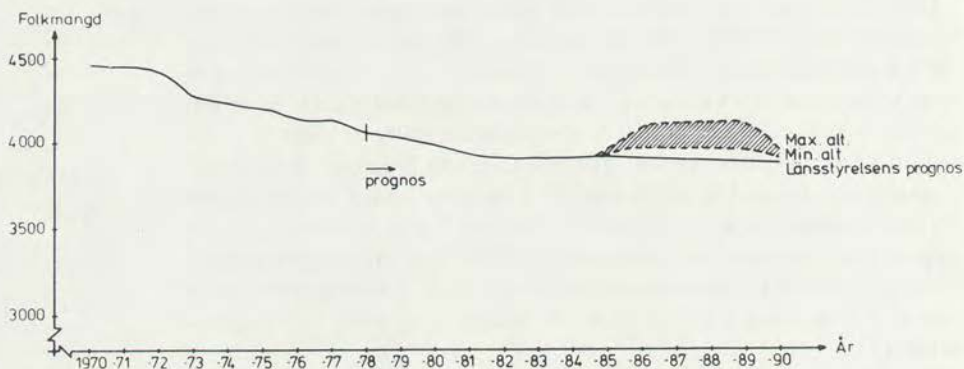
I beräkningarna har antagits att de indirekta sysselsättningseffekterna inom servicesektorn (dvs. förutom den städ- och mässpersonal som Vattenfall rekryterar) blir så pass små att de ligger inom osäkerhetsintervallet. Både för den offentliga och kommersiella servicen uppkommer visserligen ökad efterfrågan under byggperioden, men kapacitetsutnyttjandet är i utgångsläget så pass lågt att relativt stora temporära efterfrågeökningar bedöms kunna klaras utan några nämnvärda öknings i personalbehov.

I figur 11.4–11.6 presenteras de kalkylerade effekterna på befolkningsutvecklingen vid olika antaganden om överledningsprojektens genomförande samt rekryteringsmönster. Figurerna visar att effekterna blir ytterst marginella i det fall att 10 % av arbetsstyrkan är bosatt i kommunen. Om en andel på 30 % uppnås skulle en temporär befolkningsökning på maximalt ca 200 personer kunna uppkomma. Om befolkningsutvecklingen fram till

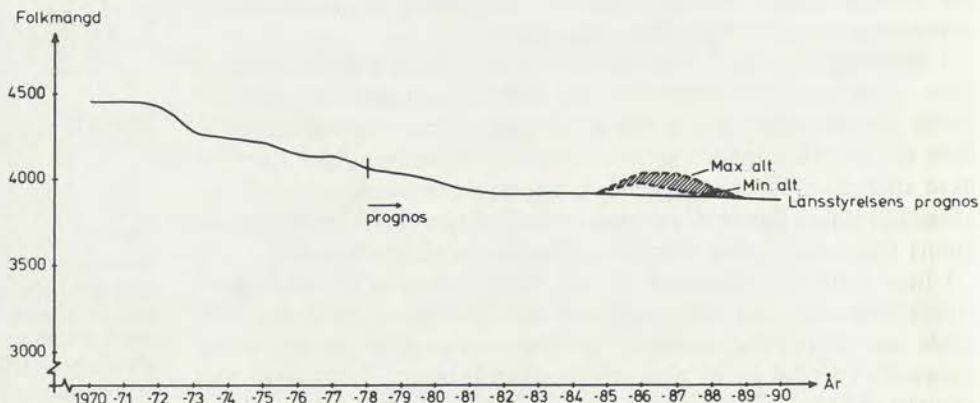
<sup>1</sup> Wiberg (1979) samt Carlsson–Wiberg: Arbetsmarknads- och regionalpolitiska konsekvenser av kraftverksutbyggnader i norra Norrland. Geografiska institutionen, Umeå universitet. Rapport Gerum A:5 1975.



Figur 11.4 Befolkningsutveckling i Sorsele kommun vid ett genomförande av projektet Sandsele-Juktån.



Figur 11.5 Befolkningsutveckling i Arjeplogs kommun vid ett genomförande av projektet Tjeggelvas-Hornavan.



Figur 11.6 Befolkningsutveckling i Arjeplogs kommun vid ett genomförande av projektet Storalaisan-Aisjaur.

mitten av 1980-talet följer länsstyrelsens prognos skulle detta således innebära en tillfällig uppgång till nuvarande befolkningstal under i bästa fall ett par, tre år i slutet av 1980-talet.

## 11.4 Lokala effekter av överledningsprojekten

### *Effekter på den kommunala ekonomin*

Den största positiva effekten på den kommunala ekonomin uppnås om överledningsprojekten dels tar i anspråk nyinflyttad arbetskraft som kan utnyttja ledig kommunal servicekapacitet, dels rekryterar arbetslösa personer som redan bor i kommunen och som i annat fall skulle ha flyttat från kommunen. För att behålla flyttningsbenägna byggnadsarbetare har kommunerna möjlighet att i samråd med AMS sätta igång byggprojekt som beredskapsarbeten.<sup>1</sup>

Överledningsprojektens värde ur skattesynpunkt för de kommuner som skulle beröras mest, Sorsele och Arjeplog, har beräknats utifrån nuvarande (år 1978) regler för skatteutjämningsbidrag och utdebiteringsnivåer. Ett genomförande av projektet Sandsele–Juktån skulle innebära en årlig inkomstförstärkning för Sorsele kommun med mellan 0,5 och 1,2 milj. kr under projektets mittfas. På motsvarande sätt skulle ett genomförande av projektet Tjeggelvas–Hornavan ge en inkomstförstärkning för Arjeplogs kommun med mellan 0,3 och 0,9 milj. kr. Storlaison–Aisjaur-projektet skulle under mittfasen ge ett årligt inkomstillskott på mellan 0,3 och 0,7 milj. kr. Överledningsprojekten skulle också medföra intäkter i form av fastighetsskatter. Detta saknar dock kommunalekonomisk betydelse eftersom skatteutjämningsbidraget då skulle minska i motsvarande grad.

Av kommunalekonomisk betydelse är däremot de regleringsavgifter som kraftföretagen enligt vattenlagen har att utbetala (se vidare kapitel 12: Rättsliga frågor). Avgifterna används t. ex. för enskilda vägar, vägbelysning, va-anläggningar samt turist- och fritidsanläggningar. Vattendomstolen fastställer avgifternas storlek, vilka gäller i tioårsperioder, varefter de omprövas. På olika håll i landet, bl. a. i Norrbotten, undersöker länsstyrelsen möjligheterna att i större utsträckning än för närvarande kunna använda regleringsmedlen för sysselsättningsskapande åtgärder, t. ex. i form av lån till enskilda företag, för iordningställande av industrimark och för byggande av kommunala industrier.

Sedan år 1961 utgår 204 000 kr/år i regleringsavgifter för regleringar inom Sorsele kommun. Fr. o. m. år 1979 utgår dessutom regleringsmedel för Juktå kraftstation med ca 165 000 kr/år. För regleringar inom Arjeplogs kommun utgick under år 1978 regleringsavgifter med sammanlagt 787 000 kr.

Regeringen kan också föreskriva att särskilda villkorsmedel skall utbetalas i samband med ett eventuellt medgivande till en överledning. De särskilda villkorsmedlen är engångsbelopp som bl. a. kan användas för att främja näringslivet i bygden, för att tillgodose andra allmänna ändamål eller för särskilt angivna insatser, t. ex. fiskevårdande insatser.

<sup>1</sup> Ett beredskapsarbete inom anläggningssektorn kostade i Västerbottens län ca 240 000 kr/årsarbetare år 1977 varav staten bidrog med 40 %. Dessa kommunala byggprojekt måste således till 60 % självfinansieras av kommunen, vilket innebär en betydande restriktion för möjligheterna att mer långsiktigt behålla en arbetsstyrka som är för stor i förhållande till den marknadsanpassade efterfrågan.

### *Ekonomiska effekter i övrigt*

Byggprojekt av den storleksordning som det är fråga om i detta fall innebär en märkbart ökad ekonomisk aktivitet i området. För de flesta kategorier som rekryteras lokalt torde projekten innebära löneförhöjningar. De tydligaste effekterna inom den kommersiella servicesektorn uppträder sannolikt inom dagligvaruhandeln. Under vissa förutsättningar kan antas, att de två större överledningsprojekten med maximalt ca 300 anställda skapar ett köpkrafttillskott till dagligvaruhandeln på uppemot en miljon kronor per år, vilket motsvarar omsättningen i en mindre livsmedelsbutik. Även andra näringsidkare, exempelvis åkeriägare, kan påverkas positivt. Övriga indirekta sysselsättningseffekter inom servicesektorn blir med all säkerhet relativt små, särskilt med tanke på den överkapacitet som ofta finns vid vikande befolkningsunderlag. Ledig kapacitet kan emellertid tas i anspråk, och kapitalförluster kan på så sätt undvikas. Man får en tillfällig "andhämtningspaus" med möjlighet att på sikt planera för tiden efter utbyggnaden.

## 12 Rättsliga frågor

### 12.1 Inledning

De vattenöverledningsprojekt som utredningen har att studera förutsätter för sin tillkomst särskilt tillstånd av vattenrättslig myndighet. Förutsättningarna och formerna för sådant tillstånd regleras f. n. i vattenlagen (1918:523), VL, och vattenrättskungörelsen (1971:789). En fullständig översyn av vattenlagstiftningen har emellertid utförts av vattenlagsutredningen, som i sitt slutbetänkande (SOU 1977:27). Revision av vattenlagen, Del 4, har föreslagit att gällande VL bör ersättas av en helt ny vattenlag, VL-förslaget. Betänkandet har remissbehandlats och övervägs nu i justitiedepartementet. Av allt att döma kommer en ny vattenlag att träda i kraft i början av 1980-talet.

VL-förslagets behandling av vattenöverledning skiljer sig i vissa avseenden från gällande VL:s. Då tidpunkten för ett eventuellt realiserande av överledningsprojekten är osäker, kan det vara lämpligt att redogöra för reglerna i såväl gällande VL som i VL-förslaget. I det följande behandlas, förutom vissa definitionsfrågor, frågor om vattenrätt, tillåtlighet m. m., samfälligheter för vattenöverledning samt formerna för prövning av vattenöverledningsföretag.

### 12.2 Definition

I vattenrättsliga sammanhang skiljer man mellan begreppen *vattenöverledning*, *vattenbortledning* och *vattenavledning*. Termen vattenöverledning finns emellertid inte i lagtexten. I stället används uttrycken "bortledande av vatten" (2 kap. 1 § andra stycket VL) eller "vattenbortledning" (1 § vattenrättskungörelsen). Därmed avses alla former av bortledande av ytvatten i nyttigt syfte. Sådan bortledning anses enligt gällande VL vara en form av byggande i vatten. I VL-förslaget lämnar vattenlagsutredningen i stället en särskild definition på vattenöverledning. Därmed avses överföring av ytvatten över vattendelare till vattendrag, sjö eller annat vattenområde när syftet med åtgärden är att förbättra hushållningen med vattnet (1 kap. 1 § punkt 3). Vattenlagsutredningen föreslår, att bortledande av ytvatten i andra fall för användning i nyttigt syfte benämns ytvattentäkt. Med vattenavledning förstås enligt gällande VL åtgärd för torrläggning av mark

genom t. ex. sänkning eller uttappning av sjö eller annan vattensamling samt fördjupning, utvidgning eller rätning av älv, å eller andra vattendrag. Vattenlagsutredningen föreslår att termen utmönstras och ersätts med begreppen sjösänkning och årensning.

### 12.3 Vattenrätt

För att en företagare skall få genomföra ett vattenföretag krävs i regel att han har rätt att förfoga över det vattenområde där företaget skall utföras. Han skall m. a. o. ha vattenrätt. Kravet på vattenrätt är olika för skilda typer av företag.

Vattenöverledning ansågs under gällande VL:s första årtionden utgöra en form av vattenreglering (jfr rättsfallet NJA 1928 not. A 253). Med detta synsätt skulle företagaren inte behöva ha någon vattenrätt inom det vattenområde varifrån vattnet leds, utan det skulle vara tillräckligt att han hade vattenrätt på annat håll vilken fullständig genom överledningen. I senare rättspraxis (NJA 1942 s. 202 och 1953 s. 535) har man emellertid ansett att överledning är en form av byggande i vatten, varför man i princip skall kräva att företagaren har vattenrätt i det vattenområde varifrån vattnet leds, dvs. vid överledningspunkten.

När det är fråga om vattenöverledning för kraftändamål ersätts emellertid kravet på vattenrätt vid överledningspunkten i vissa fall av fordringar på s. k. utbyggnadsvitsord. Enligt 2 kap. 5 § andra stycket *gällande VL* får sålunda den som råder över sammanlagt mer än hälften av vattenkraften i fallsträckor i olika vattendrag tillgodogöra sig även återstoden av kraften, om det gemensamma tillgodogörandet är en fråga teknisk och ekonomisk synpunkt nödvändig förutsättning för anläggningens tillkomst.

Man bör observera att nu angivna regel endast gäller överledningar som är nödvändiga för tillkomsten av ett kraftverk. Härmed jämföras installation av ett nytt aggregat för tillgodogörande av det överledda vattnet (jfr SOU 1972:14 s. 146). Beträffande andra överledningar för kraftändamål, som endast syftar till ett bättre utnyttjande av vattenkraften, gäller det vanliga kravet på vattenrätt vid överledningspunkten. Skillnaden har betydelse även från andra synpunkter. Om vattenkraften genom överledning tas i anspråk med stöd av 2 kap. 5 § andra stycket VL, kan den som förlorar fallhöjd få rätt till s. k. andelskraft. I annat fall skall intrångets tillåtlighet och frågan om tvångsrätt bedömas med stöd av de vanliga tillåtlighetsreglerna i 2 kap. 3 §.

Såvitt framgår av de redovisade projektbeskrivningarna skall överledningarna i första hand ske till förmån för befintliga kraftverk. Tillämpning av reglerna om utbyggnadsvitsord synes därför inte bli aktuell.

Enligt *VL-förslaget* skall vattenöverledning jämföras med vattenreglering. Något krav på vattenrätt vid överledningspunkten ställs sålunda inte upp, utan det räcker med att företagen har vattenrätt på annat håll som fullständig genom överledningen. Principen om utbyggnadsvitsord för överledning som är nödvändig för tillkomsten av ett kraftverk behålls.

## 12.4 Tillåtlighet m. m.

*Gällande VL.* För att en vattenöverledning skall kunna tillåtas måste vissa villkor vara uppfyllda. Som en grundläggande regel gäller att företaget skall utföras så att ändamålet utan oskäligen kostnad kan vinnas med minsta intrång och olägenhet för annan. Därmed avses att tillgodose alla motstående intressen, enskilda såväl som allmänna. För att företaget skall anses tillåtligt krävs att de värden som företaget skapar från samhälls- och allmän ekonomisk synpunkt väger tyngre än de värden som skadas genom företaget. Tvångsrätt att bygga i vatten till skada för annan förutsätter sålunda att åtgärdens netto nytta (=vinsten minskad med byggnadskostnaden) står i visst matematiskt förhållande till den skada på annans egendom som uppkommer genom åtgärden. Nyttan och skadan uträknas därvid i pengar. Även om företaget skulle uppfylla detta krav, kan det emellertid ändå vara otillåtligt, nämligen om det medför avsevärd skada på vissa allmänna intressen. Sålunda skyddas bostäder för ett avsevärt antal bofasta personer, större fabriker eller annan anläggning som ger uppehälle åt många, odlad jord till en efter ortsförhållandena betydande omfattning, fiskeri- eller annan näring av större betydelse, t. ex. rennäringen, befolkningens levnadsförhållanden och närboendes trevnad. Även naturskyddets intresse tillgodoses. Hur stor nytta av företaget än är får det inte heller komma till stånd, om det orsakar olägenhet av någon betydelse för befintlig allmän farled eller allmän flottled eller vållar menlig inverkan på klimatet eller på det allmänna hälsotillståndet eller eljest i avsevärd mån förnärmar andra allmänna intressen än sådana som är särskilt skyddade.

Som närmare framgår av redogörelsen i avsnitt 12.6 skall tillåtligheten av de aktuella vattenöverledningsföretagen prövas av regeringen. För denna prövning gäller, förutom nyss angivna tillåtlighetsregler, att företaget inte får komma till stånd om hinder mot detta möter från allmänna planeringssynpunkter. Därmed avses t. ex. av statsmakterna antagna riktlinjer för den fysiska riksplaneringen, näringspolitiska, energipolitiska och arbetsmarknadspolitiska synpunkter. Är företaget av synnerlig betydelse från allmän synpunkt, t. ex. från energiförsörjningssynpunkt, kan regeringen emellertid lämna medgivande till företaget även om hinder mot detta skulle möta enligt de nu berörda tillåtlighetsreglerna.

Om vattenöverledningen anses tillåtlig enligt VL, kan företagaren berättigas att tvångsvis ta annans mark- och vattenområden i anspråk för att genomföra företaget, t. ex. för dammar, tunnlar och kanaler. Företagaren skall åläggas att vidta åtgärder för att förebygga och minska skada. För skada och intrång av överledningen och därmed förenade tvångsrätter skall ersättning utgå till sakägare. Som sakägare anses ägare eller innehavare av särskild rätt till fastighet som skadas eller tas i anspråk för företaget. Ersättningen är formellt sett uppdelad på ersättningsarterna löseskilling, ersättning för fastighetsintrång och annan ersättning. Fastighetsskadorna skall uppskattas med utgångspunkt i fastighetens marknadsvärde. Därmed avses det pris som fastigheten sannolikt skulle betinga vid försäljning på den allmänna marknaden. För denna värdering får man utnyttja de värderingsmetoder som med största sannolikhet leder till rätt resultat. Om innehavet av fastigheten för ägaren ger fördelar som inte påverkar marknadsvärdet

och detta därför ter sig orimligt lågt för ägaren, får s. k. annan ersättning bestämmas för ekonomisk skada som drabbar ägaren utöver fastighetsskadan. På samma sätt får intrångsersättning vid behov kompletteras med annan ersättning, när den ekonomiska skadan för fastighetsägaren inte täcks av minskningen i marknadsvärde.

En grundläggande princip i VL är att åtgärd i vatten som skadar annan inte får utföras innan föreskriven engångsersättning betalats. Syftet därmed är att garantera den skadelidande ekonomisk trygghet. Betalningen sker genom nedsättning hos länsstyrelsen eller direkt till den som är berättigad till ersättning. Annan ersättning betalas alltid direkt till den berättigade.

Företagaren kan vidare åläggas skyldighet att utge avgift enligt 2 kap. 10 § VL att användas för att befrämja fisket inom landet. Däremot utgår inte regleringsavgift enligt 4 kap. 14 § VL för en ren överledning. Om överledningen är sammankopplad med en reglering, såsom är fallet i fråga om ett par av de aktuella projekten, kan avgift emellertid utgå för det krafttillskott som blir följderna av själva regleringen, förutsatt att tillskottet uppgår till minst 500 turbinhästkrafter.

Regeringen har också möjlighet att i samband med att medgivande lämnas till ett företag föreskriva villkor för att tillgodose allmänna intressen. Sådana villkor brukar oftast gå ut på att företagaren skall betala vissa belopp, s. k. villkorsmedel, till berörda kommuner och statliga myndigheter att disponeras för av regeringen bestämda, allmänna ändamål. Några närmare regler om beräkningsgrunder, beloppsbegränsningar eller om användningen av villkorsmedlen finns inte i lagen, utan regeringen har full frihet att med hänsyn till omständigheterna i varje särskilt fall bestämma sådant.

*VL-förslaget.* Gällande VL:s detaljerade tillåtlighetsregler föreslås ersatta med mer allmänt hållna bestämmelser, som avses ge mer utrymme för en fri bedömning i överensstämmelse med samhällsplaneringen. Den ekonomiska tillåtlighetsregeln föreslås ersatt av en regel som kräver en mer samhällsekonomisk bedömning. Regeln skall hindra företag, vilkas kostnader och olägenheter står i missförhållande till fördelarna från allmän och enskild synpunkt.

Tvångsrätts- och ersättningsreglerna blir i sak oförändrade, och möjligheten för regeringen att föreskriva särskilda villkor, bl. a. villkorsmedel, behålls. Däremot föreslås nuvarande fiske- och vattenregleringsavgifter bli ersatta av en s. k. bygdeavgift, som bl. a. skall utgå vid vattenöverledning för kraftändamål. Av avgiften skall 15 % användas för fiskebefrämjande åtgärder inom landet, medan återstoden skall användas för att tillgodose allmänt ändamål beträffande den bygd som berörs av företaget.

## 12.5 Samfälligheter för vattenöverledning

I 3 kap. *gällande VL* finns bestämmelser om samverkan mellan flera företagare för att genomföra vattenregleringsföretag för kraftändamål. Bestämmelserna medger rätt för den som får över hälften av nyttan av regleringen att tvinga med andra kraftintressenter som har nytta av regleringen i en regleringssamfällighet. Härigenom kan kostnaderna för regleringen slås ut

på flera händer. Så länge som vattenöverledning jämfördes med vattenreglering torde sådan tvångsdelaktighet ha kunnat utverkas även beträffande överledningsföretag. Efter den tidigare (avsnitt 12.3) redovisade ändringen i rättspraxis är det mer oklart hur frågan skall bedömas. I litteraturen har det emellertid gjorts gällande att överledning i detta speciella hänseende bör betraktas som en form av reglering, varför den skulle kunna föranleda tvångsdelaktighet enligt reglerna i 3 kap. VL (af Klintberg, Om byggande i vatten . . . s. 177). I de två älvar, vars kraftverk skulle få nytta av de aktuella överledningarna, finns redan regleringssamfälligheter, nämligen Skellefteälvens resp. Umeälvens Vattenregleringsföretag. Frågan om tvångsrett torde därför inte bli aktuell.

Enligt vad som uttryckligen stadgas i *VL-förslaget* skall tvångsdelaktighet i vattenöverledningsföretag för kraftändamål kunna påfordras.

## 12.6 Prövningsförfarandet

*Gällande VL.* Frågor om tillstånd till vattenöverledning, om villkor och om ersättning tas upp av vattendomstol i första instans. Som vattendomstol fungerar den tingsrätt som regeringen bestämmer. Enligt regeringsbeslut är Luleå, Umebygdens, Jämtbygdens, Stockholms, Växjö och Vänersborgs tingsrätter vattendomstolar. Gränserna för de områden som hör till varje vattendomstol följer vattendelare mellan olika vattensystem. Vattendomstol består av ordförande (vattenrättsdomare), en teknisk ledamot och två nämndemän. Ytterligare en teknisk ledamot får ingå i domstolen efter vattenrättsdomarens bestämmande.

Andra instans i vattenmål är vattenöverdomstolen som utgörs av Svea hovrätt i sammansättning med vattenrättsråd som teknisk ledamot. Som sista domstol dömer högsta domstolen.

Enligt 1 § punkt 4 vattenrättskungörelsen skall regeringen pröva tillåtligheten av vattenöverledningsföretag för kraftändamål som bl. a. avser Pite älv och Vindelälven. Beträffande sådant företag skall själva domstolsförfarandet föregås av vissa förberedande åtgärder. Härigenom bereds av företaget berörda myndigheter, t. ex. länsstyrelsen, kammarkollegiet, fiskeristyrelsen, planverket, naturvårdsverket, riksantikvarieämbetet och lantbruksstyrelsen samt kommunala organ, liksom olika organisationer, tillfälle att redan på planlägningsstadiet framföra önskemål med hänsyn till företagens verkningar från allmän synpunkt. Ortsbefolkningen skall vidare informeras om det planerade företaget. Detta kan ske vid särskilda sammanträden, genom ortspresen eller på annat lämpligt sätt.

Domstolsförfarandet inleds därefter genom att ansökan om tillstånd till företaget ges in till vattenrättsdomaren. VL ger detaljerade föreskrifter om ansökningshandlingarnas innehåll. Är ansökningshandlingarna fullständiga, utfärdar vattenrättsdomaren kungörelse om det sökta företaget och om vad som gäller i fråga om målets fortsatta handläggning. Kungörelsen publiceras i pressen och underrättelse om dess innehåll skickas till varje känd enskild sakägare, som kan beröras av överledningen.

Då inverkan av de aktuella överledningarna omfattar ett geografiskt mycket vidsträckt område, kommer många sakägare att beröras. Förutom de som direkt berörs av reglerings- eller byggnadsåtgärderna blir rättsinnehavarna från överledningens punkten i Piteälven ned till mynningen och i Vindelälven ned till sammanflödet med Umeälven att anse som sakägare. Även i de mottagande älvarna kan tänkas sådan inverkan att rättsinnehavarna där, åtminstone ned till det första kraftverket nedströms, också skall underrättas. Ortsbefolkningen skall kunna ta del av handlingarna i målet hos s. k. aktförvarare.

Vattendomstolen eller vattenrättsdomaren har alltid rätt att inhämta yttrande från förvaltande myndighet i fråga som faller inom myndighetens verksamhetsområde. I de nu aktuella fallen är vattenrättsdomaren skyldig att ge kammarkollegiet, fiskeristyrelsen, naturvårdsverket, planverket och länsstyrelsen tillfälle att bevaka sina intressen genom att tillstålla dem kungörelsen tillsammans med avskrift av ansökningshandlingarna. Kungörelsen skall också sändas till berörda kommuner.

I kungörelsen anmodas den som har något att erinra mot företaget att inom viss tid skriftligen göra detta hos vattenrättsdomaren. Sökanden får sedan tillfälle att yttra sig över inkomna erinringar. Eventuellt hålls muntlig förberedelse inför vattenrättsdomaren. Vattenrättsdomaren kan på eget initiativ vidta olika åtgärder för att få utredningen i målet fullständig.

Efter denna förberedande handläggning sammanträder vattendomstolen för huvudförhandling och syn. Därefter överlämnar vattendomstolen handlingarna i målet med eget yttrande till regeringen (jordbruksdepartementet). Regeringens ställningstagande brukar föregås av ytterligare utredning. Myndigheter, sakägare och organisationer får tillfälle att framföra synpunkter.

När regeringens beslut i tillståndsfrågan föreligger, fortsätts och avslutas målets handläggning av vattendomstolen på vanligt sätt. Regeringens prövning utmynnar alltså inte i ett självständigt verkande beslut, utan det är vattendomstolen som formellt sett genom dom fastställer om hinder möter mot företaget eller inte och vilka villkor som bör förenas med ett tillstånd. Domstolen är därvid naturligtvis bunden av regeringens beslut.

En dom varigenom tillstånd lämnas till företaget innehåller i regel också bestämmelser om den ersättning som skall utgå och om de villkor i övrigt som behövs för att tillgodose allmän och enskild rätt. I större mål brukar vattendomstolen förena tillstånd till företaget med provisoriska bestämmelser om ersättning och andra villkor. Definitiv ställning tas ofta först efter en prövotid. Vållar ett medgivet företag skada eller intrång som inte har förutsetts kan den skadelidande inom viss tid anmäla sina ersättningsanspråk till vattenrättsdomaren. Domstolen kan förordna att tillstånd får tas i anspråk fastän domen inte har vunnit laga kraft.

Sökanden betalar i princip motpartens rättegångskostnader vid vattendomstolen. Förutsättningarna härför är dock att motparten är sakägare, dvs. företräder en fastighet som skadas eller tas i anspråk för företaget. Enskilda eller organisationer utan sådan anknytning till skadad fastighet får visserligen lägga fram sina synpunkter i målet vid vattendomstolen och hos regeringen, men de har inte någon laglig rätt till ersättning för sina kostnader av sökanden.

Rätt att fullfölja talan mot vattendomstolens dom tillkommer endast sa-

kägare samt kammarkollegiet och berörd kommun som företrädare för allmänna intressen.

*VL-förslaget.* Tillståndsprövningen beträffande vattenföretag flyttas över från domstol till administrativ myndighet. Frågor om tillstånd till och väsentliga villkor för vattenföretag prövas av regeringen, koncessionsnämnden för miljöskydd eller länsstyrelserna, allt efter företagets storlek och verksamingar. Övriga villkorsfrågor samt skadefrågor föreslås bli prövade av vissa fastighetsdomstolar, nämligen de som hör till de sex tingsrätter som f. n. är vattendomstol. Det nuvarande förberedelseförfarandet bibehålls.

För de aktuella vattenöverledningarna skulle vattendomstolens uppgifter som beredande organ till regeringen övertas av koncessionsnämnden. Hela tillståndsfrågan, och inte bara tillåtlighetsfrågan, avgörs av regeringen.



## 13 Beskrivning älvsträcka för älvsträcka

### 13.1 Inledning

I detta kapitel beskrivs de olika berörda älvarna och älvsträckorna var för sig, med ett geografiskt mer preciserat material än som kunnat rymmas i de mer översiktliga kapitlen om naturmiljö, fiske etc. Avsikten är att underlätta läsningen för den som är speciellt intresserad av någon särskild älvsträcka och att ge en samlad bild av effekterna av en eventuell överledning för de olika älvsträckorna. För förståelsen av överledningsåtgärdernas effekter på olika intressen kan det dock vara värdefullt om man först har läst de allmänna kapitlen.

Beskrivningarna bygger på de bidrag som olika myndigheter har lämnat till utredningen, främst fiskeristyrelsen, riksantikvarieämbetet, lantbruksstyrelsen, skogsstyrelsen och länsstyrelserna i de båda berörda länen. De allmänna beskrivningarna av älvsträckor och miljöeffekter, liksom de naturvetenskapliga kommentarerna, bygger på professor Åke Sundborgs arbete för utredningens räkning i samarbete med bl. a. SMHI.

Värderingar och bedömningar av skador m. m. är i princip de olika sektorsansvariga myndigheternas och inte utredningens egna.

Beskrivningarna är disponerade på ungefär samma sätt som betänkandet i stort: först en allmän beskrivning av naturmiljön, därefter en genomgång av naturvetenskapliga intressen, fiske, rekreation och turism, kulturminnesvård, rennäring, jordbruk och skogsbruk. Sådana sektorer som helt eller nästan helt saknar betydelse vid en viss älvsträcka har utelämnats utan att detta har kommenterats särskilt.

Under särskild underrubrik beskrivs sedan för varje älvsträcka de förväntade effekterna på de olika intressena enligt samma turordning.

Älvbeskrivningarna följer nedanstående indelning, som också framgår av figur 13.1.

#### *Piteälven*

Tjeggelvas – Skierfajaure

Skierfajaure – Jäknajaure

Jäknajaure – Storforsen

Storforsen – havet

*Laisälven*  
Storlaisan  
Nedre Laisälven

*Vindelälven*  
Storvindeln  
Storvindeln – Ruskträsk  
Ruskträsk – Umeälven

*Skellefteälven*

*Umeälven med Juktån*

## 13.2 Piteälven

### 13.2.1 *Allmänt*

Piteälven är en av de mindre fjällälvarna, sent koloniserad och fortfarande med utpräglad vildmarkskaraktär längs stora delar. Ovanför högsta kustlinjen har dock flottningsåtgärderna varit omfattande. Älven är även påverkad av vattenkraftutbyggnad genom Sikfors kraftverk i nedre delen och regleringar i Pieskehaure, Labbas, Rappen och Malmesjaure.

Vid Piteälven saknas större orter i inlandet, motsvarigheter till orter som Storuman, Sorsele, Arjeplog eller Jokkmokk. Tätare bebyggelse finns endast nedom Storforsen.

De övre delarna av älven ligger inom s. k. obrutet fjällområde och inom den del av fjällvärlden som betecknas som riksintressant för det rörliga friluftslivet. Hela älven anses vara av riksintresse för den vetenskapliga naturvården.

Geovetenskapligt sett hör Piteälvens dalgång som helhet inte till de allra intressantaste i landet, men vissa avsnitt är starkt särpräglade. Den högre vegetationen har överlag en karg prägel och är jämförelsevis artfattig. Lokala undantag med både frodig och artrik vegetation finns dock, liksom sällsynta arter. Djurlivet vid älven har uttalat nordlig karaktär. Fågelfaunan är något fattigare än vid Laisälven–Vindelälven, men särskilt i de övre delarna finns flera exklusiva arter.

Piteälven spelar i dag relativt liten roll för reproduktionen av lax och havsöring. Däremot bedrivs i de stora sjöarna i älvens övre lopp ett tämligen omfattande yrkes- och husbehovsfiske som har stor betydelse för bosättningen. Flera forsområden i älven räknas som fritidsfiskeområden av högsta klass. Fritidsfisket dominerar också friluftslivet vid älven, vid sidan av den turistattraktion som Storforsen utgör.

Från kulturminnesvårdens synpunkt är Piteälven värdefull bl. a. genom de många välbevarade lämningarna efter den s. k. ärjemarkskulturen i älvens övre lopp, där kulturformen delvis lever kvar ännu i våra dagar.

Renskötsel bedrivs i dag i Pite älvdal av Luokta–Mavas, Ståkke, Östra Kikkejaure och Semisjaur–Njargs samebyar. Älvdalen utnyttjas för bete,



för kompletterande husbehovs- och avsalufiske, som flyttningsväg och som naturlig gräns.

I Pite älvdal finns inget jordbruk ovanför Älvsbyns kommun, endast viss odling för självhushåll. Skogsbrukets beroende av älven gäller främst flottningen, som ännu pågår i Piteälven men som kan komma att upphöra redan år 1980.

Piteälven rinner genom Arjeplogs, Arvidsjaurs, Älvsbyns och Piteå kommuner. Överledningsprojektet Tjeggelvas–Hornavan skulle ge sysselsättning i främst Arjeplogs kommun. Det är troligt att ett genomförande av överledningen skulle innebära rekrytering av arbetskraft från bl. a. Jokkmokks kommun, där en stor del av den personal som nu arbetar vid Lule älv bor och där man förutser en nedgång av arbetstillfällen i början av 1980-talet.

I det följande behandlas endast den del av Piteälven som skulle komma att beröras av överledningen, dvs. sträckan från och med Tjeggelvas till utloppet i havet.

### 13.2.2 *Tjeggelvas–Skierfajaure*

Sjösystemet Tjeggelvas–Skierfajaure är särpräglat genom sina överskjutningsbranter, sin vildmarksnatur och sin relativa otillgänglighet. Brantbergen tjänar bl. a. som häckningsplatser för många rovfåglar. Till Tjeggelvas överskjutningslandskap hör Paktesuolo, en magnifik klippö med ett stup av ansevärd höjd, och de norr därom liggande Ramanj-bergen med höga stup och väldiga rasbranter och nedanför dessa urskogsartad vegetation. Ramanj-bergen får betecknas som ett av de intressantaste områdena längs Piteälven, både ur geovetenskaplig och biologisk synvinkel.

Sjöarna Tjeggelvas och Skierfajaure ger underlag för ett avsalu- och husbehovsfiske med avgörande betydelse för bosättningarna i området (drygt 10 hushåll).

För friluftslivet har området värde främst genom upplevelserna av en särpräglad och föga påverkad natur. Väg finns till Stenudden och ett stycke längs Tjeggelvas södra strand. Västerfjäll är en anhalt på Kungsleden, och stuguthyrning finns vid Västerfjäll, Stenudden och Akkapakte.

Från kulturminnesvårdens synpunkt hör Tjeggelvasområdet till de mest värdefulla delarna av utredningsområdet. Det utgör en homogen ärjemarksmiljö, som genom det isolerade läget bevarat många typiska särdrag in i vår tid och som därför kan förmedla en äldre jakt- och fångsttradition som tidigare varit förhärskande i stora delar av landet. Tjeggelvasområdet erbjuder troligen också en unik möjlighet för den etnologiska och arkeologiska forskningen att nå internationellt intressanta resultat, bl. a. i studier av mötet mellan svenskt, norskt och samiskt.

Renbetet i dalgången utnyttjas på denna sträcka av Luokta–Mavas sameby, som också använder älvdalen vid flyttningar. Ett flertal olika anläggningar för renskötsel finns i området söder om Stenudden, där renskötselarbetet vissa tider på året är intensivt.

Jordbruk och skogsbruk bedrivs endast som en del av självhushållet inom området, som ligger ovanför domänverkets skogsodlingsgräns.

## Miljöeffekter av överledning

En överledning av vatten från Tjeggelvas till Hornavan kräver mycket omfattande tunnelarbeten med bl. a. två arbetsorter för drivningen. Bergmassorna läggs upp nära tunnel- och ortmynningar.

Uppläggningsen av rensningsmassor och sprängsten kan komma att vålla problem från naturmiljösynpunkt och för landskapsbilden.

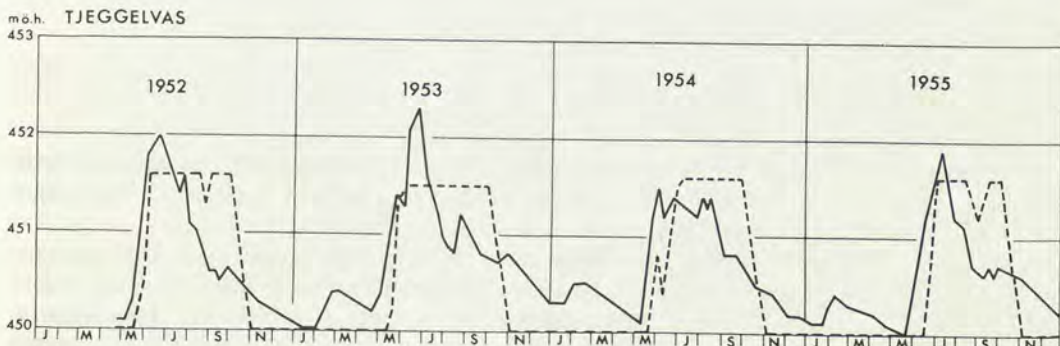
Nya vägar kommer att krävas med en sammanlagd längd av ca 16 km, varav en 10 km lång vägförbindelse mellan Guddunjaure och regleringsdammen vid Skierfajaures utlopp. Tillfälliga vägförbindelser kommer därutöver att behövas under själva byggnadsarbetet. Vägbyggena berör några av de minst exploaterade områdena i norra Norrland med bl. a. stora myrkomplex och naturbarrskogar, vilka är av stor betydelse för djurlivet.

Genom att en regleringsdamm byggs vid Skierfajaures utlopp förenas sjöarna Tjeggelvas och Skierfajaure till ett gemensamt regleringsmagasin. Skierfajaures vattenstånd är under nuvarande förhållanden några decimeter lägre än vattenståndet i Tjeggelvas. Denna skillnad skulle till stor del försvinna om ett dammbygge kommer till stånd.

Vattenståndet i Tjeggelvas har av kraftföretagen beräknats för fyraårsperioden 1952–55 under den förutsättningen att överledningen då hade varit i funktion (figur 13.2). De beräknade vattenstånden för perioden har jämförts med de verkliga vattenstånden, vilka i någon mån påverkas av den begränsade reglering som nu är tillåten i Pieskehaure. Effekten av denna reglering visar sig i diagrammet som sekundära vintermaxima i vattenståndet under februari–mars.

Regleringen skulle beröra ett höjdintervall från något under normal högvattennivå ungefär ned till nuvarande lägsta lågvattennivå. Vattenståndet hålls kvar vid sänkningsgränsen 450 m.ö.h. under våren till dess tillrinningen överstiger den antagna minimivattenföringen vid utloppet plus den maximalt överledda vattenmängden, 100 m<sup>3</sup>/s. Højningen sker sedan snabbt till dämningnivån, 451,5 m.ö.h. Därefter ligger vattenståndet under normala år praktiskt taget konstant till hösten, då en snabb återgång sker till sänkningsgränsen, i regel under oktober månad. I Skierfajaure blir förhållandena likartade, dock med något större skillnad mellan reglerat vattenstånd

Figur 13.2 Vattenståndet i Tjeggelvas under perioden 1952–55 enligt befintliga vattenståndsregistreringar (heldragen linje) och vid en antagen överledning enligt projektbeskrivningen (streckat).



och det nuvarande vattenståndet, särskilt under sensommar och tidig höst.

Erosionsbenägenheten vid Tjeggelvas och Skierfajaure är genomgående låg. Viss erosionseffekt med lokala urspolningar kan dock uppstå nära dämningens gränsen, särskilt vid Skierfajaure. Finjord och humus försvinner, och betingelserna för växtligheten försämras. Detta gäller framför allt stränder med stor vågpåverkan.

Regleringsamplituden är liten, men strandvegetationen kommer ändå att påverkas. Nedanför dämningens gräns kommer många landväxter att dränkas och dö ut redan under den första regleringssommaren. Strändernas kvistbete kommer att skadas till men för bl. a. renarna och älgarna. Fåglarna förlorar häckningsplatser, och strändernas funktion som födoresurs för fågellivet kommer att minska i betydelse, främst genom att det lägre djurlivet delvis kommer att slås ut eller bli mera svåråtkomligt.

Isläggningen i Tjeggelvas–Skierfajaure kommer att ske på en vattennivå nära sänkningens gränsen, dvs. ca 30 cm under normal isläggningens nivå. En viss, men ganska obetydlig försening av islossningen kan väntas efter överledning genom att vårfloedens vattenståndshöjning fördröjs ca 2 veckor. I områdena närmast uttaget till överledningstunneln vid Stenudden och närmast utskovet vid dammläget i Skierfajaures utlopp kan isläggningen komma att försenas något och isbärigheten senare bli sämre, särskilt i början och slutet av issäsongen.

Förändringarna av lokalklimat och grundvattenförhållanden kan väntas bli av liten betydelse vid Tjeggelvas–Skierfajauremagasinet.

Landskapsbilden vid sjöarna kommer att påverkas genom byggnadsarbeten, uppläggning av schaktmassor och nya vägar, men också genom att regleringsåtgärderna medför en växtdöd, som kommer att bli synbar i ett smalt bälte ovan sommarvattenståndet, bl. a. i form av nakna stenytor i avvikande, ljus färg.

Fisket skulle bl. a. påverkas genom att reproduktionen av strömlökande fisk mellan Tjeggelvas och Skierfajaure skulle omöjliggöras. Om den snabba sänkningen av vattenståndet på hösten görs under isläggningstid sker en ökad infrysning av bottendjur som utgör fiskföda.

För rennäringen skulle regleringen medföra förlust av mindre arealer värdefullt vårbetesland framför allt vid Skierfajaures södra sida. Renskötselarbetet för Bartauregruppen inom Luokta–Mavas sameby skulle kunna påverkas av tunnelarbeten och vägdragning inom området söder om Stenudden. Även vissa flyttningvägar skulle påverkas genom dammbygge och dämning (figur 13.3).

### 13.2.3 Skierfajaure – Jäknaajaure

Älvsträckan skiljer sig med sina öppna dalsystem och exceptionellt breda dalslätter från övriga norrlandsälvar. Här finns också några naturmiljöer av särpräglad karaktär.

Det s. k. Apmodeltat är en lokal med imponerande isavsmältningsskeden på landtungan mellan sjöarna Skierfajaure, Padje Måskejaure och Vuolle Måskejaure. Berggrunden är helt kalspolad på stora ytor. Efter avsmältningsskedet har ett mäktigt dött fal! utbildats. Piteälvens nuvarande fåra



bildar en vacker fallsträcka mellan Skierfajaure och Padjje Måskejaure, sydväst om själva Apmodeltat. Nedströms den kalspolade zonen har grovmaterial avlagrats i form av ett stort blockdelta och en brant sluttning av ofta meterstora, kantrundade block. Branten når på några ställen en höjd av ca 20 m. Detta blockdelta har motsvarigheter i bl. a. Stora Lule älvdal men är unikt genom sin storlek.

Vegetationen inom Apmoområdet är av mångformig vildmarksnatur, där de kargaste och frodigaste miljöer finns på stenkasts avstånd. Frodigast är vegetationen på de genomslade uddarna längs strömsträckan mellan Skierfajaure och Övre Måskejaure. Allra kargast är de kalspolade hållarna

Figur 13.3 Samebygränser och flyttingsleder kring Tjeggelvas och Skierfajaure (Källa: Statens Planverk, Rapport 20, del 3, 1975).

samt deltafronterna i blockmaterial. Dessa områden har väsentligen lavvegetation. I Apmoområdet finns både tall- och granurskogar, de senare i direkt anslutning till älven. Stränderna utmärks bl. a. av strandpolygonfält som är ovanligt välbevuxna jämfört med polygonfälten längre nedströms vid älven (jfr. ordförklaringarna i bilaga 2). Apmoområdet är avsatt som domänreservat och skulle direkt beröras av dammbygget vid Skierfajaures utlopp.

Nedströms Vuolvojaure är älvlandskapet präglad av en bred och ovanligt flack dalslätt med ett tunt, ibland nästan obefintligt moräntäcke. Ofta finns enbart några få stora block vilande direkt på hållmark. Älven bildar ett flera kilometer brett, rikt förgrenat mönster av älvfåror. Den mest extrema varianten av denna landskapstyp – söder om gården Mårsom – torde vara det främsta exemplet i sitt slag i landet på denna typ av ännu inte samlat älvlopp. En parallell om än i mindre skala och inte så tydligt utbildad finns i Juktån nedströms Tjangerforsen.

I det grunda selet Vuollesavon förekommer sandigt material, och där finns en rik vattenvegetation, som också har sällsynta inslag. I det flacka, älvnära landskapet finns en mängd småvatten av skiftande karaktär, som tillsammans med älven bildar ett mångformigt vattenlandskap av stort värde inte minst från fiskesynpunkt.

I sjöarna Måskejaure, Saddajaure och Vuolvojaure fångas framför allt sik. Möjligheter till gott strömfiske finns i strömpartierna mellan sjöarna, som också är viktiga reproduktionsområden för öring och harr. Apmoforsarna och Mårsom är mycket fina harrvatten, och i kombination med ett bra öringfiske gör detta älvgrenarna nedom Mårsom till ett av Piteälvens främsta fiskevatten. Strömsträckorna har mycket goda förutsättningar för lax- och öringreproduktion. Fångsterna på hela älvsträckan torde uppgå till mellan 15 och 20 ton per år.

Den kulturhistoriskt värdefulla ärljemarksmiljön med centrum kring Tjeggelvas fortsätter ner utefter älven och omfattar även Vuolvojaure. Samiska lämningar kan förväntas längs hela älvsträckan. Vid Suppevara finns en unik samisk anläggning som omfattar ett 50-tal rektangulära stenhärdar.

Renskötsel bedrivs i dag kring älven av Luokta-Mavas och Ståkke samebyar. Älven fungerar delvis som naturlig gräns mellan byarna och utnyttjas för att styra renarna vid flyttingar (figur 13.3).

Något jordbruk av betydelse finns inte utmed älvsträckan.

### *Miljöeffekter av överledning*

Dammen ca 1 km uppströms Apmofallet kommer att avsevärt påverka naturvärdena i området kring fallet och Apmodeltat, dels genom själva dammbygget och dess placering i landskapet, dels genom de försämrade betingelserna för vegetationen som följd av de ändrade hydrologiska förhållandena. Effekterna nedanför överledningens punkten diskuteras principiellt i kapitel 3. De största effekterna av denna art uppstår på älvsträckan närmast nedanför dammen, dvs. i Piteälven nedom Skierfajaure. Här är vattenståndsvariationerna normalt små, varför sänkningarna av vattenståndet kan få betydelse.

tionerna normalt små, varför sänkningarna av vattenståndet kan få betydande effekter. Det gäller särskilt de flacka delarna av älvdalen, t. ex. nedströms Vuolvojaure där stora ytor kommer att beröras och många högvattenfåror förbli torrlagda även under vårflödena.

Isläggningsnivån nedströms Skierfajaure kommer att ligga något lägre och på mer konstant nivå än under nuvarande förhållanden, och isläggningen kan väntas ske någon eller några dagar tidigare är normalt. Vårflödet kommer att försenas genom överledningen, vilket betyder en viss senareläggning av islossningen.

Förseningen av vårfloden nedströms överledningens punkten kan väntas begränsa reproduktionen av harr och påverka det attraktiva fritidsfisket vid Mårsom. Inverkan på fisket och på landskapsbilden sänker områdets värde för turism och rekreation.

Dammen skulle beröra en flyttningväg för Luokta–Mavas sameby. Den minskade vattenföringen ökar risken för renströvning över älven vilket kräver större arbetsinsatser för t. ex. bevakning och skiljning. Dessa olägenheter torde kunna minskas genom uppförande av stängsel på vissa ställen.

#### 13.2.4 Jäknajaure – Storforsen

Älvsträckan ner till högsta kustlinjen nära Vidsel har en relativt välutbildad dalgång, vilken dock saknar t. ex. Stora Lule älvs mäktighet. Älven faller här relativt brant och har flera vackra forssträckor, bl. a. Trollforsarna och Benbryteforsen. Denna älvsträcka är starkt påverkad av flottledsarbeten.

Älvsträckan från högsta kustlinjen t. o. m. Storforsen domineras av grusiga och sandiga avlagringar. Vidselsfältet bör närmast betecknas som ett randdelta, utbildat nära högsta kustlinjen.

Storforsen har vid upprepade tillfällen under det senaste århundradet påverkats genom olika flottningsbefrämjande åtgärder. Bl. a. har vattnet nästan helt styrts över i den nuvarande fåran och lämnat flera andra fåror torra med döda fall och en mer eller mindre torrlagd klippkanjon med övergivna jättegytor som resultat. Trots de stora ingreppen måste Storforsen fortfarande värderas mycket högt som naturobjekt. Den har också stor betydelse för turismen. Över 100 000 personer per år beräknas besöka Storforsen.

Sträckan uppströms Trollforsen omfattar stora potentiella reproduktionsområden för lax och havsöring. Någon naturligt reproduktion förekommer dock inte på grund av att fiskarna inte kan ta sig förbi Storforsen. Liknande förhållanden gäller sträckan Trollforsen–Storforsen, där man dock gjort vissa försöksutsättningar av laxungar, med gott resultat. Sammanlagt omfattar de potentiella reproduktionsområdena på dessa sträckor ca 75 % av hela älvens potentiella reproduktionskapacitet. Sträckan är till större delen av hög klass för fritidsfisket.

Från kulturminnesvårdens synpunkt är älvsträckan intressant framför allt genom den stora mängden flottningsanordningar. Här finns också samiska lämningar.

Renskötsel bedrivs i dag kring älven av Luokta–Mavas, Ståkke och Östra Kikkejaur samebyar. Älven har betydelse som naturlig gräns mellan byarna och för att styra renarna vid flyttningar.

### *Miljöeffekter av överledning*

Älvsträckan kommer att påverkas på likartat sätt som andra nedströmssträckor, vilket närmare behandlats i kapitel 3. Verkningarna på denna sträcka blir relativt måttliga. Den minskade vattenföringen reducerar dock arealen potentiella laxreproduktionsområden betydligt.

Även om en ovan betraktare kan ha svårt att urskilja den minskade vattenföringen i Storforsen, kan vetskapen om att en del av vattnet är borttaget göra forsen mindre attraktiv, vilket skulle kunna få negativa effekter på turismen.

#### *13.2.5 Storforsen – havet*

Älvsträckan har många paralleller i andra älvdalar. Dalgångens bergbranter, skapade av inlandsisen, är dock mer än vanligt iögonenfallande. Likvärda eller bättre utvecklade former finns endast i kustnära delar av Ångermanland. Dalfylldadens älvbrinkar, nipor, övergivna älvslingor, terrassplan och raviner är mer markanta än i andra älvdalar i övre Norrland. Många paralleller och bättre utbildade former finns däremot i mellersta och södra Norrland, främst vid Öreälven och Lögdeälven och vid de nu reglerade Ångermanälven och Indalsälven.

Nedströms Storforsen ändrar Pitedalen riktning, och den dalgång som följer kan närmast ses som en fortsättning av Varjisåns dal, vilken vid sammanflödet och någon mil uppströms ligger på betydligt lägre nivå än Piteälven ovan Storforsen. Detta är ett fall av älvavlänkning, en företeelse som förekommer på flera håll inom Norrlands älvsystem.

Den korta kulturmarkssträckan nedanför Storforsen präglas av branta stränder i instabilt material. Vegetationen har en mer sydlig karaktär än ovanför Storforsen och liknar den vid nedre Vindelälven. Vattenvegetationen är frodigare än uppströms Storforsen. Här finns också älvdalens enda jordbruksbygd av större betydelse.

Kring Sikfors finns ett bra harrfiske och i älvens mynningsområde bedrivs bl. a. ett tämligen intensivt lax- och öringsfiske. Reproduktionsområdena för lax och öring upp till Storforsen är sedan 1972 tillgängliga genom tillkomsten av fisktrappan i Fällfors.

Älvdalen nedanför Älvsbyn har kulturhistoriskt mycket värdefulla lämningar efter fångstkulturen, bl. a. fångstgropssystem och stenåldersboplatser som ursprungligen legat längs den forntida kustlinjen.

### *Miljöeffekter av överledning*

Överledningens inverkan på vattenföringen blir mindre märkbar ju längre ned i älven man kommer genom tillrinningen av biflödenas oreglerade vatten. En överföring av 100 m<sup>3</sup>/s till Hornavan betyder dock att högvattenståndet vid Älvsbyn sänks med ca 55 cm vid normal vårfloed och med ca 35–40 cm vid extrem vårfloed. Då översvämningsskadorna är små längs Piteälven har detta ingen nämnvärd ekonomisk betydelse. Viss minskning

av erosionen kan förväntas i lätteroderade strandbrinkar.

Under sensommar och höst är vattentemperaturen i Varjisån normalt något lägre än i huvudälven. En minskning av flödet i Piteälven kan därför väntas medföra en sänkning av vattentemperaturen nedströms Varjisåns inflöde med ca 0,1° under denna årstid.

Av större betydelse är att andelen humushaltigt vatten från Varjisån och andra skogstillflöden skulle öka, eftersom det är det klara och humusfattiga fjällvattnet som leds över till Skellefteälven. Det innebär att vattnet blir något brunare under den period då överledning äger rum, särskilt på sträckan nedströms Bredsele.

De speciella problemen i älvens mynningsområde behandlas i kapitel 9.

## 13.3 Laisälven

### 13.3.1 Allmänt

Laisälven är Vindelälvens största biflöde och står för nära hälften av medelvattenföringen vid sammanflödet med Vindelälven. Med undantag för den allra nedersta sträckan, som ligger i Sorsele kommun, rinner Laisälven genom Arjeplogs kommun. Älvdalen är befolkad relativt långt upp. Adolfström är delvis knutet till den period på 1700-talet då det bröts malm i Nasafjälls silvergruva. Den översta delen av Laisälvsdalen är dock ren ödemark. Närmast jämförbara vattendrag är Juktån i Umeälvens och Vojmån i Ångermanälvens vattensystem.

Hela Laisälven betecknas i den fysiska riksplaneringen som ett område av riksintresse för den vetenskapliga naturvården och som ett större område av betydelse för kulturminnesvården. Uppströms Storlaisan ligger älvdalen också inom det område som betecknas som riksintressant för det rörliga friluftslivet, och hela älven ligger inom primärt rekreationsområde. Storlaisan gränsar till obrutet fjällområde, som också omfattar hela älven ovan sjön Iraft.

Laisälven är en utpräglad "rikälv" med artrik och mångformig, ofta frodig vegetation. Det genomgående artrikaste bättet är den övre landstranden, oavsett om stranden är hed- eller lundartad, utgörs av kärrmark eller är tagen i anspråk som ränning.

Laisälven är känd för ett rikt djurliv även om vissa arter, såsom de stora rovdjuren, har minskat kraftigt i antal och nu bara förekommer sporadiskt. Av de däggdjursarter som är direkt bundna till vattenmiljöer är mink vanlig. Utter och bäver har observerats i endast få exemplar.

Bland allmänna fågelarter kan bl. a. nämnas rödvingetrast, lövsångare och bergfink, däremot inte gök och rödstjärt som vid Piteälven. Den vanligaste vadaren är liksom vid Piteälven drillsnäppan. Andfåglarna förekommer uppenbarligen i större antal än längs Piteälven, med knippan som den vanligaste.

I det följande behandlas endast den del av Laisälven som skulle komma att beröras av en överledning från Storlaisan till Aisjaur, dvs. älvsträckan från och med Storlaisan till utloppet i Vindelälven.

### 13.3.2 *Storlaisan*

Storlaisan är en fjällrandsjö kring vilken terrängen i huvudsak är mjukt formad med överskjutningsbranter som här och där kommit i dagen genom landisens erosion. Sjön har med ett största djup på mer än 50 m karaktär av klippbäcken, vilket är normalt för fjällterrängens sjöar. Många är dock betydligt djupare.

Storlaisan har med sin form och sina tämligen jämnsluttande omgivningar en helt annan allmänkaraktär än t. ex. Tjeggelvas-Skierfajaure i Piteälven. Stränderna har en artrik vegetation, trots att åtminstone de nedre strandbältena är ganska växtfattiga. En 200 m lång sträcka av dess landstrand var med 115 arter av högre växter den artrikaste strand som påträffades vid undersökningarna längs Pite-, Lais- och Vindelälvarna. Fågelfaunan bedöms som fattig i övre Storlaisan men är rikare längre söderut.

Fiskfångsten i sjön under ett normalår kan uppskattas till ungefär 5 ton. Dominerande art i fångsten är sik men fiske bedrivs även efter röding, öring, harr, gädda, lake och abborre. Ungefär 150 hushåll fiskar i Storlaisan och då framför allt med nät.

Från Laisvallsgruvan sker ett utsläpp av förorenat gruvvatten i Storlaisan. Fiskets omfattning, framför allt efter lake, uppges ha minskat på grund av detta.

Fritidsfiske bedrivs i strömområdena ovan och nedan sjön. Sjön är reproduktionsområde för sik, abborre m. fl. medan de strömlökande arterna öring och harr vandrar upp i tillflödena och ned i Laisälven för lek. Öring- och rödingungar sätts dessutom årligen ut i Storlaisan av fiskevårdsföreningen.

En av Svaipa samebys tre grupper färdas över Storlaisans is, söder om Laisvalls by, vid flyttning till och från vinterlanden. Vid dålig is låter man renarna simma över vid Storlaisans utlopp. För Maskaure sameby utgör områdena mot Storlaisan sommarbetesmark. Området mellan Laisvalls by och sjöns utlopp brukar inom samebyn kallas "byns sista vildmark" och det anses vara det enda opåverkade större betesområdet inom byn. Samebyns sommarbetesområde norr om Laisvall utnyttjas under svårigheter beroende på att det är besvärligt att med renarna ta sig förbi Laisvalls samhälle och Bolidengruvans sligdammar. Enda möjliga vägen är den trånga passagen mellan sligdammarna och Loholmsvikens strand.

Vid Storlaisans nedre del finns kulturhistoriskt intressanta lämningar efter tidigare lantbruk med huvudvikten lagd på kreaturshållning. Bl. a. finns välbevarade äldre gårdsgrupper med åkermark, slätterängar med lador, ängsholmar, fåbodlämningar och kvarnplats.

#### *Miljöeffekter av överledning*

För överledning av vatten från Storlaisan till Aisjaur fordras en damm vid Storlaisans utlopp. Dammen förläggs till Akkerforsen, ca 2,5 km uppströms Dellekälvens inflöde i Laisälven. Stränderna är breda och blockrika, utformade som skravelängar på olika nivåer. Omgivningarna är flacka och utgörs av sumpskog, blandmyr och backkärr, närmast forsen delvis av hällar. Strandtypen med tillhörande vegetation är relativt ovanlig, och faunan har bedömts vara rikare här än vid själva Storlaisan. Dammygget kommer

således att påverka ett ur ekologisk synpunkt mångformigt och känsligt område.

Genom dammen vid Akkerforsen kan Storlaisan fungera som regleringsmagasin för överledningen. I princip innebär den redovisade regleringen att vattenståndet i Storlaisan kommer att ligga på naturlig nivå under hela vintersäsongen. Först då tillrinningen på våren överskrider minimitappningen i Laisälven (se kapitel 2) plus den maximalt överledda vattenmängden, 200 m<sup>3</sup>/s, magasineras vatten. Vattenståndet börjar då stiga i Storlaisan. Under fyllnadsperioden kommer därför vattenföringen i Laisälven nedströms Storlaisan att vara mer än 200 m<sup>3</sup>/s lägre än den naturliga. Så snart vattenståndet i Storlaisan nått normal nivå, kommer avvikelserna från naturligt vattenstånd i sjön att vara relativt obetydliga (figur 13.4).

Inverkan på Storlaisans vattenstånd kan sammanfattas på följande sätt. Under sensommar, höst och vinter överensstämmer förhållandena med de naturliga. På våren kommer lågvattenståndet att fortsätta drygt 4 veckor längre än vad som är vanligt under nuvarande förhållanden. Vanligen börjar sjön att fyllas upp i mitten av maj. Efter överledning senareläggs detta förlopp till i mitten av juni. Högvattenståndet kommer därigenom att få mindre varaktighet. Vissa år kommer det också att bli något lägre än det naturliga.

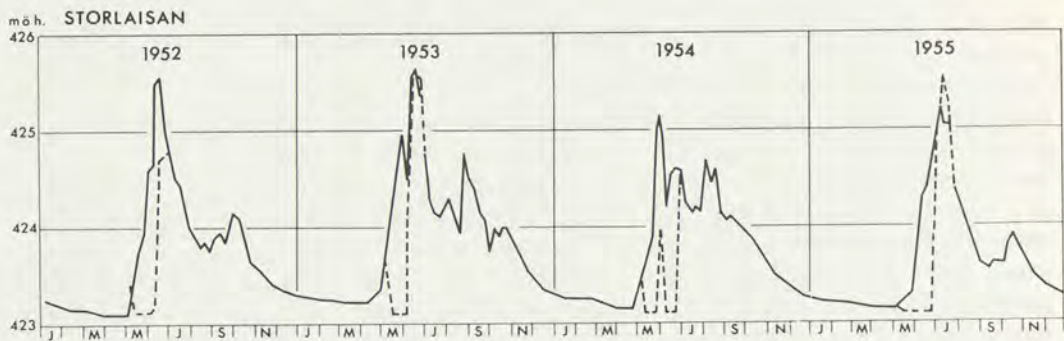
Den ändrade vattenståndsregimen kommer att påverka islossningsförhållandena. Islossningen sker normalt kring månadskriftet maj-juni, ofta i samband med en snabb vattenståndshöjning i sjön. Sedan isen i sjön blivit landlös, bryts den lätt upp och krossas vid stark vind. Västliga till nordvästliga vindar orsakar ibland isdrift i Storlaisan, varvid de uppbrutna isflaken förs ned i den tidigare isfria Laisälven. Vid en överledning försenas vattenståndshöjningen. Uppbrytningen av istäcket kommer därigenom sannolikt att inträffa några dagar senare och vid lägre vattenstånd än tidigare. Isdriften på sjön kommer att minska och isgången i Laisälven uteblir, eftersom dammen är så konstruerad att isflaken inte kan passera vid vattenstånd under 424,2 m.ö.h.

Lokalklimat, grundvatten och erosionsprocesser kommer sannolikt inte att påverkas i nämnvärd omfattning kring Storlaisan. Däremot förändras i viss mån betingelserna för vegetation och fauna.

Genom försening av den stigande vattenståndsfasen kommer delar av stränderna att vara framtinade när vegetationsperioden inträder. De exponeras då för stora dygnsvariationer i temperatur, och det är risk för att en del växter torkar eller fryser innan vattnet hinner stiga. Den korta älvsträckan mellan Storlaisans utlopp och dammläget, omfattande bl. a. Akkerselet, kommer i viss utsträckning att överdämmas, och man kan där vänta sig sådana skador på vegetationen som är vanliga i dämningssområden.

En ny väg byggs mellan Laisvalls by och dammen, såvida inte en planerad och delvis färdigbyggd skogsbilväg söderut från Laisvalls by kan användas. Om skogsbilvägen kan utnyttjas, krävs endast en kortare anslutningssträcka till dammläget.

Inverkan på islossning, temperatur och strömningsförhållanden i sjön har betydelse för bl. a. produktion av fisknäring, rommens kläckning och fiskens vandringar. Genom dammen i utloppet och avledningen av vattnet upphör reproduktionen av harr och öring i utloppsdelens och dessa bestånd kommer



Figur 13.4 Vattenståndet i Storlajsan under perioden 1952–55 under naturliga förhållanden (heldragen linje) och med överledning (streckat).

att minska avsevärt i sjön. Vad som händer med siken är svårt att bedöma. Man vet dock att avgörande för goda årsklasser av sik är gynnsamma förhållanden under våren–försommaren, varför förändringen även för denna art blir negativ.

Fisket under våren försenas och harr- och öringfisket i utloppsdelens bortfaller.

### 13.3.3 Nedre Laisälven

Älvsträckan nedströms Storlajsan har en klar särprägel, dels genom sin välutbildade dalgång med slutna, sammanhängande sidor, och dels genom det mäktiga isälvsfältet mellan Måskenaive och Nedre Gautsträsk (Laisheden). Vid Granselet, söder om Lairobäckens på Laisälvens högra sida, finns ett betydande isälvsfält, närmast av åsnätskaraktär.

Själva Laisälven kännetecknas av omväxlande forssträckor och mellanliggande selområden. Från många synpunkter är de vackra och intressanta selområdena vid Björkliden, Marielund–Persbacka och Granselet de mest attraktiva älvavsnitten. Nedströms Dellekälvens inflöde är stränderna i vissa områden sandiga, och de låglänta markerna kring älven är ofta täckta av ett tunt skikt finmaterial ovanpå morän eller isälvsmaterial. Dels har isälvs-material svallats ut i strandzonen, och dels har uppslammat material från Dellekälven avlagrats som svämsediment vid högvatten. De nämnda processerna förklarar de karakteristiska, mycket grunda tvärsektionerna i selområdena med flacka levéer, grunda lagunsjöar eller avor, ibland med sandstränder och översvämningssmarker, som allmänt utnyttjas som raningsmarker. Förändrade vattenföringsförhållanden får särskilt stor effekt på sträckor av denna karaktär.

Vegetationen på sträckan Akkerforsen–Dellekälven är varierande och övervägande rik. Strand- och strandnära skogar med högrörter är vanliga. Området är fortfarande väglöst land. Några få sportstugor finns, men de förtar knappast områdets vildmarkskaraktär.

Den nästan 2 mil långa selsträckan nedströms Marielund är ett naturskönt område med gles bebyggelse och i anslutning härtill uppodlad mark i de flacka omgivningarna. Själva selet har en central djupfåra, stora grundområden samt en oregelbunden strand med omväxlande vegetation. Lokalt

finns frodig vattenvegetation. Området är värdefullt för fågelfaunan, både som rastlokal vår och höst samt som häckningslokal.

Nedersta delen av Laisälven är rik på forsar, de flesta breda och med flackt förlopp. Denna sträcka är Laisälvens mest flottningspåverkade, men ingrepp har inte gjorts i lika hög grad som t. ex. i mellersta Piteälven. Många vegetationstyper finns företrädda, bl. a. raningar i nedre loppet. Dessa raningar är bland de fågelrikaste områdena längs sträckan.

Fiskfångsten i Laisälven nedom Storlaisan kan uppskattas till 10–11 ton per år med sik, harr och öring som dominerande arter. Övriga arter är gädda, abborre och lake. Husbehovsfisket, som har stor betydelse för ortsbefolkningen, bedrivs huvudsakligen med nät.

Fritidsfisket är mycket attraktivt – speciellt i de nedre, mer lättillgängliga delarna, där viss överfiskning troligen föreligger.

Som reproduktionsområde för harr och öring är Laisälven mycket viktig, troligen även för områden i Vindelälven såsom Nedre Gautsträsk, Stensundsforsen m. fl.

Vintersportanläggningen Nalovardo ligger strax norr om Laisälvens utflöde i Vindelälven. För anläggningens ekonomi är det av betydelse att sommarens fiskemöjligheter i Laisälvens nedre del kan utnyttjas som komplement till skidåkningen på vintern.

Laisälvens dalgång har stor betydelse för rennäringen, bl. a. som naturlig gräns och vid flyttningar (se figur 13.5). För Svaipa sameby är älven på sträckan från Storlaisan till Högliden naturlig gräns mot Maskaure sameby. En av byns grupper, Blindgruppen, flyttar till vinterbetesland i Västerbottens län. Därvid följer man Laisälvens dalgång på södra sidan älven för att sedan korsa älven över isen på selet vid Noisson. I anslutning till älvdalgången finns övernattningsbeten som behövs för Blindgruppens flyttningar.

Markerna i Laisälvens dalgång är vår-, sommar- och höstbete för Maskaure sameby. Särskilt värdefullt är det för samebyn under våren. Föرنämligt gräsbete finns på raningsmarkerna utefter Laisälven mellan Dellekälvens utlopp och Granselet.

Maskaure sameby företar vinterflyttning genom Malå sameby, utefter Skellefte älv. Den ena flyttningssvågen går utmed Laisälven, den andra tvärs över byområdet med anslutning till Skellefte älv söder om Slagnäs.

I handlingsprogrammet för Maskaure sameby har angetts att Laisälven sommartid är "en god naturlig gräns åt väster". Älvens nedre del är speciellt viktig som gräns under tidig vår samt efter brunsten på hösten, då renarna får en ökad benägenhet att vandra.

Älven rinner mellan länsgränsen och Vindelälven tvärs över Grans sameby. Här har byn viktiga vinterbetesland på ömse sidor av älven från Nalovardo till Laisheden. För att nå nästa vinterland får samebyn flytta ca 40 km österut, till trakten av Gargnäs.

Under höst och vårvinter hindrar Laisälven renarna från Grans sameby att ströva norrut in i angränsande byar. Den hindrar givetvis också inströvning av främmande renar på byns område. Under hösten och förvintern utnyttjas älven som spärr mot att renarna för tidigt går ned till de längre österut belägna vinterlanden.



Figur 13.5 Samebygränser och flyttningsleder kring nedre Laisälven. (Källa: Statens Planverk, Rapport 20, del 3 1975.)

Vid Laisälvens sammanflöde med Vindelälven har gynnsamma naturliga förutsättningar utgjort en attraktiv miljö för den förhistoriska fångstkulturen. Längs älvstränderna finns talrika boplatsslämningar och fångstgropssystem. Det längsta systemet är 8 km (länets längsta) och utgörs av drygt 150 bevarade gropar. Området har av riksantikvarieämbetet föreslagits som riksintresse.

## *Miljöeffekter av överledning*

Efter överledning från Storlaisan kommer vattenföring och vattenstånd på sträckan mellan dammläget vid Storlaisans utlopp och Dellekälven även under extrema våtar att vara lägre än under extrema torrår under naturliga förhållanden. Förhållandena blir alltså radikalt förändrade efter en överledning med angivna styrregler. Endast de nedre strandbältena kommer vissa år att beröras av kortvariga flödestoppar. De strandpartier som torrläggas permanent får med tiden en ren landvegetation. Förändringarna inom denna sträcka kan bedömas bli allvarliga ur växtekologisk synpunkt, eftersom stränderna är breda och mångformiga.

Nedströms Dellekälvens inflöde får vattenföringen karaktär av ett nästan konstant basflöde från Storlaisan, överlagrat av flödet från Dellekälven med dess naturliga säsongrytm. Vid Gransele kommer ett genomsnittsår efter överledning att vara jämförbart med ett extremt torrår under naturliga vattenföringsförhållanden. Extrema våtar kommer efter överledning att ha något lägre vattenföringar och vattenstånd än genomsnittsår i opåverkat tillstånd. Förändringarna blir således betydande.

Stora delar av de vidsträckta översvämningssområden som finns särskilt vid Björkliden, Marielund-Persbacka och inom Granseleområdet kommer att växa igen med landväxter. Här ingår raningarna, som visserligen växer igen genom en naturlig process så snart slåttern upphört, men då med strandvegetation, ofta av lundartad karaktär, och inte med skog.

Minskningen av strandområdena längs denna del av Laisälven blir yt-mässigt sett mycket omfattande. Den stora minskningen i vattenföring i kombination med särpräglade och känsliga stränder med breda översvämningssområden gör denna älvsträcka till en av de mest utsatta om en överledning skulle komma till stånd.

Isläggningen kommer vissa år att ske på lägre nivåer än normalt på vissa selsträckor, t. ex. vid Gransele, och tidpunkten kan komma att tidigareläggas någon eller några dagar. Islossningen i Laisälven kommer sannolikt inte att påverkas nämnvärt. Möjligen är en viss försening tänkbar.

En obetydligt högre humushalt i vattnet kan förväntas. I den mån det nu sker en spridning till Laisälven av tungmetaller och andra föroreningar från gruvutsläppen i Storlaisan, kan denna spridning förväntas minska något med den minskade avbördningen. En säker bedömning av situationen kräver emellertid en ingående undersökning av bl. a. uppehållstider och nuvarande och förväntade strömningsförhållanden i Storlaisan.

I princip blir nedströmseffekterna på fisket av överledningarna i Vindelälvsystemet desamma som i Piteälven. Ovan Dellekälvens inflöde skulle vattenföringen året om, med undantag av enstaka tappningar, ligga på ungefär vinternivå. Endast en mycket liten del av produktionen skulle då kunna bibehållas. Fritidsfisket torde i det närmaste få upphöra.

Allt eftersom biflödena tillstöter lindras naturligtvis skadan men blir ändå i hela Laisälven avsevärd. Som redovisats i kapitel 4 har vårfloden – men också flödena senare under vegetationsperioden – stor betydelse i flera avseenden. Lek- och uppväxtområden för öring och harr hålls rena och utspolningen medför ökad näringstillgång för lax, öring och harr. Minskade vattenståndsvariationer och minskad genomströmning kan öka växt-

ligheten och över huvud taget förbättra livsbetingelserna för bl. a. gädda och andra lugnvattenfiskar. Det är väl känt att ökad gäddförekomst mycket snabbt kan decimera bestånden av harr och öring.

En överledning skulle också medföra att främst Dellekälvens tillrinning får ökad inverkan i Laisälven. Det medför bl. a. större variationer i vattentemperaturen, som är en av de begränsande faktorerna för produktionen. En tidigare temperaturstegring är möjlig på våren, vilket är positivt, men på sensommaren–hösten kan temperaturen sjunka snabbare. Även nedgången i vattenföring under sommaren–hösten verkar begränsande som redogjorts närmare för i kapitel 4. En skada på bestånden i Laisälven får verkningar även i Vindelälven där främst harr som reproduceras i Laisälven är utsatt för fiske. Överledningen torde således medföra att fritidsfisket begränsas avsevärt.

För Maskaure sameby skulle utloppskanalen i Aisjaur försvåra redan i dag besvärliga flyttningsförhållanden vid Loholmsviken. Den minskade vattenföringen i Laisälven försämrar renbetet på raningsmarkerna men innebär framför allt att Maskaure samebys gränser i väster och söder försvagas. Sommartid betyder detta ökad strövning mot Svaipa samebys fjällbeten i väster, särskilt under försommaren. På sensommaren och hösten får man ökad strövning från Maskaure in på Gran samebys höst- och förvinterbeten medan å andra sidan renar från Svaipa sameby i ökad omfattning kan vandra in i Maskaure under denna årstid. Möjligheterna att genom olika åtgärder minska dessa olägenheter har inte närmare studerats av utredningen.

Uppflyttningen över Laisälven på våren underlättas för Svaipa sameby genom en minskad vattenföring; bl. a. får de renar som blivit efter huvudhorden lättare att ta sig över älven.

Störningar på renskötseln för främst Maskaure sameby kan förväntas under den 3,5 år långa byggnadstiden för överledningen Storlaisan–Aisjaur.

## 13.4 Vindelälven

### 13.4.1 *Allmänt*

Vindelälven är inte lika särpräglad som Piteälven utan är mer representativ för en större grupp älvar. Den har som närmaste motsvarighet Umeälven. I viss mån är också Ångermanälvens huvudgren jämförbar. Dessa älvar har i nedre delen av loppet förhållandevis väl utvecklade dalgångar med lågt liggande dalbottnar. Fjord- och älvsedimenten sträcker sig långt in i landet.

Bosättningen är inom Vindelälvsdalen liksom i de två andra älvdalarna jämnare spridd över större delen av sträckan och är av äldre ursprung än i Pite älvdal. Vindelälven har t. ex. en bebyggd förfjällszon. Den allra översta delen av älvdalen saknar dock fast bosättning. I detta avseende påminner Vindelälven mer om de nordligare älvarna.

Älven rinner genom Sorsele, Lycksele, Vindelns, Vännäs och Umeå kommuner. Den redovisade överledningen från Sandsele till Juktån skulle beröra Sorsele kommun i första hand. En utbyggnad under senare delen av 1980-talet skulle innebära en viss ökning av befolkningen under i bästa fall ett par, tre år.

Vindelälven rinner upp i det obrutna fjällområdet ovanför Ammarnäs. Hela älven anges i den fysiska riksplaneringen vara av riksintresse såväl för det rörliga friluftslivet som för den vetenskapliga naturvården. Hela älvdalen betecknas också som primärt rekreationsområde och som ett större område av betydelse för kulturminnesvården.

Vindelälven har en ur vegetationssynpunkt klart sydligare prägel än Piteälven. Skillnaden är större än vad man skulle vänta med hänsyn till det geografiska läget. Förklaringen till detta ligger främst i att Piteälven längs större delen av sitt lopp ligger betydligt högre över havet och att Vindelälven har en mer välmarkerad dalgång.

Vegetationen är mångformig och artrik, och många olika vegetationstyper är väl företrädna. Även flera sällsynta arter har påträffats. Flera fjälltraktsväxter följer praktiskt taget hela älvolppet och många låglandsväxter når upp till Sorsele.

Älven är känd som en frekventerad flyttled för fåglarna, men har också många häckande arter. De vanligaste vadarna under häckningstid är grönben, drillsnäppa och enkelbeckasin. Ljungpiparen är den vadare som uppträder i de största flockarna på våren. Änder är vanliga.

Vindelälven spelar betydligt större roll för laxreproduktionen än Piteälven. Fiskeristyrelsens undersökningar år 1978 tyder på att produktionen skulle kunna vara minst 350 000 smolt per år. Vid elfiskeundersökningar konstaterades laxreproduktion i de flesta forsområden från Krokforsen vid Rågoliden och nedåt. Regelbundna fångster strax innan lektid upp till Stensundsforsen visar dock på att reproduktionsområdet för lax sträcker sig nästan upp till Sorsele, en sträcka på 25 mil. Enstaka laxar och havsöringar fångas sporadiskt även långt ovan Sorsele både i Vindelälven och Laisälven.

Försäljningen av fiskekort utefter Vindelälven har ökat under många år. Totalt såldes under år 1977 ca 15 000 fiskekort motsvarande drygt 43 000 fiskedygn. Till detta kommer ortsbornas fritidsfiske, fiske på privatvatten samt ett fiske utan formell upplåtelse. Omfattningen av det olaga fisket är omöjligt att bedöma.

I det följande behandlas endast den del av Vindelälven som skulle komma att beröras av överledningsprojektet, nämligen sträckan från Storvindeln till utloppet i Umeälven.

### 13.4.2 *Storvindeln*

Vindelälvens dalgång vid Storvindeln hör till de främsta i landet inom förfjällzonen ur stormorfologisk synpunkt. Omdömet motiveras särskilt av de imponerande brantformerna. Storvindeln är den största sjön i Vindelälvens annars sjöfattiga lopp. Den är långsmal och tämligen djup med steniga stränder. Sjön fungerar som ett naturligt utjämningsmagasin för de snabba fjällflödena.

I sjön finns flera sikformer, öring, harr, gädda, abborre, lake och något röding. Sikbeståndets sammansättning i Storvindeln är av utomordentligt stort vetenskapligt värde. Studier av sikbeståndet i Storvindeln är av betydelse för förståelsen av hela artbildningen vad gäller sik.

Husbehovsfisket med nät och not är framför allt inriktat på sik och öring.

Det är svårt att få en samlad bild av fisket men enligt uppgift fiskar ca 60 hushåll i sjön och tar ungefär 2,5 ton per år. Sikfångsten utgör ca 80 % av totalfångsten.

Fritidsfiske med handredskap förekommer i mycket begränsad omfattning.

En överledning från Laisälven till Skellefteälven kan väntas ge en mindre sänkning av vattenståndet i Storvindeln. Detta problem diskuteras närmare i kapitel 9.

### 13.4.3 *Storvindeln – Ruskträsk*

Älvsträckan från Storvindeln till högsta kustlinjen vid Ruskträskfältet har ett varierande lopp med omväxlande sel och forssträckor samt en relativt rik formvariation i fråga om lösa avlagringar. Ett omfattande isälvsstråk följer Gargådalen och mynnar i Vindelådalen som ett mäktigt sandurliknande fält med en central åssträckning. Ett annat stråk av isälsmaterial följer älven med vissa avbrott från Björksele till älvsträckans nedströmsdel. Det övergår där i det s. k. Ruskträskfältet, som är ett randdelta, utbildat nära högsta kustlinjen.

De långsträckta avorna, Sappetavan, Råstrandsavan, m. fl. ger ett mindre vanligt särdrag åt Vindelälven. På många ställen finns ganska vidsträckta områden med översvämningsmarker, där finkornigt uppslammat material har avlagrats. Dessa områden har utnyttjats som raningsmarker. Goda exempel finns vid Saxnäs, Vindelgransele och Björksele.

Nedre Gautsträsk och Olsselet har centrala djupfåror med grundområden längs stränderna med ofta riklig vattenvegetation. Sandstränder med sandbindande vegetation är vanliga. Nedre Gautsträsk och Olsselet är viktiga rastlokaler för fågel liksom åtskilliga älvsträckor längre nedströms. Vid Olsselet finns en ovanlig strandmiljö med starr- och fräkenkärr, som sinsemellan åtskiljs av låga flygsanddyner med tallskog.

Nedanför Blattnickselet ligger den vackra, flegreniga Sandseleforsen. Fr. o. m. Björksele utmärks selen ofta av breda raningar. Raningarna kännetecknas av stor mångformighet med ofta flacka övergångar mellan högre och lägre partier och god representation av rikt producerande strand- och bottenmiljöer på olika nivåer. I en vik av älven vid Rusksele täcks botten av den sällsynta vattenaloen. Vormforsen har prägel av vildmarksfors i ett förhållandevis kargt barrskogslandskap.

I älven ovanför Sandsele dominerar fisket efter harr och sik, för fritidsfisket främst harr. Årsfångsten är ca 9 ton. Stensundsforsen är den mest frekventerade sträckan och är av högsta klass för fritidsfisket. Strömsträckorna är reproduktionsområden framför allt för harr och öring men även i viss mån för lax.

Mellan Sandsele och Vindelgransele utgör harren nästan 50 % av fångsten som uppgår till drygt 6 ton per år. Lax och öring utgör också en betydande del av fångsten, särskilt från Gargnäs och nedåt. De 480 ha strömområdena kan till större delen betraktas som goda reproduktionsområden för lax, öring och harr.

På sträckan nedom Vindelgransele är sik den mest fångade fiskarten, följd av harr samt lax och öring.

Sandsjön avvattnas via Sandbäcken som mynnar i Vindelälven vid Sandsele. Sjön har en yta av 6,7 km<sup>2</sup>. Den är grund och stränder och botten består till stor del av sand. Småsik dominerar fiskbeståndet men därutöver finns gädda, abborre, större sik samt inplanterad öring och harr. Utsättning har skett av 3-somrig gullspångsöring. Tillväxten har i Sandsjön jämfört med andra sjöar inom Umeälvens vattensystem visat sig vara mycket god. Grunden för denna exceptionellt goda tillväxt torde vara det småvuxna sikbeståndet som utgör lämplig föda för öringen.

För turism och rekreation är bl. a. Stensundsforsen, Sandseleforsen och Vormforsen attraktiva och lättillgängliga forsområden.

Redan kring mitten av 1700-talet fanns ett flertal livskraftiga nybyggen längs Vindelälvens nedre och mellersta lopp upp till tillflödet av Laisälven. Äldre gårdsgrupper, åkermark, slätterängar med lador, sommarladugårar, torvtäktområden och kvarnplatser finns bevarade. Vid Grannäs intill Storvindeln och Vindelgransele har även flera samiska kultplatser registrerats. Ett område med hög fornlämningstäthet finns mellan Björksele och Rusksele.

Vindelälven är av stor betydelse för samebyarna Gran, Ran och skogs-samebyn Malå (se figur 13.6). Mellan Storvindeln och Gargåns utlopp rinner älven genom de övre delarna av vinterbetesområdet för Grans och Rans samebyar. Älvsträckan är delvis också naturlig gräns mellan dessa samebyar.

Grans sameby har sitt första vinterland i höjd med Laisälvens utlopp medan Rans första egentliga vinterland börjar i området Sandselet – Sandsjön. Dessa byar använder på vissa sträckor älvdalgången vid flyttningarna.

Rans sameby flyttar vid passage av området mellan Vindelälven och Sandsjön eller utmed Sandsjön. Området är en svår passage över landsväg, järnväg och Sandbäcken. För att kunna styra över renarna och hindra dem från att vandra söderut in i Umbyns sameby har stängsel uppförts. Tidigare var Juktån en spärr mot att renarna vid genomflyttning av detta område gick över till Umbyns marker. Efter tillkomsten av Juktans pumpkraftverk har emellertid Juktån fått minskad betydelse som naturlig gräns.

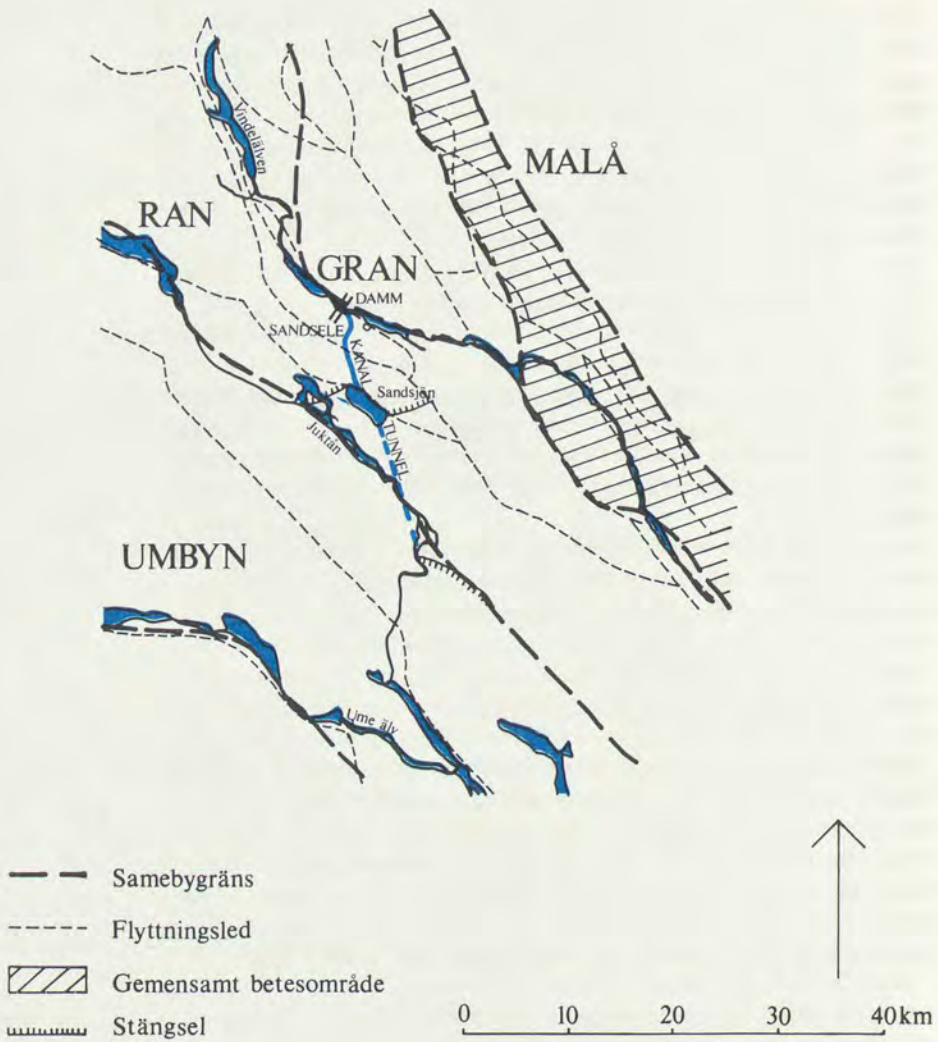
Norr om älven på sträckan mellan Gargåns utlopp och Rusksele har Gran och Malå samebyar gemensamt betesområde med älven som naturlig gräns mot Rans sameby. Samebyarna har flyttningsleder i eller i anslutning till älvdalgången.

Området mot älven, ned till Rusksele, är vår- och höstland för Malå sameby. Speciellt viktigt för byn är betet mellan Gargnäs och Vormsele. Älvdalen utgör här också vinterland och genomflyttningsområde för Grans sameby.

Kring Sandsele ligger ett av den övre älvdalens viktigare jordbruksområden. Befintlig åker är väl utnyttjad.

### *Miljöeffekter av överledning*

Vid en överledning av vatten från *Sandsele till Juktån* (se även kapitel 2) förläggs en damm till älven vid Granholmen nedströms landsvägsbron i Sandsele. Den angivna dämningens gräns är 326,5 m.ö.h., vilket är 1 m högre än högsta observerade vattenstånd nedanför Sandseleforsen men lägre än



Figur 13.6 Samebygränser och flyttningsleder kring Vindelälven vid Sandsele. (Källa: Statens Planverk, Rapport 20, del 3 1975.)

normalt högvattenstånd uppströms forsen. Forsen kommer sålunda att dämmas in, och en överdämning sker också av vissa låglänta marker i området.

Nuvarande växt- och djurliv inom de överdämda markerna kommer att förstöras. Som vanligt inom älvmagasin kommer en nyetablering att ske av vattenväxter på högre nivåer. Utvecklingen av vegetation och fauna inom den nyskapade stranden är med tillgängliga uppgifter svår att bedöma. Vegetationen kommer sannolikt att bli gles och otydligt differentierad inom ett smalt höjdrag. De direkta skadeverkningarna av dammen och älvmagasinet kan dock bedömas som relativt begränsade i förhållande till andra jämförbara älvmagasin i utbyggda älvar.

För överledning av vattnet från Sandselemagasinet schaktas en kanal till Sandsjön och en tunnel drivs från Sandsjön till Bredselet i Juktån. Kanalen förläggs i anslutning till den befintliga Sandbäcken, varvid bäckens dräneringsriktning omvänds. Schaktmassorna läggs upp längs kanalen och används delvis som utfyllnad i anslutande lågpartier i terrängen. Bergmassorna från tunneldrivningen utplaceras i tippar i nära anslutning till tunnelymningsarna.

För projektet erfordras anläggning av ca 8 km ny väg samt dessutom två boar över in- och utloppen till överledningskanalen. Vissa befintliga vägsträckningar måste höjas något.

Effekterna på Sandsjön måste ägnas särskild uppmärksamhet, om Sandseleprojektet skulle aktualiseras. Sandsjöns vattenstånd beräknas maximalt variera mellan dämmningsgränsen vid Sandsele, 326,5 m.ö.h., och nuvarande lågvattenstånd i sjön, 325,7 m.ö.h. Variationerna ligger inom det naturliga registret. Strandpåverkan kan därför väntas bli relativt liten. Genomströmningen av en så stor vattenmängd som 180 m<sup>3</sup>/s genom en så liten sjö kan dock väntas avsevärt öka transporten av bottenmaterial och bl. a. förorsaka grumling av vattnet. Sjöns fysikalisk-kemiska och kemisk-biologiska egenskaper kommer också att förändras väsentligt genom den stora främmande vattenvolymen, särskilt under våren, sommaren och förhösten. Antalet planktonorganismer kommer att starkt reduceras.

Nedströmsverkningarna på naturmiljön i Vindelälven diskuteras ingående i kapitel 3. Utöver vad som där behandlas kan nämnas att vattenkvaliteten i Vindelälven inte beräknas bli nämnvärt förändrad genom en överledning vid Sandsele. En tidvis något högre humushalt och något annorlunda temperaturförhållanden torde endast få en mycket marginell betydelse. Beträffande erosions- och sedimenttransportförhållandena skulle en överledning få ungefär samma effekter som i Piteälven, dvs. något lägre transportmängder och koncentrationer.

Under opåverkade förhållanden sker isläggningen före 20 november på älvsträckor med låg strömningshastighet. Efter överledning skulle isläggningen på lugnvattensträckorna ske vid vattenstånd som motsvarar minimitappning och på strömsträckorna i regel på naturlig nivå. Variationerna från år till år i isläggningsvattenstånd skulle bli mindre efter överledning, men tidpunkten för isläggning förändras sannolikt mycket obetydligt.

Förseningen av vårfloдет blir normalt ungefär en vecka men kan undantagsvis nå upp till tre eller fyra veckor. Detta försenar islossningen, sannolikt någon eller några dagar, upp till högst en vecka.

Effekterna på växtligheten blir av delvis samma karaktär och storleksordning som vid överledning från Laisälven (se nedan). En skillnad jämfört med Laisälvsöverledningen är, att frekvensen av mycket höga vattenföringar kommer att bli något större och därmed bättre överensstämna med naturliga förhållanden. Genom spårregeln vid höga vattenföringar i Umeälven kan dock de kortvariga vattenförings- och vattenståndsvariationerna i vissa fall bli snabbare och större än nu. Detta kan ha ogynnsamma effekter längs stränderna.

Från fiskesynpunkt innebär överledning att Sandseleforsen däms in, och den försvinner därmed som reproduktionsområde för lax, öring och harr. Fisket, främst harrfiske, försvinner också. Genom dammen förhindras fisk-

uppvandring som dock kan möjliggöras genom att dammen förses med fiskväg. Uppströms Sandsele kan besättningen av lax och havsöring växla. För närvarande synes den vara rätt låg, men lax och havsöring fångas ändå regelbundet. Av den smolt som produceras ovanför Sandsele – arealen reproduktionsområden har beräknats till 320 ha – kommer genom överledningen en stor del att vid utvandringen avledas till Ume älv. Mängden kan växla kraftigt mellan olika år beroende på hur stor del av vattenföringen som överleds under maj–juni. Den smolt som överleds kan räknas som förlorad, dels genom förlusten i kraftverken men framför allt genom predation av gädda i kraftverksmagasinen.

Förseningen av vårflödet påverkar harrleken på samma sätt som nämnts tidigare för Piteälven. Störst är denna inverkan i de delar av området som ligger närmast nedom överledningpunkten. Även längre nedströms begränsas dock arealen harrlekplatser rätt väsentligt.

Under sensommaren–hösten kommer minskningen av vattenföringen att innebära en stor begränsning av produktionskapaciteten för lax och öring, i synnerhet som de bästa reproduktionsområdena (sträckan Råstrand–Vindelgransele) ligger nära nedom överledningpunkten.

I selen kan vegetationen komma att öka till följd av minskade vattenståndsväxningar och lägre vattenföring. Detta gynnar de icke strömlevande fiskarna och i Vindelälven med många och stora sel kan en ökning av gäddbeståndet få stor inverkan på smoltöverlevnaden hos lax och öring och även hos harrungar.

Sandsjön har normalt liten tillrinning. En genomströmning av 180 m<sup>3</sup>/s i den relativt lilla sjön med grunda strandplan kan innebära att insatt gullspångsöring vandrar ur sjön. Det finns också risk för utspolning av småsik som utgör lämplig föda åt örningen. Sjöns värde som eventuellt kompensationsvatten för Juktån torde härigenom kunna spolieras. Detta skulle också kunna innebära ett minskat underlag för den stugby som finns vid Sandsjön och som till stor del baseras på möjligheter till fiske.

För rennaringen skulle kanalen mellan Sandsele och Sandsjön medföra betydande nackdelar för Rans sameby. Den skulle skära av byns viktigaste flyttningsled och därigenom avsevärt försvåra flyttning av huvuddelen av byns renhjord. Återstående alternativ för byn skulle vara att flytta över en bro över kanalen. Erfarenheterna av en sådan lösning är emellertid dåliga. På våren kan renar komma att bli kvar i skogslandet och ströva in i angränsande samebyar. Riskerna för överströvning ökar i och med den minskade vattenföringen i Vindelälven nedströms Sandsele. På hösten kan renarna, genom att de bromsas av kanalen, styras in i Umbyns sameby och mot Ume älv.

Störningarna på renskötseln torde enligt lantbruksstyrelsen bli mycket svåra under den fem år långa byggnadstiden.

Beträffande inverkan på jordbruket är det enligt lantbruksstyrelsen angeläget att den planerade uppdamningen vid Sandsele begränsas så att åker inte överdäms och så att torrläggningen av den inte försämrats. Bortfall av åker skulle innebära svårigheter för de etablerade brukarna då möjligheterna är begränsade att få tillgång till ersättningsmark inom acceptabelt avstånd. Lantbruksnämnden förutsätter att kanalen ges sådan sträckning att åker ej behöver tas i anspråk.

Genom tillkomsten av "Särskilt stöd till lantbruksföretag i vissa glesbygder" (glesbygdsförordningen 1978:465) har lantbruksnämnden getts möjligheter att bygga upp lantbruksföretag i kombination med verksamheter som inte direkt hänför sig till de areella näringarna. Den redovisade överledningen kommer inte – om dämningen vid Sandsele begränsas så att skador inte uppstår på åkermark – att försämra förutsättningarna för sådan företagsuppbyggnad i de delar som baseras på åker och skog. Sådan försämring kan emellertid uppkomma då fisket och turismen påverkas negativt.

Överledningen från *Storlaisan till Aisjaur* skulle få verkningar i Vindelälven, främst genom en minskad vattenföring under våren och början av sommaren medan inverkan under hösten synes bli måttlig. I Sorsele kommer genomsnittsåret efter överledning att likna relativt torra men inte extrema torrår. Extrema våtår kommer att ha något högre vattenföringar och vattenstånd än genomsnittsåret utan överledning.

Strandens olika vegetationsbälten kommer att vandra nedåt och samtidigt bli smalare. Effekterna blir märkbara ända ned till övre delen av Stornorrfors dämningmagasin men graden av påverkan avtar ju längre ned i älven man kommer. Eftersom Vindelälven på många sträckor har breda översvämningssplaner, kan minskningen av strandområdena areellt ändå bli ganska betydande. Åtskilliga raningar kommer att påverkas.

Genom det naturliga flödet från Vindelälvens huvudgren sker vattenföringsökningen i normal tid men på en något lägre nivå. Inverkan på harrleken blir härigenom mindre än som redovisats för de andra överledningarna. Minskningen av vårfloden är dock av sådan omfattning att den på sikt kan innebära en försämring av vissa lek- och uppväxtområden genom att dessa inte hålls rena från pålagring.

Från nedersta delen av Laisälven till Sandsele säljs fiskekort motsvarande 3 500 fiskedygn. Bara i Stensundsforsen kan fångsten av harr och öring uppskattas till ca 2 ton. Överledningen kan innebära en viss minskad produktion här men större inverkan på fångsten sker troligen genom skadan på reproduktionen av harr i Laisälven varigenom nedvandringen till forsens minskar.

Nedom Sandsele blir inverkan på fisket i princip densamma som redovisats för Sandseleprojektet, men omfattningen blir mindre.

#### 13.4.4 Ruskträsk – Umeälven

Älvsträckan från högsta kustlinjen till sammanflödet med Umeälven kännetecknas liksom det föregående avsnittet av fria forssträckor med mellanliggande sel. Dalsedimentens former med äldre deltaplan, terrasser, nipor och raviner är ännu bättre utbildade än inom Piteälvens niplandskap. Bortsett från Indalsälven och Ångermanälven, som båda är reglerade, finns ingen storälv med lika välutbildat terrass- och niplandskap. De två skogsälvarna Öreälven och Lögdeälven överträffar dock Vindelälven i detta avseende.

Det mest utpräglade niplandskapet med nipbranter och raviner finner man i området kring Hällnäs och vid Vindeln–Degerfors. Materialet är sandigt–moigt och aktiv erosion förekommer lokalt.

Högsta fallhöjderna bland forsarna har Mårdseleforsen, Renforsen, Kvarn-

forsen och Långforsen. Mårdseleforsen löper i flera fåror över en bergtröskel med intressanta erosionsformer i fast berg.

I Överrödå har både de tätt löpande ravinerna och terrasspartierna emellan odlats upp, vilket med tiden gett det älvnära jordbrukslandskapet ett säregnet kulligt utseende. Erosion och ras är vanliga fenomen i älvbrinkarna. Den allra sista milen av Vindelälvens lopp ligger inom dämningområdet för Stornorrforsens kraftstation och är korttidsreglerad.

Strömsträckorna i Vindelälvens nedre del utgör reproduktionsområden för lax och öring. Fiske bedrivs främst efter sik och harr men även lax och öring. Genom Vormsbäcken mottar Vindelälven förorenat vatten från Kristinebergsgruvan. Viss förhöjning av metallhalter i fisk har kunnat konstateras i Vindelälven. Vetskapen om detta har gjort att fiskeintensiteten minskat även långt nedom Vormsele.

I den nedre delen av Vindelälven finns flera forsområden som är attraktiva för friluftslivet, främst Mårdseleforsen, Vindelforsen vid Vindelns tätort och Långforsen vid Vännas.

Längs älvsträckan mellan Bjursele och Ekorresele finns ett område med talrika lämningar av kulturhistoriskt intresse, bl. a. fångstgropar samt ett stort antal boplatslämningar.

Nedre delen av Vindelälven rinner genom Grans och Rans samebyars vinterland. På norra sidan älven mellan Rusksele och Åmsele finns vinterbetesmarker med vanligen mycket goda snöförhållanden.

### *Miljöeffekter av överledning*

Nedströmseffekterna av överledningarna från Storlisan och Sandsele blir i princip av samma slag som behandlats för föregående älvsträcka och för Piteälven. Verkningarna blir i allmänhet måttliga. För fiskets del kan dock särskilt Sandsele-projektet ge skadeverkningar. Lägre vattenföringar och vattenstånd gör att produktionskapaciteten begränsas, för lax och öring under sensommar-höst samt för harr under våren.

En minskad vattenföring kan underlätta nätfisket i älven varigenom beskattningen av lax och öring kan öka. Under år med svag uppgång av lax kan detta vara till men för reproduktionen.

Dessa verkningar medför begränsningar av älvens kapacitet som fritidsfiskevatten. Inom vissa områden föreligger redan ett så hårt fisketryck att andelen grov harr minskar. Inom andra områden finns kapacitet för ett betydligt ökat fiske. Med ett rationellt upplåtet fiske och fiskevård borde det för älven som helhet finnas möjlighet för en relativt stor ökning av fritidsfisket. Skadeverkningarna genom överledning skulle enligt fiskeristyrelsen omöjliggöra en sådan ökning och innebära begränsningar redan i dagens fritidsfiske inom många älvavsnitt.

## 13.5 Skellefteälven

Skellefteälven är från Bastuselmagasinet och nedströms helt avtrappad genom vattenkraftutbyggnad. Ovanför Hornavan är Rebnisjaure och Sädva-jaure reglerade.

Även sjösystemet med Hornavan, Kakal, Uddjaur, Aisjaur och Storavan är reglerat. Forssträckorna mellan Hornavan och Uddjaur, de s. k. Arjeplogsströmmarna, och nedströms Storavan vid Bergnäs och Slagnäs är dock outbyggda, även om de är starkt påverkade av regleringarna.

I sjöarna bedrivs ett omfattande fiske, framför allt husbehovsfiske men även yrkesfiske. Uddjaur har i den fysiska riksplaneringen betecknats som en sjö av mycket stor betydelse för yrkesfisket, medan Hornavan och Storavan betecknats som sjöar av stor betydelse. Årsfångsten i Storavan-Uddjaur-Aisjaur kan beräknas till minst 40 ton, medan enbart avsalufisket i Hornavan beräknats till 35 ton.

I Hornavan finns ett bestånd av storröding som är av stor betydelse för fisket i sjön men också av mycket stort värde som romtäkt för att få utsättningsmaterial till andra sjöar. Rena bestånd av storröding är idag mycket sällsynta, varför beståndet är i högsta grad skyddsvärt från allmän fiskerisynpunkt.

I sjöarna Storavan-Uddjaur-Hornavan finns samtliga i Sverige kända sex sikarter: storsik, sandsik, älvsik, blåsik, planktonsik och aspsik. Sandsik finns dock endast i en vik i Storavan och planktonsiken bara i Hornavans djupare delar.

Arjeplogsströmmarna mellan Hornavan och Uddjaur är reproduktionsområde för ett storöringbestånd. Fisk med en vikt på 5-7 kg kan fångas här. Även harr reproduceras i detta område. Strömmarna ligger alldeles intill Arjeplogs samhälle och är ett mycket frekventerat fritidsfiskevatten. Genom Graddisvägens tillkomst och ökningen av turistströmmen har värdet av strömmarna ökat ytterligare.

Även nedanför Storavan finns storöringbestånd i Bergnäsälven och i Slagnäsforsen. Strömmarna har en totallängd av 4 km. Bergnäsöringen är den mest snabbväxande öringstammen i övre Norrland. Endast ett fåtal utloppslekande öringstammar återstår idag i landet. Bergnäsöringen är troligtvis den mest skyddsvärda öringstammen i övre Norrland. Vattenöverdomstolen har i dom 1975-12-15 uttalat att en naturlig reproduktion bör säkras för framtiden bl. a. med hänsyn till värdet för avelsändamål.

Beståndens existens är idag beroende av de minimivattenföringar som råder sommartid.

Antalet fiskedygn uppgick år 1977 till mer än 9 000 för de tre ovan nämnda områdena. Strömmarnas betydelse såväl från lokal synpunkt som för turismen är därmed mycket stor.

Lax och havsöring kan från havet vandra upp till Kvistforsens kraftstation. Som kompensation för den genom kraftutbyggnaden spolierade reproduktionen sätts varje år ut ca 120 000 lax- och 20 000 havsöringssmolt i Skellefteälven.

Fångsten i älven av lax och havsöring har under 1970-talet i medeltal varit omkring 5,5 ton per år. I Skellefteälvens mynningsområde utanför den egentliga älven har fångsten under samma tid varit ca 4 ton per år.

I området kring Arjeplog finns ett mycket stort antal lämningar från förhistorisk fångstkultur. Fångstmiljön Galtisguts vid Hornavan–Kakal, som omfattar ett hundratal stenåldersboplatser på åssträckningen, har angivits som miljö av riksintresse för kulturminnesvården. I området mellan sjöarna Saddajaure och Kakal finns lämningar från lantbrukskulturen som igenväxande åkermark, myrslätterområden, ängsholmar med lador, torvtäktsområden, sommarladugårdar och stängsel. Lantbruket har främst varit baserat på kreaturshållning. Längre söderut, i området Storavan–Gullön, finns också talrika lämningar från förhistorisk fångstkultur. Lokalerna har till största delen framkommit genom erosion i stranden efter regleringen på 1950-talet.

Sjöarna Aisjaur, Uddjaur och Storavan tjänar som naturlig gräns för samebyarna Maskaure, Semisjaur–Njarg, Västra Kikkejaure och Mausjaure.

Svaipa sameby har flyttningsväg över Aisjaur–Racksundet–Dainaksundet–Uddjaur och Storavan. Maskaure sameby har tidigare flyttat över Storavan. De försämrade isförhållandena efter regleringen av Skellefte älv har dock medfört att Maskaure övergett denna flyttningsväg. Det förekommer att byn på förvintern flyttar med mindre hjordar över isarna på Aisjaur, Dainaksundet och Racksundet. Under tidig vår färdas man på isarna vid kantbevakning av renarna.

### *Miljöeffekter av överledning från Storlaisan*

Vattnet från Storlaisan leds över till Aisjaur genom en 5,6 km lång tunnel, som mynnar i Loholmsviken. En 600 m lång ledarm i sjön är avsedd att avleda vattnet från områden med bottensediment, som innehåller föroreningar från gruvhanteringen i Laisvall. (Detta problem behandlas närmare i kapitel 9.) Hälften av bergmassorna från tunneln avses kunna användas för att bygga ledarm, damm m. m., hälften läggs upp i bergtippar nära tunnelns ändar.

Vid överledning från Laisälven kommer genomströmningen av vatten genom Aisjaur att öka betydligt. Vattenhastigheterna kan bli så höga i Dainaksundet och Racksundet, att det kan komma att krävas rensningsåtgärder i båda sunden. Försvagning av isen och något tidigare islossning kan väntas under våren, åtminstone under vissa år.

Jämfört med naturliga värden är det tidvis mycket stora vattenmängder som skall passera Aisjaur och vidare ner i Skellefteälven. Denna kraftigt ökade vattenföring kommer att starkt påverka ekosystemet i Aisjaur. Det kan innebära en ökad fiskproduktion i sjön men också en förändrad relation mellan olika arter. Svårigheter kan tidvis uppstå vid framför allt nätfiske.

Förutom det förorenade processvattnet från anrikningen vid Laisvallsgruvan som i dag tillförs Aisjaur kommer efter överledning även förorenat vatten från Storlaisan att tillföras Skellefteälven. Förhöjda, i vissa fall mycket förhöjda blyhalter föreligger i fisk från Loholmsviken och även i Båtsjaur samt i Racksundet nära Aisjaur utflöde i Uddjaur. Även halten av kadmium är förhöjd på några lokaler. I vilken utsträckning en ytterligare försämring skulle ske i detta avseende efter överledning är svårt att förutsäga. Det torde dock vara klart att man får en ökad spridning av föroreningarna ner i Uddjaur. Fisket i Uddjaur är som nämnts av stor betydelse och en anrikning

av bly och kadmium i fisk skulle kunna få svåra ekonomiska konsekvenser för fisket där.

Om överledning till Aisjaur innebär att Storavan fylls upp med detta vatten och att tappningen från Hornavan blir mindre under våren-sommaren får man en negativ effekt på produktionen av öring i Arjeplogsströmmarna. I fråga om vattenföringens inverkan på öringstammen i Bergnäsälven-Slag-näsforsen hänvisas till vad som sägs nedan om överledning från Pite älv.

I Storlaisan finns storsik, sandsik och aspsik. En nedvandring från Lais-älven till Skellefte älv torde inte få några större konsekvenser.

Från Bastusel och nedströms kan överledningarna knappast ha någon nämnvärd effekt på det där redan svårt skadade fisket, förutom vad gäller lax- och havsöringsuppvandringen i mynningen vilket berörs nedan.

Tunnelutloppet och ledarmen vid Loholmsviken i Aisjaur kommer enligt lantbruksstyrelsen att göra det mycket svårt för Maskaure sameby att passera med renar från sitt nordligaste sommarbetesområde förbi Laisvallsgruvans sligdammar och Laisvalls tätort. Den i praktiken enda flyttningvägen förbi Laisvall och gruvan går efter Loholmsviken strand.

För Svaipa sameby kan man vänta sig försämrade isförhållanden på flyttningvägen över Aisjaur – Racksundet – Dainaksundet – Uddjaur, särskilt i de båda sunden.

Under tidig vår brukar Maskaure sameby genom kantbevakning hindra renarna från att gå norrut över Aisjaur och sunden och småsjöarna mellan denna sjö och Uddjaur. Vid denna bevakning färdas man med skoter på isen över sjöarna och sunden. De genom överledning försämrade isarna skulle sannolikt försvåra detta bevakningsarbete.

### *Miljöeffekter av överledning från Tjeggelvas*

Vid överledning från Piteälven kommer det överledda vattnet att mynna vid Rebnisluokta i Hornavan. Här kan man vänta något senare isläggning och svagare is nära tunnelmynningen, eftersom viss överledning sker även vintertid.

Genom överledningen kan fisk överföras från Pite älv. Detta kan innebära att Hornavans värdefulla storrödingbestånd på sik: förändras genom invandring av mera småvuxna rödingarter. Tillgängliga uppgifter kan dock inte ge något entydigt svar på denna fråga. I ett avseende skulle för fisket positiva effekter uppstå, nämligen genom att överledningen skulle kunna öka vattenföringen i de från fiskesympunkt värdefulla Arjeplogsströmmarna.

Det är inte sannolikt att överledningen påverkar vattenkvaliteten i Hornavan i nämnvärd grad. En överföring av andra planktonarter än de ursprungliga kan dock påverka fiskpopulationerna.

En överledning från Tjeggelvas till Hornavan kan enligt lantbruksstyrelsen medföra visst bortfall av renbete samt försämrade betningsförhållanden för Semisjaur-Njarg sameby i anslutning till utloppet av tunneln Tjeggelvas-Hornavan. Tunnelutloppets placering, i närheten av tunnelutloppet från Rebnisjaure, kommer att medföra ytterligare försvagning av isen vid Rebnisjaures utlopp i Hornavan. Tjiddjakkgruppen i Semisjaur-Njarg har redan nu problem att ta sig förbi detta utlopp vid förflyttningen på våren.

Nedströms Uddjaur kommer överledningen från Storlaisan och från Tjeg-

gelvas att ge likartade miljöeffekter. Lokala effekter kan uppstå, främst försvagade isar i sunden mellan Uddjaur och Storavan samt nedströms Storavan, vid Sandfors uppströms Gallejaure och i övrigt i trånga sektioner i övre delen av flera älvmagasin.

Som redovisats under Pite älv kan överföringen av Piteälvsvatten till Skellefte älv vid en överföring av 100 m<sup>3</sup>/s innebära risk för att Piteälvslox vid återvandring för lek lockas upp i Skellefte älv.

För Skellefteälvens eget odlade bestånd kan en ökad vattenföring under våren vara positiv genom att den ger kraftigare lockeffekt. Inblandningen av främmande vatten torde knappast innebära någon risk för att Skellef-testammarna av lax och öring inte skall "känna igen" sin hemälv.

### 13.6 Umeälven med Juktån

Umeälven är helt avtrappad på det avsnitt som skulle beröras av överledningen från Sandsele. Fisket på denna sträcka är numera av liten omfattning. Nedströms Stornorrfors förekommer dock ett omfattande fiske efter lax, havsöring och sik.

Även Juktån är starkt påverkad av Storjuktans reglering och Juktans pumpkraftverk. Vattenföringen är mycket låg. Genom olika åtgärder tror man sig ändå kunna bibehålla ett visst fiske.

Vid Juktån ligger Gunnarns by, som tidigare utgjorde södra Lappmarkens största jordbruksbygd. Här finns en välbevarad bebyggelse med en ännu öppen och hävdad mark. I anslutning till byn ligger Juktåkolonin. Den består av en samling kronotorp från 1920-talet, som hör till de bäst bevarade exemplen på den sena kolonisationen av Norrland.

I Juktåns nedre del förekommer ett stort antal flottningsanläggningar. Den nedersta delen av Juktån vid sammanflödet med Umeälven utgör ett område med talrika lämningar från förhistorisk fångstkultur.

Juktån ned till Bredselet är naturlig gräns mellan Rans och Umbyns samebyar. Efter Storjuktans reglering har Juktåns betydelse som gräns emellertid minskat.

Vid Bredselet viker älven av åt söder och rinner tvärs över Umbyns marker till Ume älv. För Umbyn är området mellan Storuman och Juktån ett vinterland av central betydelse. Vid samebyns flyttningar höst och vår har Juktån varit en svår passage. Den minskade vattenföringen i ån efter tillkomsten av Juktans pumpkraftstation har dock underlättat överflyttningen.

#### *Miljöeffekter av överledning från Sandsele till Juktån*

Genom överledning ökas vattenföringen kraftigt i Juktån nedströms Bredselet, maximalt med 180 m<sup>3</sup>/s. Ökningen i vattenföring kommer i huvudsak att inskränkas till perioden maj-oktober och blir under denna tid varierande, eftersom den överledda vattenmängden minskas vid hög vattenföring i Umeälven. Under förutsättning att den ökade vattenföringen får en någorlunda naturlig rytm kan den bedömas få positiva effekter på

stränder och vegetation med återbildning och vidmakthållning av de gamla stränderna, som nu växer igen. Effekten minskar dock i betydelse för vattenväxter och vattenlevande fauna genom den extremt låga vattenföringen under vinterhalvåret, då praktiskt taget ingen överledning äger rum. Isförhållandena kan komma att påverkas på så sätt att isläggningen sker något senare, medan islossningen kan ske tidigare än för närvarande. Erfarenheterna av vad Juktankraftverkets tillkomst har inneburit är dock ännu begränsade, och bedömningen är därför osäker.

Inom Umeälven kommer överledningen att innebära större vattenmängder och därmed högre vattenföringar. Den överledda vattenmängden avses kunna nyttiggöras i Umeälvens kraftstationer utan förändringar i gällande tappningsbestämmelser. Vattenstånden kommer därför inte att avvika från gällande regler, även om den praktiska tillämpningen av reglerna kan komma att ändras något.

Den ökade vattenföringen ger högre strömningshastigheter, och även om inte maximihastigheterna ökar, kan viss ökad erosionsaktivitet väntas på bottenarna i trånga sektioner, dock i obetydlig omfattning. Strandvegetationen kommer knappast att förändras längs Umeälven, men vattenvegetationen kan möjligen få något ändrade betingelser genom den ökade vattenföringen.

Ett tillskott av vatten i Juktån är i princip positivt för fisket. För att man skall få en sådan positiv effekt fordras emellertid kontinuitet i tappningarna och ej för stora svängningar. Med kontinuerlig tappning från maj till början av november och med regler för hur snabbt tappningsändringar får ske skulle det vara möjligt att återvinna en del av det tidigare fisket i Juktåns nedre delar. Detta har dock betydelse för en relativt kort sträcka, något över 1 mil.

En överledning av Vindelälvsvatten till Umeälven kan på samma sätt som redovisats för Piteälvsöverledningen påverka laxens och havsöringens vandring. I detta fall kan således vandringsfisken när den passerat trappan i Stornorrfors missledas att välja Umeälven och vandra upp mot Pengfors och därigenom undandras fisket i Vindelälven eller möjlighet till reproduktion. Det senare är särskilt allvarligt under tider med svag laxuppgång.

Nedströms sammanflödet Umeälven – Vindelälven torde de hydrologiska förhållandena inte förändras i sådan omfattning att det kan påverka fiskbestånd eller fiske.

Umbyns sameby flyttar till och från vinterlanden över Juktån och efter Ume älv. Vid Granträsk finns strängsel för att inte Umbyns renar vid uppflyttning på våren skall gå in på Rans område. Efter en överledning kommer flyttningen över ån att försvåras och risken ökar för renströvning in på Rans område. Överledningen kan sägas innebära att man återställer de förhållanden som rådde före idrifttagandet av Juktans pumpkraftstation.

### *Miljöeffekter av överledning från Storlansan till Skellefteälven*

Överledningen skulle påverka Umeälvens nedersta del genom den minskade vattentillförseln från Vindelälven. Det kan innebära ökade skador på nedvandrande smolt genom att större andel får gå genom turbinerna.

Minskningen av vårflo den kan också innebära försening av laxuppgången och därmed risk för ökad avfiskning i kustområdet och som en följd därav

minskad uppvandring. Notfisket i Ume älv har vissa besvär vid de lägsta vattenföringarna. Den minskade vattenföringen under sommaren-hösten kan därför minska fångsterna i detta fiske. Samtidigt kan emellertid en kapning av de stora vårfloödena vara positiv för fångsten.



*Sjön Tjeggelvas i övre  
Piteälven. I mitten ön  
Paktesuolo.  
(Foto: Åke Sundborg,  
1978.)*



*Västerfjäll vid sjön Tjeggel-  
vas.  
(Foto: Skellefteå museum,  
1978.)*

*Stenåldersboplats i närheten av Trollholmen i Piteälven.  
(Foto: Skellefteå museum, 1978.)*



*Laisälven nedom Storlajsan vid Marielund-Persbacka.  
(Foto: Åke Sundberg, 1978.)*



## 14 Utredningens överväganden och förslag

### 14.1 Uppdraget

I december 1972 tog riksdagen ställning till riktlinjer för hushållning med mark och vatten. För älvdalarna innebar riktlinjerna bl. a. att huvudälvar och källflöden i norra Norrland som inte påverkats av vattenkraftutbyggnader skulle bevaras opåverkade.

I anslutning till riksdagens beslut tillkallades en utredning med uppdrag att närmare studera frågan om vattenkraftutbyggnader i södra Norrland och norra Svealand.<sup>1</sup> Senare tillkallades ytterligare en utredning för att på motsvarande sätt studera vattenkraftutbyggnader i norra Norrland.<sup>2</sup>

De båda utredningarna presenterade sina överväganden i betänkningarna (SOU 1974:22 och 1976:28) Vattenkraft och miljö resp. Vattenkraft och miljö 3. Vattenkraft och miljö 2 var en lägesrapport från den senare av de båda utredningarna.

Enligt utredningarna talar det framtagna materialet för att återhållsamhet bör iakttas när det gäller den fortsatta vattenkraftutbyggnaden. Utredningen om vattenkraftutbyggnad i norra Norrland betonade i sitt betänkande emellertid att det, om man trots de från miljösynpunkt allvarliga konsekvenserna skulle vilja fortsätta att bygga ut vattenkraften i större skala, är angeläget att diskutera huruvida inte ett fåtal ingrepp i större älvar, t. ex. Kalix och Byske älvar, är att föredra framför ett stort antal ingrepp i små vattendrag. I betänkandet Vattenkraft och miljö 3 framhålls följande:

”För den händelse utbyggnad av Kalix och Byske älvar skulle komma att övervägas rekommenderar utredaren dock att en noggrannare jämförelse görs med de tre utbyggda fjällälvarna, således de från denna utredning undantagna Pite och Torne samt Vindelälven. Därvid förefaller också jämförelser med begränsade utbyggnader i dessa älvar vara rimliga att göra – kanske framför allt en begränsad överledning från Vindelälvens ena källflöde Laisälven till Skellefteälven, en utbyggnad som skulle ge ett större energitillskott än hela Byskeälven.”

Närmare riktlinjer för vilka älvar och älvräckor som bör undantas från vattenkraftutbyggnad föreslogs av regeringen i prop. 1977/78:57, som antogs av riksdagen i december 1977. Dessa nu gällande riktlinjer innebär att man inte skall bygga ut de fyra utbyggda huvudälvarna, älvräckor i obrutna fjällområden och sådana större utbyggda älvräckor där flera bevarandebestånd medverkar till att göra älvräckan skyddsvärd ur nationell synvinkel.

Regeringen ansåg emellertid att man borde låta utreda möjligheterna att

<sup>1</sup> Utredare var f. landshövdingen Ossian Sehlstedt.

<sup>2</sup> Utredare var dåvarande kanslirådet, numera departementsrådet Sören Ekström.

leda över vatten från vissa av de outbyggda älvarna till redan utbyggda älvar. Riksdagen anslöt sig till denna uppfattning. I propositionen anfördes bl. a. följande motiv för en sådan utredning.

”Riksdagen har tidigare uttalat att de fyra outbyggda huvudälvarna Torne älv, Kalix älv, Pite älv och Vindelälven bör undantas från utbyggnad. Det nu föreliggande utredningsmaterialet och remissyttrandena däröver ger inte anledning att ändra detta beslut. Jag anser det emellertid inte fullständigt klarlagt om överledning av vatten från dessa älvar till redan utbyggda älvar är att jämställa med en utbyggnad vad gäller skadeverkningar i älvarna och deras omgivningar. Sådana överledningar kan vara skon samma för miljön om de sker i rimlig omfattning samtidigt som de kan ge väsentliga krafttillskott. Denna fråga bör utredas ytterligare. Jag kommer senare att begära regeringens bemyndigande att tillkalla en särskild utredare som skyndsamt bör utreda kraftnyttan och skadeverkningarna av överledning av vatten från Piteälven till Skellefteälven, från Laisälven till Skellefteälven och från Vindelälven till Umeälven. Om denna utredning ger till resultat att bevarandevärdena i de outbyggda huvudälvarna åsamkas betydande skador av vattenöverledningarna bör de inte komma till stånd.”

En skillnad finns således – som också framgått av kapitel 1 – mellan förslagen i Vattenkraft och miljö 3 och det ställningstagande som gjordes av regering och riksdag. Medan utredningen föreslog en prövning av bl. a. de olika överledningsmöjligheterna endast om en större ytterligare utbyggnad av vattenkraft skulle övervägas, önskade regering och riksdag under alla förhållanden en granskning av överledningsmöjligheterna.

De centrala avsnitten i utredningens direktiv kretsar liksom propositionen kring frågan om det är möjligt att genomföra överledningsprojekten utan betydande skadeverkningar. Inledningsvis framhåller föredragande statsrådet:

”Det är enligt min mening angeläget att ytterligare undersöka möjligheterna att genom överledning av en begränsad mängd vatten åstadkomma värdefulla energitillskott utan att skada viktiga miljövärden”.

I den senare delen av direktiven heter det att utredaren bör

”bedöma om överledning kan ske utan att Piteälvens och Vindelälvens vattensystem åsamkas sådana skador att syftet med beslutet att undanta älvarna från vattenkraftutbyggnad äventyras”.

Utredningens uppgifter kan sammanfattas i följande punkter.

- Inventering av tekniskt och ekonomiskt rimliga överledningsmöjligheter från Vindelälven och Piteälven utanför de s. k. obrutna fjällområdena.
- Värdering av såväl positiva som negativa verkningar av överledningarna på intressen som är knutna till vattnets och älvdalarnas användning, främst bebyggelse och anläggningar, naturmiljö, fiske, friluftsliv, kulturmiljö, rennåring, jord- och skogsbruk samt olika till älvarna knutna forskningsintressen.
- Värdering av överledningarna med hänsyn till deras betydelse för energiförsörjning och samhällsekonomi samt beskrivning av projekten med hänsyn till deras effekter på regional ekonomi och sysselsättning.
- Undersökning av problem förknippade med ett eventuellt genomförande av överledningarna. Härvid bör bl. a. rättsliga frågor behandlas.
- Undersökning om modifieringar av överledningsprojekten eller åtgärder i de älvar som skulle komma att ta emot vatten, t. ex. ändrade tapp-

ningsbestämmelser vid befintliga regleringsanläggningar, skulle ge väsentliga fördelar från någon synpunkt.

- Bedömning av om något eller några av överledningarna kan genomföras utan att Piteälvens och Vindelälvens vattensystem åsamkas sådana skador att syftet med beslutet att undanta älvarna från vattenkraftutbyggnad äventyras.

## 14.2 Älven och människan

### *Ett perspektiv bakåt*

Jordarterna och terrängförhållanden ger tillsammans med klimatet förutsättningarna för växt- och djurliv och mänsklig verksamhet. Människan har lärt sig utnyttja älvarna på allt fler sätt. De första invånarna i Norrland var jägare och fiskare som måste söka sig till marker med gott om fisk och vilt. Älv- och sjöstränder blev viktiga områden för människan, vilket avspeglas i de talrika boplatzlämningar som finns vid vattendragen.

Den bästa odlingsjorden är de sedimentavlagringar som bildats i sjöar, fjärdar och mynningsområden och som sedan genom landhöjningen eller genom förändringar i älvloppet har kommit ovan vattenytan. Älvdalarna nedanför högsta kustlinjen har värdefull jordbruksmark som fortfarande brukas intensivt. Piteälven nedom Storforsen och Spölandsområdet kring den nedre delen av Vindelälven är goda exempel på detta.

Klimatförhållandena vid älven, med tunnare snötäcke, högre sommartemperaturer och mindre risk för tidig frost, soliga lägen osv. har också gjort att människan för sin bosättning under lång tid har sökt sig till älvarnas närhet. I väglösa områden har älven under äldre tider utgjort en viktig kommunikationsled för människan, som båtled under sommaren och isväg under vintern. Försörjningsmöjligheterna och de goda kommunikationerna har varit den främsta anledningen till att bebyggelsen i hög grad koncentrerats till älvdalarna. Den kulturhistoriska inventering som utredningen låtit genomföra ger värtaliga bevis för denna utveckling.

Också renskötseln är beroende av älvdalarna som bl. a. har goda betes- och snöförhållanden.

I och med utbyggnaden av skogsindustrin i större skala, som påbörjades i slutet av förra århundradet, fick älvarna en ny betydelsefull uppgift som flottleder. Dessa möjliggjorde ett utnyttjande av inlandets skogar.

Det strömmande vattnet, som i århundraden har utnyttjats för att driva kvarnar, sågar och ibland större industrier har blivit en ännu viktigare energikälla sedan den direkta driften av vattenhjul har ersatts med elproduktion i vattenkraftstationer.

En lång kulturhistorisk utveckling gör således att även dagens verksamheter i stor utsträckning försiggår i samhällen vid större vattendrag, vilket bl. a. innebär att så gott som alla Norrlands kommuncentra är belägna i anslutning till någon av de större älvarna. Även om älvens betydelse minskat i somliga avseenden, t. ex. som transportled och förutsättning för industrins lokalisering, har den i stället fått ökad betydelse för människors rekreation. Älvens möjligheter att erbjuda avkoppling, omväxling, skönhetsupplevelser

och dramatik får allt större betydelse. Fritidsfiske, vandringar, bad, båtturer eller resor med bil är i dag viktiga inslag i många människors fritid. Inte bara älven själv har stor betydelse utan också det kulturlandskap som vuxit fram intill den.

Älvarna har således sedan lång tid tillbaka varit betydelsefulla för människan. Olika former av utnyttjande har kunnat försiggå sida vid sida. Ingreppen har i allmänhet varit små. Det var först med flottningen som större ingrepp gjordes i älvarna. Än mer betydande har verkningarna blivit av vattenkraftutbyggnaden. Denna utbyggnad har minskat möjligheterna att utnyttja älvarna så mångsidigt som man tidigare gjort. Utvecklingen har inneburit att flertalet av de större vattendragen nu utnyttjas för kraftproduktion. En konkurrenssituation har inträtt, och uppfattningarna om vattnets utnyttjande har kommit att bli starkt delade.

Förespråkare för vattenkraftutbyggnad pekar på betydelsen av energiproduktion och sysselsättning medan motståndare till utbyggnaden pekar på vattendragens betydelse i outbyggt skick för bl. a. fiske, växt- och djurliv, rennäring etc.

Något som under senare decennier bidragit till att konflikten kring vattenkraftutbyggnaderna förstärkts är sannolikt det faktum att det inte i dag på samma sätt som förr är lätt att direkt på platsen iakttä nyttan av de ingrepp man ser. Ett förhållande som påpekats är också vattenkraftens begränsningar – inte ens en mycket omfattande utbyggnad skulle klara hela vårt behov av elektrisk energi.

Debatten under senare år har präglats av skilda synsätt med olika värderingar av älvarnas betydelse och olika bedömningar av vattenkraftutbyggnadens inverkan på miljön. Synen på vattenkraftutbyggnaden har givetvis starkt påverkats av den allmänna miljödebatten.

Älvarnas betydelse och konflikterna kring frågan om ytterligare vattenkraftutbyggnad har utförligt diskuterats i bl. a. Vattenkraft och miljö 3.

### *Bygden i dag*

Mellan de olika delarna av de berörda älvdalarna finns i dag stora skillnader i fråga om näringsliv och bebyggelse.

Större delen av befolkningen i Pite älvdal finns i den nedre delen där det bor ca 40 000 personer. De större tätorterna Piteå, Älvsbyn och Vidsel är belägna vid älven. Verksamheten i denna region präglas, förutom av servicenäringarna, av skogsindustrin. De största anläggningarna drivs av ASSI och SCA. Vid Piteälven uppströms Storforsen bor ca 1 200 personer. Skogsbruket är den dominerande verksamheten. Moskosel, som ligger något vid sidan av älven, är en viktig stödjepunkt för skogsbruket i Arvidsjaurns kommuns norra del.

Skellefteälven bildar nedom Sädvajaure och ovan Slagnäs sjösystemet Storavan-Uddjaur och Hornavan. Strax väster om detta sjösystem ligger sjön Storlisan i Laisälven. Inom detta område finns två tätorter, Arjeplog med ca 1 800 invånare och Laisvall med ca 600 invånare. I övrigt bor i området ca 1 700 personer, huvudsakligen vid de stora sjöarna. Näringslivet domineras dels av skogsbruket, dels av gruvdriften i Laisvall.

Längs nedre Laisälven och Vindelälven från Nedre Gautsträsk till Sandsele bor ca 3 000 personer, vilket utgör tre fjärdedelar av Sorsele kommuns befolkning. Offentlig service, byggnadsverksamhet och skogsbruk är de dominerande verksamheterna. Liksom i Arjeplogs kommun är industrisysselsättningen liten. I det av överledningsprojektet Sandsele – Juktån berörda området kring Sandsele bor ca 150 personer. I Vindelådalens nedre del är den största tätorten Vindeln med ca 2 000 invånare. Bland de större byar som ligger vid älven kan nämnas Björksele, Rusksele och Åmsele. Inom 30 km från älven bor ca 100 000 personer, inkl. befolkningen i Umeå och Lycksele.

Kring själva Juktån bor relativt få personer. I Gunnarn och Åskilje vid Juktåns utlopp i Umeälven bor omkring 1 000 personer, bl. a. driftpersonalen för Umeälvens kraftstationer. Kraftverksbygget i Juktån, som nu i stort sett är avslutat, har under senare år bidragit till sysselsättningen i de berörda kommunerna, Sorsele och Storuman.

Antalet fritidshus vid Laisälven – Vindelälven i strandnära lägen uppgår till ca 800. Flertalet av dessa, cirka 500, är belägna på sträckan nedom Sandsele. Längs Piteälven finns 500–600 fritidshus varav den helt dominerande andelen finns nedom Storforsen. Antalet fritidshus vid Skellefteälvens stora sjöar uppgår till mellan 500 och 600.

### 14.3 Utredningsarbetet

Utredningen har under arbetets gång inhämtat underlagsmaterial från och samrått med ämbetsverk, länsstyrelser, kommuner, berörda kraftföretag och andra med särskild sakkunskap inom aktuella ämnesområden. Material har sålunda inhämtats från naturgeografiska institutionen vid Uppsala universitet beträffande naturmiljön, från fiskeristyrelsen beträffande fisket, från länsstyrelserna i Norrbottens och Västerbottens län beträffande turism och rekreation, från lantbruksstyrelsen beträffande jordbruket och rennäringen, från skogsstyrelsen beträffande skogsbruket och från geografiska institutionen vid Umeå universitet beträffande sysselsättning och regional ekonomi. Uppgifter om överledningsprojektens utformning m. m. har lämnats av Vattenfall, Skellefteälvens Vattenregleringsföretag och Umeälvens Vattenregleringsföretag.

De olika uppdragen har redovisats till utredningen under slutet av år 1978 och under våren 1979.

En jämförelse med underlagsmaterial från de tidigare vattenkraftutredningarna kan göras när det gäller kunskaperna om olika intressen knutna till älvarna, graden av detaljkunskap vad gäller projektredovisningen samt miljöeffekterna.

Tidigare utredningar har behandlat ett stort antal älvsystem. Det gäller framför allt utredningen om norra Norrlands älvar, där 18 olika älvsystem diskuterades. Den nu föreliggande utredningen har i huvudsak koncentrerats till endast två älvsystem, Vindelälven och Piteälven. Beträffande Vindelälven är kunskaperna redan tidigare goda genom bl. a. den s. k. fyrälvsutredningen och de andra undersökningar som gjordes i samband med tidigare

utbyggnadsplaner. Något motsvarande material har inte funnits för Piteälven.

Begränsningen till två älvsystem har möjliggjort mer ingående studier av framför allt naturmiljö och fiske än vad som varit möjligt i tidigare utredningar. Som helhet torde inventeringsarbetet ha resulterat i ett underlagsmaterial beträffande älvarna som minst motsvarar det som finns om t. ex. Kalixälven. Ett jämförbart material finns således nu beträffande tre av landets fyra outbyggda huvudälvar.

Utredningsarbetet har bedrivits med ett nära samband mellan naturmiljöstudierna och de studier som gjorts rörande andra intressen knutna till älvdalarna. På detta sätt har de mera grundläggande kunskaperna om hydrologi och naturmiljö kunnat utnyttjas för att dra slutsatser om t. ex. kulturminnesvård, fiske, rennäring, jord- och skogsbruk etc. En sådan samverkan har inte skett i tidigare vattenkraftutredningar.

De nya kunskaper om Piteälven och Vindelälven som har kommit fram kan konkretiseras genom några exempel.

- Det har visat sig att Laisälven nedom Storlaisan från främst naturmiljösynpunkt har betydligt större värden än man tidigare känt till.
- Underlagsmaterialet tyder på att vindelälvens reproduktionsförmåga vad gäller lax och havsöring hittills har varit underskattad.
- Piteälven kring och nedom Tjeggelvas till området nedom Mårsomjaure omfattar naturmiljöer vars värden överstiger tidigare bedömningar.

Föreliggande utredning behandlar endast tre projekt. I tidigare utredningar diskuterades ett mycket stort antal projekt, dryga hundratalet vad gäller utredningen för norra Norrlands älvar. Det har inneburit att varje projekt kunnat bearbetas relativt ingående. De projektredovisningar som funnits har gjort det möjligt att på ett tämligen säkert sätt förutse olika miljöeffekter. Detta gäller framför allt inverkan på naturmiljön och på fisket samt i viss mån på rennäringen.

I andra avseenden är slutsatserna mer osäkra, bl. a. på grund av att de effekter av överledningarna som kan uppstå är av indirekt karaktär. Det gäller bl. a. kulturminnesvärden och turismen. Detta förändrar dock inte helhetsbilden av att det finns ett tillfredsställande underlag för de bedömningar utredningen haft att göra.

Möjligheterna att kompensera uppkomna olägenheter genom olika former av skadeförebyggande åtgärder – grunddammar, renstängsel, olika fiskebefrämjande åtgärder etc. – har inte annat än i enstaka fall kunnat belysas i utredningens underlagsmaterial. Inte heller har några närmare studier gjorts av möjligheterna att genom modifieringar av projekten, t. ex. en ytterligare begränsning av den överledda vattenmängden, mildra de skilda miljöeffekterna (se avsnitt 14.5). Detta påverkar dock inte utredningens möjligheter att ta ställning i de huvudfrågor som direktiven anger.

I samband med utredningens resa sommaren 1978 anordnades flera möten. Diskussioner fördes även ute i fält – både organiserat och vid spontana samtal – såväl med företrädare för myndigheter och organisationer som med befolkning bosatt längs älvarna. Vid dessa kontakter framfördes starka opinionsyttringar emot överledningsprojekten. Också en stor del av de kommunrepresentanter som deltog i resan gav uttryck för en negativ inställning gentemot de redovisade projekten.

De argument som fördes fram vid dessa diskussioner var av olika slag. Dels hävdades att överledningsprojekten skulle förstöra älven och ge litet energi och sysselsättning, dels att de skulle omöjliggöra en eventuell framtida utbyggnad på konventionellt sätt. I det ena fallet vill man bevara älven outbyggd och då bör man självklart inte "stjäla vattnet från älven". I det andra fallet vill man bygga ut älven, men avvisar med flera motiveringar överledningsprojekten.

Också utredningens uppdrag har diskuterats vid de överläggningar som genomförts. Från flera håll, bl. a. länsstyrelsen i Västerbottens län, framhölls att utredningen borde ha getts möjlighet att jämföra överledningsprojekten med en konventionell utbyggnad av de berörda älvarna.

Utredningen har också under arbetets gång följt debatten i massmedia kring överledningsprojekten. Denna debatt har, med få undantag, stämt överens med de intryck utredningen fick vid resan sommaren 1978.

## 14.4 Överledningsprojekten och deras konsekvenser

### *Bakgrund*

I bakgrundskapitlen har de effekter överledningsprojekten enligt olika fackmyndigheter skulle få för olika intressen redovisats. Bedömningarna från naturmiljösynpunkt har dock gjorts av professor Åke Sundborg (sakkunnig i utredningen) på grundval av undersökningar utförda av flera forskare med olika ämnesinriktning.

En av utredningens arbetsuppgifter har varit att bedöma de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för överledning av vatten från Piteälven och Vindelälven. I uppdraget har ingått att inventera tekniskt och ekonomiskt rimliga överledningsmöjligheter och bedöma möjligheterna att genomföra olika projekt med hänsyn till deras inbördes samband. En ytterligare uppgift har varit att värdera projekten med avseende på deras betydelse för energiförsörjning och samhällsekonomi.

I kapitel 2 lämnas en utförlig beskrivning av de överledningsprojekt som de berörda kraftföretagen redovisat för utredningen. I kapitel 10 finns en analys av projektens betydelse för och roll i den svenska kraftförsörjningen.

Följande överledningsprojekt behandlas av utredningen:

- Vatten leds från Vindelälven vid Sandsele via en kanal till Sandsjön och vidare genom en tunnel till Juktån och Ume älv. Projektet skulle ge ett energitillskott på 685 GWh/år. Anläggningskostnaden har beräknats till 590 milj. kronor.
- Vatten leds från Storlisan i Laisälven (Vindelälven) genom en tunnel till Aisjaur i Skellefte älv. Projektet skulle ge ett energitillskott på 600 GWh/år. Anläggningskostnaden har beräknats till 220 milj. kronor.
- Vatten leds från Tjeggelvas i Piteälven genom en tunnel till Hornavan i Skellefte älv. Projektet skulle ge ett energitillskott på 950 GWh/år. Anläggningskostnaden har beräknats till 660 milj. kronor.

De data som redovisats för projekten (se även tabell 2.1) förutsätter att två projekt som berör samma älv inte genomförs. Endast Tjeggelvas – Hornavan och Sandsele – Juktån är således möjliga att kombinera utan inverkan på resultatet.

## Positiva effekter

De positiva effekter som projekten skulle kunna medföra är i första hand av kraftekonomisk natur. Den specifika anläggningskostnaden för överledningsprojekten framstår i jämförelse med kostnaderna vid konventionella vattenkraftutbyggnader som mycket gynnsam. Kostnaden för den energi som överledningsprojekten ger har beräknats till mellan 2 och 5 öre/kWh för det billigaste resp. dyraste projektet. Detta kan jämföras med kostnaderna för utbyggnad av andra kraftslag som bl. a. enligt energikommissionen uppgår till mellan 9 och 17 öre/kWh för kärn-, kol- och oljekraft.

En beräkning av produktionstillskottets värde har gjorts med en lägre och en högre kraftvärdering (tabell 10.5, sid 112), varav den senare bedömts vara mest realistisk. Den lägre kraftvärderingen förutsätter en fortsatt kärnkraftutbyggnad, medan den högre kraftvärderingen förutsätter ett stopp för kärnkraftutbyggnaden och att den fortsatta kraftutbyggnaden huvudsakligen kommer att ske i form av kolbaserade anläggningar. Med den högre kraftvärderingen blir den kraftekonomiska nyttan, dvs. mervärdet för överledningsprojekten jämfört med alternativa kraftslag, mellan 1 300 (Sandsele-Juktån) och 2 000 milj. kronor<sup>1</sup> (Tjeggelvas-Hornavan).

Ett annat sätt att värdera den energiproduktion som överledningsprojekten skulle medföra är att uppskatta hur användningen av bränslen för elproduktion skulle kunna minska. Om energitillskottet från överledningsprojekten ersätter el producerad i t. ex. oljekondenskraftverk minskar bränsleförbrukningen med mellan 130 000 ton olja per år (Storlaison-Aisjaur) och 205 000 ton per år (Tjeggelvas-Hornavan).

De olika överledningsprojekten framstår således som kraftekonomiskt mycket gynnsamma, jämfört med möjligheterna att med andra kraftslag producera motsvarande mängd elektrisk energi.

Bland övriga fördelar finns projektens sysselsättnings- och regionalekonomiska effekter. Projekten Sandsele - Juktån och Tjeggelvas - Hornavan skulle vardera kunna ge sysselsättning åt i genomsnitt ca 250 personer per år under sex år och projektet Storlaison - Aisjaur åt i genomsnitt ca 130 personer per år i fyra år. Även med beaktande av att en viss rekrytering skulle komma att ske genom inpendling till de berörda kommunerna, så skulle projekten under byggnadstiden medföra ett betydande lokalt sysselsättningstillskott. Maximalt skulle en befolkningsökning på ca 200 personer kunna uppkomma. Den utredning som har genomförts av geografiska institutionen vid Umeå universitet pekar på att detta, om befolkningsutvecklingen fram till mitten av 1980-talet följer länsstyrelsens prognos, skulle innebära en tillfällig uppgång till nuvarande befolkningstal under i bästa fall ett par, tre år i slutet av 1980-talet. Projekten skulle således kunna få positiva effekter under kort tid för de berörda kommunerna och innebära betydande sysselsättningstillfällen för de människor som i dag arbetar med vattenkraftutbyggnad i övre Norrland. Projekten medför dock inte några långsiktiga positiva effekter från sysselsättningssynpunkt.

Som geografiska institutionen också har påpekat innebär byggprojekt av den storleksordning som det är fråga om i detta fall en märkbart ökad ekonomisk aktivitet i området. En höjd lönenivå, ett köpkraftstillskott till dagligvaruhandeln och arbete för andra näringsidkare, exempelvis åkeri-

<sup>1</sup> En konventionell utbyggnad av Piteälven och Vindelälven kan enligt Vattenfall ge en kraftekonomisk nytta som med den högre kraftvärderingen uppgår till omkring 5 000 milj. kronor för vardera älven.

ägare, är troliga effekter. Också för kommunerna skulle vissa inkomstförstärkningar följa av ett genomförande av projekten. För de mest berörda kommunerna, Sorsele och Arjeplog, har projektens värde från skattesynpunkt beräknats till mellan 0,3 och 1,2 milj. kronor per år, i vart fall under byggnadstiden. Till detta kommer vattenrättsliga avgifter och särskilda villkorsmedel. Avgifts- och villkorsmedel skulle förmodligen komma att överstiga angivna skatteinkomster.

För Sorseles vidarekommande skulle ett genomförande av projektet Storlaisan – Aisjaur kunna medföra att sådana översvämningar som orten vid några tillfällen drabbats av, senast 1971, skulle kunna undvikas eller begränsas.

Som redovisas nedan blir effekterna på miljön av de olika överledningarna i huvudsak negativa. I ett avseende skulle dock för fisket positiva effekter uppstå, nämligen genom att en överledning från Piteälven till Skellefteälven skulle kunna öka vattenföringen i de från fiskesynpunkt värdefulla Arjeplogsströmmarna.

### *Negativa effekter*

Projektens negativa effekter avser framför allt deras inverkan på naturmiljön och fisket.

För naturmiljön innebär regleringen av sjöarna Tjeggelvas – Skierfajaure i Piteälven samt av Storlaisan i Laisälven relativt sett måttliga skadeverkningar i förhållande till många konventionella sjöregleringar. Regleringen av Tjeggelvas – Skierfajaure ger dock lokalt förändringar av vegetationen som är jämförbara med skadeverkningarna vid konventionell reglering med liten regleringsamplitud.

Nedströmseffekterna i de givande älvarna är i flera avseenden av samma karaktär som de nedströmseffekter som uppträder i outbyggda men reglerade älvsträckor. De lägre vattenföringarna och vattenstånden medför avsevärda miljöeffekter inom de berörda älvarna, särskilt märkbara närmast nedströms överledningsspunkterna. Graden av inverkan avtar därefter successivt ju längre ner i älvarna man kommer.

De tre dammarna – vid Sandsele i Vindelälven med tillhörande älvmagasin, vid Akkerforsen i Laisälven och vid Apmofallet i Piteälven – ligger inom från miljösynpunkt känsliga områden.

Landskapsbilden påverkas i relativt begränsad omfattning vid en överledning enligt angivna styrregler och klart mindre än vad som är vanligt vid en konventionell utbyggnad. Vissa förändringar berör dock direkt älvlandskapet, särskilt sänkningen av vattenstånden inom grunda sektioner med flacka stränder, minskningen av vattenföringen på forssträckor och dammbyggnaderna vid överledningsspunkterna. Möjligheterna att genom skadeförebyggande åtgärder, t. ex. grunddammar, reducera inverkan på landskapsbilden har inte studerats.

En övergripande bedömning av effekterna på naturmiljön av vart och ett av de tre aktuella överledningsprojekten leder till slutsatsen, att miljöeffekterna inom den givande älven av en överledning är klart mindre

än vid en fullständig konventionell utbyggnad av samma älv. Lokalt kan dock effekterna vara stora, särskilt vid och närmast nedströms överledningspunkterna. Av stor betydelse är de förändrade hydrologiska betingelserna i den givande älven. Förändringarna medför påtagliga effekter på den fysiska miljön och på växt- och djurliv.

De förändrade hydrologiska förhållandena i de givande älvarna medför negativa effekter också för fisket. Överledning av vatten innebär nedströms överledningspunkterna skador av samma art som en reglering av källsjöar vid en konventionell utbyggnad ger på nedströms liggande strömsträckor. Detta påverkar under våren – försommaren resultatet av harrens lek och rommens kläckning, kläckning och spridning av lax- och öringungar, utvandring av smolt och uppvandring av återvändande lax och öring. Under sommaren och hösten innebär en minskad vattenföring framför allt en begränsning av arealen lämpliga uppväxtområden för strömfisk. Likaså påverkas fiskens näringsförhållanden negativt. Dessa typer av påverkan har redovisats närmare i främst kapitel 4. Där påpekas också att en överledning av vatten från Piteälven till Skellefteälven medför risk för att Piteälvslax vid uppvandringen tar miste och går upp i Skellefteälven. Detta skulle enligt laxforskningsinstitutet kunna äventyra hela laxstammen i Piteälven.

Utöver inverkan på naturmiljö och fiske skulle också andra skadeverkningar kunna uppstå. Detta gäller bl. a. rennäringen. Beträffande kulturminnesvården och turismen finns risk för indirekta konsekvenser av betydelse.

För vissa av de berörda samebyarna skulle ett genomförande av överledningsprojekten kunna innebära bortfall av renbete, sämre gränsförhållanden och sämre betingelser när det gäller främst betesutnyttjande och flyttning.

För två samebyar, Maskaure och Ran, skulle konsekvenserna kunna bli särskilt allvarliga. För Maskaure sameby skulle renskötseln påverkas av en överledning från Laisälven genom att utloppskanalen i Aisjaur försvårar redan i dag besvärliga flyttningsförhållanden och genom lägre vattenstånd och minskad vattenföring i Laisälven. För Rans sameby skulle den kanal som förutsatts i Sandseleprojektet skära av den viktigaste flyttningsleden och således avsevärt försvåra flyttning av huvuddelen av byns renhjord. Skadeverkningarna torde i viss mån kunna reduceras genom olika åtgärder. Denna fråga har dock inte närmare studerats av utredningen.

De direkta effekter som kan uppkomma för kulturminnesvården vid ett genomförande av överledningarna är begränsade. Skadeverkningarna är huvudsakligen av en annan typ, nämligen förändrade betingelser för bosättning och försörjning i framför allt älvdalarnas övre delar. Kulturformer och verksamheter av delvis ålderdomlig karaktär som finns i dag skulle sannolikt påverkas. Samtidigt kan man konstatera att en sådan påverkan också sker genom andra ingrepp eller samhällsförändringar.

Också för turismen gäller att de direkta, mer påtagliga förändringarna blir begränsade. Den påverkan på fisket som tidigare konstaterats får emellertid konsekvenser också för turism och rekreation. Detta bör ses mot bakgrund av att en stor del av den stuguthyrning som sker längs framför allt Vindelälven baseras på möjligheterna till sportfiske. Därtill kommer att

orördheten i sig kan ha betydelse då det gäller att locka turister till Piteälven och Vindelälven.

Vissa specialproblem kan uppkomma i samband med överledningarna. Problemet med de förorenade sedimenten i Aisjaur är svårt att bedöma med tillgängliga uppgifter, men det kan komma att visa sig vara svårbe-mästrat. Det kan inte uteslutas att överledningen, genom att den medför en ökad spridning av bl. a. bly, medför hälsorisker, främst för dem som är anlagsbärare för sjukdomen akut intermittent porfyri (se kap 9).

Ett annat allvarligt problem gäller Piteälvens mynningsområde, där den minskade vattenföringen skulle kunna medföra svårigheter för Piteå kom-muns och skogsindustriernas vattenförsörjning genom ökad saltvattenin-trängning. I detta fall är det nödvändigt med mer ingående studier för en detaljerad bedömning.

Inverkan på jord- och skogsbruket är av marginell natur.

I ett avseende har projekten en negativ inverkan från kraftekonomisk synpunkt. Som påpekats i kapitel 2 påverkas förutsättningarna för en kon-ventionell utbyggnad av Vindelälven och Piteälven negativt om överled-ningarna genomförs. Regleringsmöjligheterna skulle reduceras men en be-gränsad utbyggnad i älvarnas nedre delar kan bli kraftekonomiskt intressant även efter ett genomförande av överledningsprojekten. Överledningen från Storlansan till Aisjaur är sannolikt det projekt som minst skulle påverka förutsättningarna för en konventionell utbyggnad i övriga delar av älven.

Flera av de konsekvenser som överledningarna skulle få påverkar för-utsättningarna för forskningen. För den naturvetenskapliga forskningen be-hövs älvar med i väsentliga avseenden naturliga hydrologiska betingelser. En överledning påverkar både den fysiska och den levande miljön, såväl rå-dande förhållanden vid älven som dess framtida utveckling. Därigenom försämras starkt möjligheten att studera naturliga förlopp. Också för den kulturhistoriska forskningen finns behov av att kunna studera ett repre-sentativt urval miljöer. Riksantikvarieämbetet har i detta sammanhang sär-skilt framhållit betydelsen av Tjeggelvasområdet i Piteälven.

### *Rättsliga frågor*

Även om de flesta rättsliga frågorna synes kunna lösas på ett tillfredsställande sätt genom det nu föreliggande förslaget till ny vattenlag (VL-förslaget), har dock under utredningsarbetet aktualiserats vissa problem. Det gäller frågan om VL-förslaget ger möjligheter till en rimlig kompensation till kraft-intressenterna i de älvar, varifrån vattnet skall ledas. Man kommer där-igenom in på frågor om rätt till andelskraft eller ersättning, utbyggnadsvitsord och kretsen av deltagare i en vattenrättslig samfällighet för överledning.

Det är inte möjligt att inom ramen för denna utredning föreslå några definitiva lösningar på de antydda problemen. De bör behandlas i samband med arbetet på en ny vattenlag som pågår inom regeringskansliet. Utred-ningen har emellertid ansett att det är lämpligt att belysa konsekvenserna

av VL-förslaget tillämpning på de aktuella överledningarna och även diskutera vägar att lösa problemen.

Som exempel har utredningen valt överledningen från Vindelälven (Laisälven) till Skellefteälven. Då en lagstiftning måste ges en generell tillämpning, bortses i sammanhanget från att kraftintressenterna just i detta fall delvis är desamma i de båda älvarna.

Om överledningen genomförs kommer den att vara till stadigvarande nytta för kraftintressenterna i Skellefteälven. Det är endast dessa som enligt VL-förslaget kommer att vara behöriga att ansöka om tillstånd till överledningen och som kan ingå i en samfällighet för överledningen. De som har fallhöjd, i flera situationer självständigt utbyggnadsbar sådan, i Vindelälven kan inte grunda någon sådan behörighet på detta innehav.

Eftersom den från Vindelälven överledda vattenkraften skall utnyttjas i redan befintliga kraftverk i Skellefteälven, skall överledningen behandlas som en vattenreglering. Krav på majoritet i fallsträckorna, s. k. utbyggnads-vitsord, ställs sålunda inte upp. Den utbyggda vattenkraften i Vindelälven, som går förlorad eller i varje fall minskas genom överledning och som till största delen tillhör kraftproducenter, tas alltså inte i anspråk på grund av reglerna om utbyggnadsvitsord. Eftersom rätten att, om inte överenskommelse träffas, erhålla andelskraft endast föreligger vid sådant ianspråktagande, har inte Vindelälvsintressenterna någon laglig rätt till sådan kraft. Inte heller produktionsförlusten i Stornorrfors kraftverk kan kompenseras genom andelskraft, om inte överenskommelse träffas. Kompensation till fallhöjdsinnehavarna för förlust av vattenkraft genom minskning i vattenmängden kan enbart utgå som penningersättning och då endast om ianspråktagandet medför sådan skada eller sådant intrång att marknadsvärdet minskar på de fastigheter till vilka vattenkraften hör. Det är uppenbart att en sådan minskning sker för Stornorrfors genom produktionsförlust. Genom statsmakternas restriktioner i fråga om kraftutbyggnad i Vindelälven är det däremot mera osäkert om fallhöjdsinnehav i älven, även då fråga är om självständigt utbyggnadsbar sådan, har någon inverkan på fastighets marknadsvärde i övriga fall.

I utredningsuppdraget ingår att klarlägga om lagstiftningen ger möjlighet att åstadkomma en rimlig fördelning av vinsten av en överledning i förhållande till de insatser som krävs av olika intressenter och i förhållande till de skador som åsamkas kommuner och enskilda utmed de berörda älvarna. Om en överledning från Vindelälven till Skellefteälven skulle komma till stånd är den en följd av allmänna planeringsöverbäganden varigenom man föredragit en överledning framför en konventionell utbyggnad av Vindelälven. Vanliga skador på fastigheter m. m. kompenseras i vederbörlig ordning, och allmänna intressen kan tillgodoses genom avgifter och särskilda villkorsmedel. Däremot innebär gällande VL och VL-förslaget att endast kraftintressenterna i Skellefteälven kan delta och få nytta av överledningen, medan Vindelälvsintressenterna står utanför, i vissa fall dock mot ersättning för skada på vattenkraft.

Utredningen vill ifrågasätta om de angivna konsekvenserna av VL-förslaget är rimliga. Det synes inte vara oskäligt om kraftintressenterna i Vindelälven får rätt att på något sätt dra nytta av överledningen. Man kan tänka sig två sätt för detta, nämligen rätt för dem att delta i överlednings-

samfälligheten eller att erhålla andelskraft. I båda fallen krävs ändringar i den vattenrättsliga lagstiftningen i förhållande till såväl gällande VL som VL-förslaget, en lagstiftning som enligt vad utredningen tidigare anfört naturligtvis måste ges en generell tillämplighet och där man måste bortse från det i exemplet rådande speciella förhållandet med intressegemenskap i båda älvarna.

Enligt utredningens uppfattning torde det alternativ som innebär rätt för Vindelälvsintressenterna att delta i överledningssamfälligheten vara mindre lämplig. För rätten att delta i en överledningssamfällighet krävs enligt VL-förslaget att man har nytta av överledningen, dvs. äger kraftverk eller utbyggd fallhöjd i den mottagande älven. En utvidgning av deltagarkretsen skulle innebära att den som kanske inte äger ett endaste kraftverk och inte heller någon fallhöjd i den mottagande älven skall kunna ges rätt att tvångsvis ta i anspråk annans kraftverk där för att tillgodogöra sig det överledda vattnet. Han måste också berättigas att uppträda som sökande till överledningen, eftersom man kan tänka sig att någon annan inte är intresserad av överledningen. En sådan ordning är principiellt ny i vattenrättsliga sammanhang och kommer att ha svåröverblickbara konsekvenser.

Däremot anser utredningen att man skulle kunna få en rimligare fördelning av överledningsnyttan genom ändring av reglerna om andelskraft. Detta institut, som infördes i VL så sent som den 1 juli 1974, kom till för att tillgodose de kraftföretag eller motsvarande företag som hade en minoritetsandel i ett fallkomplex och som planerade att för denna få s. k. ersättningskraft enligt äldre lag. Motsvarande synpunkter kan göras gällande även vid en överledning av det slag som belyses i det angivna exemplet.

Vad gäller frågan om hur reglerna om andelskraft närmare bör utformas bör två alternativa lösningar lämpligen studeras inom ramen för det pågående arbetet på en ny vattenlag.

Båda lösningarna torde förutsätta att möjligheten till kraftleverans som ersättning begränsas. Om rätten till andelskraft skulle innebära att kraftverksägaren som verkställer överledningen kanske inte själv får behålla någon vinst av denna, kommer han inte att ha något intresse av överledningen. Då vattenkraften beräknas på grundval av vattenmängd och naturlig fallhöjd, förefaller det rimligt att vinsten fördelas lika mellan dem som tillhandahåller vattnet från det givande vattendraget och dem som har fallhöjd i det mottagande vattendraget.

Det fordras också mer detaljerade regler om det kostnadsbidrag som skall betalas för kraft som genom överledning helt eller delvis tas i anspråk från ett befintligt kraftverk. När uttagningskostnaden skall bestämmas, måste man rimligtvis ta hänsyn till det värde som finns kvar hos den gamla anläggningen. I det aktuella fallet med Stornorrfors innebär överledningen minskad kraftproduktion. Kostnaderna för resterande produktion kommer däremot inte att i motsvarande mån minska. Därför bör någon uttagningskostnad över huvud inte betalas i ett sådant fall.

Det första alternativet innebär att man vidgar tillämpningsområdet för andelskraftsinstitutet till även andra fall än då reglerna om utbyggnadsvidtsord är tillämpliga. Andelskraft skulle då kunna utgå vid alla överledningar för kraftändamål till fallhöjdsinnehavare som för sin verksamhet har behov av sådan kraft.

Det andra alternativet innebär att man i stället ändrar reglerna om ut-

byggnadsvitsord vid överledning, som nu utgör grunden för rätten att erhålla andelskraft. Utredningen är medveten om att denna fråga behandlats ingående i samband med andelskraftsinstitutets införande. Man betonade då svårigheterna att skapa ett system för beräkning av utbyggnadsvitsord som kan tänkas fungera i alla förekommande överledningssituationer. Som framgår av vad utredningen tidigare anfört har anknytningen av andelskraftsinstitutet till utbyggnadsvitsordet medfört att kretsen av andelskraftsberättigade starkt har begränsats.

Även med bortseende från anknytningen till andelskraftsinstitutet vill utredningen emellertid ta upp frågan huruvida reglerna om utbyggnadsvitsord vid överledning är ändamålsenliga. Kravet på sådant vitsord gäller om överledningen utgör en från teknisk och ekonomisk synpunkt nödvändig förutsättning för tillkomsten av ett kraftverk. Med tillkomsten av ett kraftverk jämställs installation av ett nytt aggregat. Därigenom delas de fallsträckor som kan tänkas bli tillgodogjorda i två starkt avgränsade kategorier – den ena med och den andra utan sådan förutsättning. Kriteriet "nödvändig förutsättning" är oklart till sin innebörd och kan medföra gränddragnings-svårigheter. Det medför i varje fall att man enligt gällande VL ställer upp ett krav på vattenrätt vid överledningpunkten beträffande övriga överledningsföretag med syftet att tillgodogöra kraft. Enligt VL-förslaget kommer dock detta krav inte att ställas upp i sådana situationer, utan där jämställs överledning med reglering. Det skall alltså vara tillräckligt att man har vattenrätt i det mottagande vattendraget, vilken fullständig genom överledningen.

Man ställer alltså upp ett mera kvalificerat krav på vattenrätt, genom att förutsätta majoritet i fallsträckorna, i de situationer då överledningen kan sägas göra den största nyttan, eftersom företaget inte kan komma till stånd utan överledningen. På grund av utformningen av reglerna om andelskraft och ersättning synes det vara förmånligare för företagaren att göra gällande att en överledning inte är nödvändig för tillkomsten av ett kraftverk. Även om den vattenrättsliga tillåtlighetsprövningen erbjuder vissa garantier mot ett sådant förfarande, vill utredningen ifrågasätta om reglerna är tillfredsställande.

För rätten att tvångsvis tillgodogöra sig flera falldelar i samma fallsträcka krävdes tidigare att detta var till teknisk och ekonomisk fördel. Utredningen vill ifrågasätta om inte ett sådant rekvisit skulle vara lämpligt även vid ett gemensamt tillgodogörande för kraftändamål genom överledning. Ett sådant krav skulle – vid sidan av VL-förslagets tillåtlighetsregler, bl. a. kravet på överensstämmelse med allmänna planeringssynpunkter – även tillgodose det samhällsekonomiska intresset av utbyggnad till låg kostnad. Kravet bör i så fall gälla beträffande överledning till förmån för såväl ett nytt kraftverk som ett befintligt. Därigenom kan man också undvika den konsekvensen av reglerna i både gällande VL och VL-förslaget att en sökande – om reglerna om andelskraft blir oförändrade – vinner fördelar genom att vänta med en ansökan om överledning till dess han har byggt färdigt kraftverket.

Även om man stannar för att inte ändra principerna för rätten att erhålla andelskraft då vattenkraft tas i anspråk på grund av reglerna om utbyggnadsvitsord, bör man behandla frågan om hur majoriteten i vattenkraft skall beräknas vid överledning. Klar ställning måste tas till frågan om majoriteten

skall beräknas även på grund av den vattenkraft i det givande vattendraget som ligger över den nivå som utnyttjas i kraftverket. Så sker inte enligt gällande VL eller VL-förslaget. Om förutsättningarna för rätten till andelskraft knyts till utbyggnadsvisordet, blir det av betydelse för fallhöjdsinnehavarna på den sträckan. Enligt utredningens uppfattning talar starka skäl för att även den nu angivna vattenkraften skall räknas med. Vid beräkningen av den förlorade vattenkraftens storlek, bör man naturligtvis utgå från den överledda vattenmängden och inte från den totala vattenmängden i det givande vattendraget.

## 14.5 Slutsatser

Det framtida behovet av elektrisk energi kan tillgodoses på flera olika sätt. De alternativ som f. n. står till buds är framför allt vattenkraft, kärnkraft samt olje- och kolkraft. Dessa kraftslag skiljer sig väsentligt i fråga om bl. a. försörjningstrygghet, miljökonsekvenser och kostnader. En utveckling pågår också av andra energikällor, bl. a. vindkraft. Dessa alternativ är dock inte på kort sikt tillgängliga i stor omfattning.

Beträffande miljökonsekvenserna medför värmekraften förutom vissa direkta ingrepp i naturen även bl. a. påverkan på människors hälsa och på miljön, till följd av olika former av utsläpp.

Det är emellertid inte en uppgift för denna utredning att bedöma överledningsprojektens miljöeffekter i relation till andra kraftslags miljöpåverkan. Huvuduppgiften för utredningen är enligt direktiven att

”bedöma om överledning kan ske utan att Piteälvens och Vindelälvens vattensystem åsamkas sådana skador att syftet med beslutet att undanta älvarna från vattenkraftutbyggnad äventyras.”

Några exakta angivelser av syftet med att undanta Piteälven och Vindelälven från utbyggnad ger inte riksdagens beslut. Mot bakgrund av diskussionerna i anslutning till dessa beslut bör man emellertid kunna hävda att syftet med besluten har varit att bibehålla älvarnas i huvudsak naturliga betingelser, med tanke på bl. a. naturmiljö, fiske och den naturvetenskapliga forskningens behov. Därav följer att man vill undvika sådana ingrepp som påtagligt förändrar förhållandena, i synnerhet om det gäller ingrepp som medför förändringar i älven som helhet eller som berör stora delar av den.

Piteälven och Vindelälven har, i likhet med andra vattendrag i landet, kommit att påverkas av olika mänskliga aktiviteter. De båda älvarna är till en del också påverkade av vattenkraftutbyggnad. Dämningsområdet för Stornorrfors kraftverk berör den nedersta delen av Vindelälven. I Piteälven finns ett kraftverk, Sikfors, och dessutom mindre regleringar högre upp i älven. De hydrologiska förhållandena är, trots dessa ingrepp, föga påverkade. De båda älvarna utgör därför i huvudsak naturliga vattensystem.

Ett genomförande av överledningsprojektet skulle i hög grad ändra de hydrologiska förhållandena och därmed också betingelserna för bl. a. växt- och djurliv. Därmed skulle syftet med beslutet att undanta älvarna från vattenkraftutbyggnad äventyras. Särskilt påtagliga blir verkningarna på de

älvsträckor som ligger närmast nedströms överledningsspunkterna. I Piteälven gäller detta främst sträckan från Skierfajaure till nedom Mårsomjaure. I Laisälven gäller det hela sträckan från Storlaisan till utloppet i Vindelälven. Dessa älvsträckor är fullt jämförbara med sådana älvsträckor som i de tidigare vattenkraftutredningarna betecknats som mest skyddsvärda.

Utredningen gör således den bedömningen att alla de redovisade överledningsprojekten skulle ge upphov till sådana skador på älvarnas miljö att de inte är förenliga med gällande riktlinjer för älvarnas utnyttjande.

Överledningarna utgör emellertid samtidigt en form av partiell utbyggnad som är klart skonsammare för miljön än en fullständig konventionell utbyggnad.

Om den situationen skulle uppstå att det bedöms nödvändigt att tillgodose vårt energibehov genom en omfattande fortsatt vattenkraftutbyggnad – vilket skulle betyda att man frångår nu gällande riksdagsbeslut – är det viktigt att överväga vilka utbyggnadsåtgärder som sammantaget ger det eftersträvade energitillskottet med minst kännbara miljöeffekter. Därvid bör också olika överledningsmöjligheter prövas. Utredningen är dock angelägen att betona att något på förhand givet resultat av en sådan i dag helt hypotetisk prövning inte finns. Utfallet blir beroende av med vilka konventionella utbyggnadsmöjligheter överledningarna kommer att jämföras.

I direktiven ställs också frågan

”om modifieringar av överledningsprojekten eller åtgärder i de älvar som skulle komma att ta emot mer vatten, t. ex. nya regleringar, skulle ge väsentliga fördelar från någon synpunkt.”

Syftet med beslutet att undanta Piteälven och Vindelälven från vattenkraftutbyggnad har av utredningen tolkats så att man skall bibehålla de båda älvarnas i huvudsak naturliga betingelser. Utredningsarbetet har visat att älvarnas hydrologiska förhållanden är grundläggande för bl. a. naturmiljö och fiske. Ingrepp i älvarnas hydrologi måste därför vara starkt begränsade om man skall kunna hävda att de naturliga betingelserna är i huvudsak oförändrade.

Det är uppenbart att fördelar från miljösynpunkt är att vinna om den överförda mängden vatten minskas. Dessa fördelar torde emellertid, om projekten skall behålla en sådan storleksordning att de är ekonomiskt rimliga att genomföra, inte vara tillräckliga för att ändra de slutsatser som redan har redovisats.

I direktiven heter det att

”om flera överledningsalternativ efter en samlad bedömning framstår som acceptabla bör de lämplighetsgraderas.”

Men de nu angivna slutsatserna bortfaller denna arbetsuppgift. Därför har utredningen inte heller gjort någon ingående jämförelse mellan de olika projekten. Utredningen vill trots detta antyda hur en lämplighetsgradering skulle kunna utföras.

Överledningen från Tjeggelvas till Hornavan kan troligen bedömas som den mest miljöstörande, medan de två övriga alternativen kan bedömas relativt likvärda. Möjligen skulle miljöeffekterna i samband med Sandseleprojektet bli något mindre än vid överledningen från Laisälven, bl. a. därför

att nedströmseffekterna koncentreras till en betydligt kortare älvsträcka.

Från kraftekonomisk synpunkt kan konstateras att produktionskostnaden per kWh är klart lägst för Laisälvöverledningen, medan överledningen från Tjeggelvas till Hornavan ger det största energitillskottet.

Hur projekten bör graderas vid en total bedömning blir beroende av vilken vikt man lägger på olika inverkanse faktorer. Utredningens uppfattning är dock att överledningen från Tjeggelvas till Hornavan bör komma i sista hand p. g. a. dess stora inverkan på miljön.

Vid denna avvägning bör emellertid också de i kapitel 9 påtalade hälsoriskerna vid en överledning från Laisälven till Aisjaur beaktas. Denna fråga är som framhållits otillräckligt utredd.

Vad gäller rättsliga frågor kan konstateras att flera problem är förenade med de studerade överledningarna. De flesta problemen torde kunna få en tillfredsställande lösning genom det förslag till en ny vattenlag (SOU 1977:27) som övervägs inom regeringskansliet. Utredningen föreslår emellertid att man inom ramen för den översynen tar upp frågan om kompensation genom andel i kraftproduktionen till de kraftintressenter som vid ett genomförande av överledningarna skulle bli av med vattenkraft. Dessutom föreslår utredningen att reglerna om s. k. utbyggnadsvitsord vid överledning ses över. Dessa förslag har utvecklats i avsnitt 14.4.



## Bilaga 1 Kommittédirektiv

### Utredning om överledning för vattenkraftändamål av vatten från Piteälven och Vindelälven

Dir. 1978:14

Beslut vid regeringssammanträde 1978-02-09.

Departementschefen, statsrådet Olsson, anför.

De flesta större vattendrag i Sverige är sedan länge utnyttjade för produktion av elkraft. Hur återstående utbyggda älvar och älvsträckor bör disponeras för olika ändamål har övervägts inom den fysiska riksplaneringen. Genom beslut i december 1977 har riksdagen lagt fast riktlinjer för utnyttjandet av vattendragen i Norrland och norra Svealand (prop. 1977/78:57, CU 1977/78:9, rskr 1977/78:100).

Regeringens politik, som den uttrycks i regeringsförklaringen och i de fastlagda riktlinjerna, innebär bl. a. att de stora utbyggda norrlandsälvarna skall bevaras utbyggda, och att ytterligare energitillskott från vattenkraften främst bör åstadkommas genom effektivare utnyttjande av redan exploaterade älvar. I prop 1977/78:57 anges bl. a. att möjligheterna bör undersökas att uppnå ett sådant effektivare utnyttjande genom att leda över vatten från vissa av de utbyggda älvarna till redan utbyggda älvar.

Möjligheterna till överledning från de utbyggda huvudälvarna har aktualiserats vid flera olika tillfällen. Riksdagen har tidigare beslutat att överledning från Kaitumsjöarna i Kalix-älven till Lule älv inte bör ske (rskr 1971:226). Även överledningar från Tjeggelvas i Piteälven till Peuraure-Karats i Lule älv och från Vindelälvens översta del till Tärnaån i Ume älv har diskuterats. Dessa bör enligt de antagna riktlinjerna för vattendragens utnyttjande inte heller komma till stånd, då de skulle medföra stora ingrepp i s. k. obrutna fjällområden.

Det finns flera tänkbara möjligheter till överledning utanför fjällområdena, t. ex. möjligheter att leda över en del av Piteälven till Skellefte älv, en del av Vindelälven (Laisälven) till Skellefte älv samt en del av Vindelälven till Ume älv.

*Överledning från Piteälven till Skellefteälven* kan enligt statens vattenfallsverk och Skellefteälvens regleringsförening göras på olika sätt. En överledning från Piteälvens huvudfåra till Hornavan kan göras antingen direkt från Tjeggelvas till Hornavan genom tunnel eller från Tjeggelvas-Skärfajaura via Mattauresjöarna i Piteälven genom tunnel till Galtisjaure, som mynnar

i Kake vid Hornavan. Eventuellt kan vattnet ledas direkt till Hornavan från Mattaure. En överledning av en betydligt mindre vattenmängd kan med förhållandevis små ingrepp göras från de redan reglerade sjöarna Labbas och Rappen i ett av Piteälvens biflöden till sjön Märsajaure som avrinner till Galtisjaure och Hornavan.

*Överledning från Vindelälven till Skellefteälven* kan, enligt en undersökning som utförts av Skellefteälvens regleringsförening, ske genom att vatten från Vindelälvens biflöde Laisälven leds över till Uddjaur i Skellefteälven genom en tunnel mellan Storlaisan och sjön Aisjaur. Överledning skulle till övervägande delen ske vid högvatten. Någon reglering av Laisälvens vatten skulle inte ske. En damm i Storlaisans utlopp skulle dock krävas för att förhindra onormalt låga vattenstånd.

När det gäller *överledning från Vindelälven till Ume älv* har statens vattenfallsverk, i samband med tidigare utredningar om utnyttjande av Vindelälven, funnit en möjlighet att leda över en del av Vindelälvens vatten från Sandsele via Sandsjön genom en tunnel till Juktån. Vattnet skulle då kunna utnyttjas i de befintliga kraftverken i Umeälven från Rusforsen och nedåt.

Både Piteälven och Vindelälven skall enligt prop. 1977/78:57 bevaras utbyggda. Som framhölls i propositionen kan det dock inte anses klarlagt om överledning av vatten från Piteälven resp. Vindelälven är att jämställa med en utbyggnad vad gäller skadeverkningar i älvarna och deras omgivning. Det är enligt min mening angeläget att ytterligare undersöka möjligheterna att genom överledning av en begränsad mängd vatten åstadkomma värdefulla energitillskott utan att skada viktiga miljövärden. Som också framhölls i propositionen bör överledningar inte komma ifråga om undersökningarna visar att bevarandevärdena i Piteälven och Vindelälven skulle åsamkas betydande skador av överledningarna. En särskild utredare bör tillkallas för att mot denna bakgrund studera förutsättningarna för och konsekvenserna av överledningsprojekt som berör dessa älvar.

Utredaren bör inventera tekniskt och ekonomiskt rimliga överledningsmöjligheter och bedöma möjligheterna att genomföra olika projekt med hänsyn till deras inbördes samband. Utredaren bör därvid också värdera projekten med avseende på deras betydelse för energiförsörjning och samhällsekonomi och beskriva effekterna på regional ekonomi och sysselsättning.

Utredaren bör vidare ta fram underlagsmaterial som gör det möjligt att förutse och värdera såväl positiva som negativa verkningar av projekten på andra intressen som är knutna till vattnets och älvdalarnas användning, främst naturvård, fiske, friluftsliv, kulturminnesvård, rennäring samt jord- och skogsbruk. Stor vikt bör läggas vid faktorer som påverkar de ekologiska sammanhangen i de berörda älvsystemen och som kan vara av särskild betydelse vid överledning av vatten från ett älvsystem till ett annat, t. ex. förändringar av vattenkvalitet, landformernas omvandlingsprocesser, växt- och djurlivets betingelser m. m. Enskilda objekt av stort värde från bevarandesynpunkt bör också beskrivas. Även verkningar i de utbyggda älvarna på grund av ändrad vattenhushållning bör beaktas.

Utredaren bör också undersöka om modifieringar av överledningsprojekten eller åtgärder i de älvar som skulle komma att ta emot mer vatten, t. ex. nya regleringar, skulle ge väsentliga fördelar från någon synpunkt.

Vidare bör de problem som är förknippade med ett eventuellt genomförande studeras. Härvid bör bl. a. klarläggas hur nuvarande lagstiftning och förslaget till ny vattenlag, administrativa förhållanden m. m. ger möjlighet att åstadkomma en rimlig fördelning av vinsten av en överledning i förhållande till de insatser som krävs av olika intressenter och i förhållande till de skador som åsamkas kommuner och enskilda utmed de berörda älvarna.

Utredaren bör slutligen bedöma om överledning kan ske utan att Piteälvens och Vindelälvens vattensystem åsamkas sådana skador att syftet med beslutet att undanta älvarna från vattenkraftutbyggnad äventyras. Om flera överledningsalternativ efter en samlad bedömning framstår som acceptabla bör de lämplighetsgraderas. Utredaren bör vidare diskutera lämplig utbyggnadsordning för de olika åtgärder som förutsätts ingå i aktuella projekt, såsom om- och tillbyggnad av befintliga kraftverk, tunnelbyggen och förändringar i vattenhushållningen.

Utredaren bör under arbetets gång inhämta underlagsmaterial från och samråda med berörda centrala verk, länsstyrelser, kommuner samt berörda kraftföretag.

Med hänvisning till vad jag nu har anfört hemställer jag att regeringen bemyndigar chefen för bostadsdepartementet

att tillkalla en utredare med uppdrag att utreda vissa frågor om överledning för vattenkraftändamål av vatten från Piteälven och Vindelälven,

att besluta om sakkunniga, experter, sekreterare och annat biträde åt utredaren.

Vidare hemställer jag att regeringen föreskriver

att ersättning till utredare, sakkunnig, expert och sekreterare skall utgå i form av dagarvode enligt kommittékungörelsen (1946:394), om inte annat föreskrivs,

att kostnaderna skall belasta trettonde huvudtitelns kommittéanslag.

Regeringen ansluter sig till föredragandens överväganden och bifaller hennes hemställan.

(Bostadsdepartementet)



## Bilaga 2 Ordförklaringar

AB	Allmänna beredningsutskottet
Amplitud	Vid vattenreglering avser amplitud skillnaden mellan vattenytans högsta och lägsta tillåtna nivå – dämningssgräns respektive sänkningsgräns. Benämnes även regleringshöjd.
Andelskraft	Vissa större minoritetsdelägare i en fallsträcka har rätt att delta i tillgodogörandet av vattenkraften där genom andel i kraftproduktionen.
Areella näringar	Jordbruk, skogsbruk, fiske och renskötsel.
Ava	Se lagun.
Avbördning	Flöde av vatten från en sjö eller annan vattensamling, t. ex. regleringsmagasin; anges i volym per tidsenhet, t. ex. m <sup>3</sup> /s.
Avrinning	Den del av nederbörden som avrinner till sjö eller vattendrag; kan indelas i ytvattenavrinning och grundvattenavrinning.
Avrinningsområde	Det genom vattendelare avgränsade område varifrån vatten avrinner genom en tvärsektion i ett vattendrag. Anm. Beteckningen nederbördsområde används numera enbart i meteorologisk betydelse (yta där nederbörd faller).
Biflöde	Mindre vattendrag som mynnar i huvudvattendrag eller annat större vattendrag.
Biotop	Ett genom lokalklimat, markbeskaffenhet, växt- och djurvärld naturligt avgränsat område med enhetlig miljö och organismsammansättning.
CU	Civilutskottet.
Damm (-byggnad)	Byggnadsverk för reglering av sjö eller vattendrag, för torrlagning eller som skydd mot översvämning.
Delta	Landområde som uppstått genom att vatten transporterat material avlagrats vid ett vattendrags mynning, t. ex. i en sjö.
Domänreservat	Mark eller föremål inom av domänverket förvaltade områden, vilka undantagits från eko-

	nomiskt skogsbruk av Kungl. Domänstyrelsen enligt kungl. brev av år 1909. Jfr naturreservat.
Drumlin	En i isrörelseriktningen utsträckt rygg, bildad av bottenmorän.
Dämningsgräns	Den nivå till vilken en vattenyta högst får uppdämmas.
Effekt	Elenergi eller värmeenergi per tidsenhet.
Effektutbyggnad	Elkraftutbyggnad som utförs för att tillgodose kortvariga (ej uthålliga) behov av hög effekt.
Ekologi	Läran om sambanden mellan organismerna och deras omgivning.
Erosion	Samlingsbenämning för de processer varigenom jord och bergartsmaterial lossnar eller upplöses och transporteras från en plats till en annan, t. ex. nötande inverkan och transport genom vatten, vind och is.
Fallhöjd	Skillnad i vattenstånd mellan två tvärsnitt i ett vattendrag.
Fallkurva	Den linje som sammanbinder de lägsta punkterna i en flod från dess källområde till mynningen.
Fauna	Djurarterna eller djurlivet i ett område eller under en geologisk period.
Flygsandsdyner	Kulle eller rygg av avlagrad sand, som bildas genom vindtransport.
Förfjäll	Övergångszon med lägre höjder än fjällens men med större former än landet nedom fjällområdet.
GWh	Gigawattimme – miljon kWh (kilowattimmar).
Genbank	Bevarande av genetiskt material in situ ("på plats") eller i artificiell miljö.
Genetisk	Ärftlig
Geomorfologi	Det vetenskapliga studiet av jordytans landformer, deras ursprung och utveckling.
Glacialerosion	Erosion genom isens, företrädesvis landisens arbete.
Humus, humusämnen	Ämnen bildade vid långsam nedbrytning av växternas organiska beståndsdelar.
Hydrologi	Läran om vattnet i naturen, dess förekomst och egenskaper. Med ett vattendrags hydrologi avses här dess avdunstnings-, vattenförings- och vattenståndsförhållanden.
Högsta högvattenföring	Högsta observerade dygnsvattenföring under viss längre period eller uppskattat högsta dygnsvärde.
Högsta kustlinjen, HK	Den högsta nivå till vilken havet någon gång nått upp efter istiden.

Isälv	Älv eller flod vars vatten huvudsakligen utgörs av smältvatten från en glaciär eller inlandsis.
Isälvsdelta	Delta bildat av smältvattenflöde från glaciär eller inlandsis.
Jättegröta	En ursvarvning i fast berggrund, ofta vid foten av ett vattenfall. Stenar och grus har hållits i rörelse genom vattenvirvlarna.
Kanjon	Bäck- eller floddal som är så djupt nedskuren i fasta berget att väggarna står vertikalt.
Kapillärt vatten	Vatten som befinner sig mellan grundvattnetytan och markytan, fasthållet genom kohesion i form av en film runt jordpartiklarna och i mellanrummen mellan dessa. Det mesta kapillära vattnet är tillgängligt för växternas rotsystem.
Kartografi	Vetenskapen om kartor och kartframställning.
Korttidsreglering	Anpassning av tappningen från ett regleringsmagasin till variationer i elkraftbehovet under veckan och dygnet. I regel innebär detta fyllning under helger och nätter och tappning under dagtid.
Kullig morän	Morän med markerat kulliga former.
Lagun	Grund vattensamling, som är helt eller delvis avskild från älven, av en landtunga sammansatt av grusiga, sandiga eller finkornigare sediment och organiska bildningar.
Levé	Vallformad avlagring längs en älv med brant sluttning mot älven, flackare bort från vattendraget. Bildas genom deposition av suspenderat (uppslammat) material vid högvatten.
Lägsta lågvattenföring	Lägsta observerade dygnsvattenföring under viss längre period eller uppskattat lägsta dygnsvärde.
Mm <sup>3</sup>	Miljon kubikmeter. Exempel: den volym som kan tappas ur ett vattenmagasin med ytan 1 km <sup>2</sup> om nivån sänks med 1 meter.
MW	Megawatt – tusen kW (kilowatt).
Meanderlopp	Slingrande vattendrag uppkommet genom erosion och sedimentation i strömmande vatten.
Medelvattenföring	Medelvärde av ett antal under en flerårsperiod jämnt fördelade värden på vattenföringen i en sektion av ett vattendrag.
Minimitappning	Minsta (föreskrivna) tappning av vatten i älvfåra.
Miljöeffekt	Inverkan av människans ingrepp (t. ex. genom vattenkraftutbyggnad) på i strikt mening den fysiska och levande naturmiljön, i vid bemär-

	kelse också på kulturlandskap, ekonomi och sociala förhållanden.
Morfologi	Formlära. Jfr. geomorfologi.
Morän	Krossat och mer eller mindre vittrat bergarts-material som medförs av glaciärer eller inlandsisar och som avlagrats direkt av dessa.
Naturreservat	Område skyddat genom förordnande enligt naturvårdslagen 7 §. Som naturreservat får förklaras område som särskilt bör skyddas "på grund av sin betydelse för kännedom om landets natur, sin skönhet eller eljest märkliga beskaffenhet eller om området är av väsentlig betydelse för allmänhetens friluftsliv. . ." Jfr. domänreservat.
Nipa	Strandbrink utbildad genom älvens erosion i finkorniga sediment. Brinken är ofta vegetationsfri genom ras eller skred. I termen nipa innefattas ibland också innanföriggande markområde eller mer eller mindre friliggande erosionsrester.
Plankton	Organismer som uppträder fritt svävande i vatten. Plankton kan utgöras av växter eller djur (fytoplankton resp. zooplankton).
Polygonfält	Se strandpolygonfält.
Randdelta	Delta som byggs upp där en isälv mynnar i havet.
Raning (rånning)	Slätteräng. Låglänta sedimentmarker nära älvfåran som förr utnyttjades för slätter, s. k. slåtterranging.
Ravin	En lång, djup och smal sänka i markytan med branta väggar. De flesta raviner bildas av floder eller bäckar med snabbt strömmande vatten och kraftig vertikal erosion.
Recipient	Mottagare (t. ex. för avloppsvatten).
Regleringsamplitud	Vid vattenreglering avser amplituden skillnaden mellan vattenytans högsta och lägsta tillåtna nivå – dämningegräns resp. sänkningsgräns. Kallas också regleringshöjd.
Regleringsmagasin	Naturlig eller konstgjord sjö för reglering av vattenföringen i ett vattendrag.
Rensning	Fördjupning och/eller breddning av en älvfåra i syfte att samla fallhöjd till kraftverk.
Reproduktionsområde	Lekområde samt uppväxtområde för ungstadiet av t. ex. lax.
Restbergsslätt	Flack terräng med enstaka höjder. Genom erosionsprocesser avjämnad berggrundsytan med motståndskraftiga högre partier (restberg).
Rogenmorän	Markanta moränformer med utpräglad orientering. Särskild tydligt utbildade i Rogenområdet i Härjedalen.

Rullstensås	Långsträckt ås av sten, grus och sand, vilken bildats av smältvattenströmmar nära isranden under landisens avsmältning.
Sandur	Isländsk term för de mäktiga sedimentavlagringar, som bildas framför glaciärer och inlandsisar, då iskanten befinner sig på land. Sandurytan är uppbyggd av flätade fåror, vilka ständigt skiftar läge.
Sediment	Material som transporterats med rinnande vatten, vågor eller vind och därefter avlagrats (sedimentation).
Sel	Älvsträcka av sjöliknande karaktär med lugnt framrinnande vatten.
Sjöprocent	Förhållandet (uttryckt i procent) mellan den sammanlagda sjöytan inom avrinningsområdet och områdets totala yta.
Sluttningsprocesser	Processer varigenom sluttningar, t. ex. älv- och sjöbrinkar, utvecklas och utjämnas. Exempel: skred, ras, sandflyttning, utglidningar etc.
Smolt	Utvandringsfärdig unge av lax eller öring.
Stormorfologi	Landskapets storskaliga form.
Strandpolygonfält	Väl definierade markmönster i form av cirklar, rutor, polygoner etc., karakteristiska för områden som är eller tidigare varit utsatta för intensiv frostaktivitet (t. ex. sjö- och älvstränder).
Sänkningsgräns	Den nivå till vilken ett magasin lägst får av-sänkas.
TWh	Terawattimme – miljard kWh (kilowattimmar).
Talus	Avlagring av block och stenar vid foten av en bergsluttning. Materialet har lossnat genom vittring och därefter fallit eller rullat ner.
Terrass	Plant och nästan horisontellt terrängavsnitt, ofta utbildat som en långsmal list utmed en sluttning. I de norrländska dalgångarna har älvarna skurit sig ned i sina egna dalfyllnader och bildat serier av terrasser på olika nivåer.
Topografi	Terrängens höjdförhållanden.
U-dal	Dalgång med U-format tvärsnitt. Den tidigare floddalen har omgestaltats genom glacialerosion och fått bredare dalbotten och brantare sidor.
Utbyggnadsvattenföring	Maximal vattenföring som nyttiggörs i kraftanläggning.
Utbyggnadsvitsord	Rätt för den som förfogar över mer än hälften av den efter vattenmängd och naturlig fallhöjd beräknade vattenkraften i en fallsträcka att tillgodogöra sig hela vattenkraften där.

Utskov	Anordning i damm, t. ex. lucköppning för avbördning av vatten.
Uttagningskostnad	Bidrag till kostnaderna för kraftanläggnings utförande, drift och underhåll som skall betalas av den som erhåller andelskraft, i förhållande till hans andel i den vattenkraft som skall tillgodogöras vid anläggningen.
Vattendelare	Höjdrygg eller annan geologisk bildning som skiljer ett avrinningsområde från ett annat.
Vattenföring	Flöde av vatten genom en tvärsnitt av ett vattendrag. Anges i volym per tidsenhet: m <sup>3</sup> /s.
Vattenreglering	Åtgärd för ändring av vattenföringen i ett vattendrag eller av avbördningen från en sjö; vidtages till förmån för vattenförsörjningen, för att utvinna vattenkraft etc. Man skiljer mellan korttidsreglering, årsreglering och flerårsreglering.
V-dal	Dalgång med V-format tvärsnitt. Bildad genom floderosion.
Årsreglering	Anpassning av vattenföringen från ett regleringsmagasin till variationer i elkraftbehov under året. Detta innebär i regel att magasinet fylls under vårfloden och avtappas under vintern, då elkraftbehovet är störst.
Åsnät	Mönster av rullstensåsar i form av ett mer eller mindre tydligt nätverk.
Älrvallar	Parallella långsträckta ryggar i meanderbågars innersväng, bildade på ungefär samma sätt som levéer. Jfr levé.
Ärjemarkskultur	En agrar kulturform där fångst, jakt, fiske och djurhållning spelar avsevärt större roll än vid egentligt åkerbruk.

## Bilaga 3 Litteratur

### Rapporter och yttranden som överlämnats till utredningen

- Fiskeriintendenten i Nedre Södra distriktet:* Utredning angående inverkan av vattenöverledning från Pite- och Vindelälven på fiske. Preliminär rapport 1978-12-11.
- Lantbruksstyrelsen:* Konsekvenser för jordbruket av vissa föreslagna vattenöverledningsprojekt. Yttrande 1979-02-07.
- Lantbruksstyrelsen:* Vattenöverledning från Pite älv och Vindelälven. Inverkan på rennäringen. Rapport 1979-04-10.
- Länsstyrelsen i Norrbottens län:* Konsekvenser för turism och rekreation av vissa föreslagna vattenöverledningsprojekt. Yttrande 1979-02-20 från länsstyrelsens planeringsavdelning.
- Länsstyrelsen i Västerbottens län:* Konsekvenser för turism och rekreation av vissa föreslagna vattenöverledningsprojekt. PM 1979-02-15 från länsstyrelsens planeringsavdelning.
- Nilsson, Christer:* Piteälven, Laisälven och Vindelälven. Växt- och djurliv samt effekter av vattenöverledning. Institutionen för ekologisk botanik, Umeå universitet 1979.
- Nilsson, Bengt:* Preliminär delrapport rörande älvöverledningarnas inverkan på vattenkvaliteten. AB Hydroconsult 1978.
- Riksantikvarieämbetet och statens historiska museer:* Kulturlandskap i älvdalar III, rapport 1979:2.
- Skogsstyrelsen:* Utredning beträffande konsekvenserna för skogsbruket av vissa föreslagna överledningsprojekt. Yttrande 1979-01-31.
- Sundborg, Åke och Rudberg, Sten:* Älvdalslandskapet. Preliminär rapport om geomorfologiska undersökningar vid Piteälven och vid Laisälven – Vindelälven. Naturgeografiska institutionen, Uppsala universitet, 1979.
- Sundborg, Åke samt medarbetare:* Vattenöverledningarnas miljöeffekter. Preliminär rapport om naturmiljöundersökningarna 1978–1979. Naturgeografiska institutionen, Uppsala universitet, 1979.
- Vattenfall:* Vattenöverledning från Pite älv och Vindelälven, preliminär redovisning. PM 1978-05-18.
- Vattenfall:* Vattenöverledningsutredningen. Projektredovisning. PM 1978-12-15.
- Wetterberg, Lennart:* Utlåtande med bilagor rörande medicinska effekter av överledning från Storlajsan till Aisjaur. 1979-05-10.
- Wiberg, Ulf:* Lokala och regionala effekter av vattenöverledningsprojekt. Geografiska institutionen, Umeå universitet. Rapport Gerum A:18, 1979.

### Litteratur i övrigt

- Arbetsgruppen för de utbyggda norrlandsälvarna:* Promemoria den 20 november 1969. Del I Redogörelse, överväganden och förslag. Del II Rapporter angående forskning och turism. I-Stencil 1969:8.

- Beskow, G och Rasmusson, G:* Värdegraderad förteckning över sjöar och älvsträckor som böra skonas vid vattenkraftutbyggnad. Del I Norrlandsområdet. Utredning för Naturvårdsdelegationen 1959.
- Departementsstencil DsB 1974:4: Vattenkraft och miljö 2.
- Fries, Carl:* Skogsland och fjäll, Stockholm 1978.
- För eller emot? En sammanfattning av Vindelälvsdebatten utgiven av Västerbottens ABF-distrikt och Västerbottens socialdemokratiska partidistrikt, 1974.
- Kungl. Vattenfallsstyrelsen:* Regionplan för vattenkraftutbyggnader i Vindelälven, 1962.
- Länsstyrelsen i Norrbottens län:* Naturinventering av Pite älv inom Arjeplogs kommun nedom fjällregionen. 1978.
- Nilsson, Macke:* Striden om Vindelälven, Stockholm 1970.
- Proposition 1972:111, bilaga 2: Hushållning med mark och vatten. (Civilutskottet, betänkande 1972:35.)
- Proposition 1975:30 Energihushållning m. m. (Civilutskottet, betänkande 1975:28.)
- Proposition 1977/78:57 Riktlinjer i den fysiska riksplaneringen för vattendrag i norra Svealand och Norrland. (Civilutskottet, betänkande 1977/78:9.)
- Proposition 1978/79:115 Riktlinjer för energipolitiken.
- SOU 1971:75 Hushållning med mark och vatten
- SOU 1974:22 Vattenkraft och miljö
- SOU 1976:28 Vattenkraft och miljö 3
- SOU 1977:27 Revision av vattenlagen, Del 4
- SOU 1978:17 Energi
- Sundborg, Åke:* Älv - kraft - miljö. Solna 1977.

KUNGL. BIBL.

1979-06-06

STOCKHOLM

## Kronologisk förteckning

---

1. Utbyggt skydd mot höga vård- och läkemedelskostnader. S.
2. Naturmedel för injektion. S.
3. Regional laboratorieverksamhet. Jo.
4. Avskildhet och gemenskap inom kriminalvården. Ju.
5. Konsumentinflytande genom insyn? H.
6. Polisen. Ju.
7. Tandvården i början av 80-talet. S.
8. Löntagarna och kapitaltillväxten 1. Löntagarfonder – bakgrund och problemanalys. E.
9. Löntagarna och kapitaltillväxten 2. Den svenska förmögensfördelningens utveckling. Löntagarfonder och aktiemarknaden – en introduktion. Internationella koncerner och löntagarfonder. E.
10. Löntagarna och kapitaltillväxten 3. Löner, lönsamhet och soliditet i svenska industriföretag. Vinstbegreppet. Den lokala lönebildningen och företagets vinster – en preliminär analys. E.
11. Löntagarna och kapitaltillväxten 4. Lantbrukskooperationen – ideologi och verklighet. E.
12. Svenska kyrkans gudstjänst. Band 4. Evangelieboken. Kn.
13. Konkurs och rätten att idka näring. Ju.
14. Naturvård och täktverksamhet. Jo.
15. Naturvård och täktverksamhet. Bilagor. Jo.
16. Ökad sysselsättning. Finansiella effekter i offentliga sektorn. A.
17. Kulturhistorisk bebyggelse – värd att vårda. U.
18. Museijärnvägar. U.
19. Jaktvårdsområden. Jo.
20. Anhöriga. S.
21. Plötslig och oväntad död – anhörigas sjuklighet och psykiska reaktioner. S.
22. Barn och döden. S.
23. Avgifter i staten – nuläge och utvecklingsmöjligheter. B.
24. Sysselsättningspolitik för arbete åt alla. A.
25. Nya namnregler. Ju.
26. Sjukvårdens inre organisation – en idépromemoria. S.
27. Sysselsättningspolitik för arbete åt alla. Bilagedel. A.
28. Barnolycksfall. S.
29. Lotterier och spel. H.
30. Lotterier och spel. Bilagor. H.
31. Bättre kontakter mellan enskilda och myndigheter. Kn.
32. Fastighetstaxering 81. B.
33. Fastighetstaxering 81. Bilagor. B.
34. Bilarna och luftföreningarna. Jo.
35. Rationellare girohantering. E.
36. Konsumenttjänstlag. Ju.
37. Aktivt boende. Bo.
38. Lagerstöd. A.
39. Vattenkraft och miljö 4. B.

## Systematisk förteckning

---

### Justitiedepartementet

Avskildhet och gemenskap inom kriminalvården. [4]  
Polisen. [6]  
Konkurs och rätten att idka näring. [13]  
Nya namnregler. [25]  
Konsumenttjänstlag. [36]

### Socialdepartementet

Utbyggt skydd mot höga vård- och läkemedelskostnader. [1]  
Naturmedel för injektion. [2]  
Tandvården i början av 80-talet. [7]  
Utredningen rörande vissa frågor beträffande sjukvård i livets slutskede. 1. Anhöriga. [20] 2. Plötslig och oväntad död – anhörigas sjuklighet och psykiska reaktioner. [21] 3. Barn och döden. [22]  
Sjukvårdens inre organisation – en idépromemoria. [26]  
Barnolycksfall. [28]

### Ekonomidepartementet

Utredningen om löntagarna och kapitaltillväxten. 1. Löntagarna och kapitaltillväxten 1. Löntagarfonder – bakgrund och problemanalys. [8]  
2. Löntagarna och kapitaltillväxten 2. Den svenska förmögenhetsfördelningens utveckling. Löntagarfonder och aktiemarknaden – en introduktion. Internationella koncerner och löntagarfonder. [9] 3. Löntagarna och kapitaltillväxten 3. Löner, lönsamhet och soliditet i svenska industriföretag. Vinstbegreppet. Den lokala lönebildningen och företagets vinster – en preliminär analys. [10] 4. Löntagarna och kapitaltillväxten 4. Lantbrukskooperationen – ideologi och verklighet. [11]  
Rationellare girohantering. [35]

### Budgetdepartementet

Avgifter i staten – nuläge och utvecklingsmöjligheter. [23]  
1976 års fastighetstaxeringskommitté. 1. Fastighetstaxering 81. [32] 2. Fastighetstaxering 81. Bilagor. [33]

### Utbildningsdepartementet

Kulturhistorisk bebyggelse – värd att värda. [17]  
Museijärnvägar. [18]

### Jordbruksdepartementet

Regional laboratorieverksamhet. [3]  
Naturvårdskommittén. 1. Naturvård och täktverksamhet. [14] 2. Naturvård och täktverksamhet. Bilagor. [15]  
Jaktvårdsområden. [19]  
Bilarna och luftföroreningarna. [34]

### Handelsdepartementet

Konsumentinflytande genom insyn? [5]  
Lotteriutredningen. 1. Lotterier och spel. [29] 2. Lotterier och spel. Bilagor. [30]

### Arbetsmarknadsdepartementet

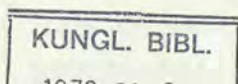
Sysselsättningsutredningen. 1. Ökad sysselsättning. Finansiella effekter i offentliga sektorn. [16] 2. Sysselsättningspolitik för arbete åt alla. [24] 3. Sysselsättningspolitik för arbete åt alla. Bilagedel. [27]  
Lagerstöd. [38]

### Bostadsdepartementet

Aktivt boende. [37]  
Vattenkraft och miljö 4. [39]

### Kommundepartementet

Svenska kyrkans gudstjänst. Band 4. Evangelieboken. [12]  
Bättre kontakter mellan enskilda och myndigheter. [31]





## Vattenkraft och miljö 4

är ett betänkande från vattenöverledningsutredningen. I betänkandet behandlas frågan om överledning av vatten för kraftändamål från Piteälven och Vindelälven till närliggande, utbyggda älvar.

De tre tidigare betänkandena i serien är:

- Vattenkraft och miljö (SOU 1974: 22) som publicerades av utredningen rörande vattenkraftutbyggnad i södra Norrland och norra Svealand. De älvar som behandlades i detta betänkande var Klarälven, Dalälven, Ljusnan, Ljungan och Indalsälven.
- Vattenkraft och miljö 2 (DsB 1974: 4) publicerades som en lägesrapport från utredningen rörande vattenkraftutbyggnad i norra Norrland.
- Vattenkraft och miljö 3 (SOU 1976: 28) var slutbetänkandet från utredningen rörande vattenkraftutbyggnad i norra Norrland. I betänkandet behandlades ett tjugotal älvar, bl. a. Kalix älv.

Utredningarna skall ses som en del av underlaget för beslut i den fysiska riksplaneringen och för energipolitiska ställningstaganden.

